



347786

MEMORIA DESCRIPTIVA PARA SOLICITAR PATENTE
DE INVENCION EN ESPAÑA POR: "SISTEMA DE
SINCRONIZACION", A NOMBRE DE STANDARD
ELECTRICA, S.A., DOMICILIADA EN MADRID,
CALLE DE RAMIREZ DE PRADO, 5

Este invento se refiere a sistemas de sincronización y más particularmente a un sistema para sincronizar señales generadas localmente a una portadora recibida que tiene información de fase variable, tal como señales de información sintonizadas de cambio de fase (PSK).

Los actuales sistemas de señalización utilizados con sistemas PSK usan técnica de multiplicador de línea retardada (auto-correlación) o doblaje de frecuencia con un elemento no lineal tal como un limitador asimétrico. En ambos de estos sistemas, el nivel de entrada está limitado debido a componentes de señal sumados que degradan la relación de señal a ruido de funcionamiento, en los niveles de señal a ruido de entrada bajos. Para un detector diodo (limitador asimétrico) la relación de señal a ruido de salida, es muy aproximadamente igual al cuadrado de la relación de señal a ruido de entrada, a nivel de señal a ruido de entrada bajo. También, el siste-

./..



ma de auto correlación degrada la relación de señal a ruido con relaciones de señal a ruido de entrada bajas.

Por lo tanto, un fin de este invento es la provisión de un sistema de sincronización para señales PSK que no degrada las relaciones de señal a ruido, independientemente del nivel de estas relaciones.

Un verdadero multiplicador (sistema de correlación cruzada) proporciona relación de señal a ruido sin deterioro independientemente del nivel, por bajo que sea, de la relación de señal a ruido de entrada.

Por lo tanto, un fin del presente invento es la provisión de un sistema de sincronización para señales PSK que no degradan las relaciones de señal o ruido independientemente de cuan bajas puedan ser estas relaciones.

Un verdadero multiplicador (procedimiento de correlación cruzada) no produce degradación de la relación de señal a ruido independientemente de cuan baja sea la relación de señal a ruido de la señal de entrada.

Por lo tanto, otro fin del presente invento es proporcionar un sistema de sincronización para un sistema PSK utilizando técnicas de correlación cruzada y de bucle de fijación de fase proporcionando una característica de fase de salida independientemente del ritmo de información para facilitar la integración de una gran cantidad de impulsos de clave de información.

Una característica de este invento es la provisión de un sistema para sincronizar señales generadas localmente a una portadora recibida que tiene información de fase variable comprendiendo un suministro de señal de información PSK con una portadora que incluye una primera condición de fase y una segunda condición en una relación de fase de 90° con respecto a la primera relación de fase, pri-



meros medios para generar una primera señal local y una segunda se-
 ñal local con una relación de fase predeterminada con respecto a la
 primera señal local, un primer multiplicador acoplado al suministro
 y a los primeros medios que responden a la señal de información y a
 50 la primera señal local, un segundo multiplicador acoplado al sumi-
 nistro y a los primeros medios que responden a la señal de informa-
 ción y a la segunda señal local, segundos medios acoplados al primer
 y segundo multiplicador para combinar las señales resultantes del mis-
 mo, terceros medios acoplados a los segundos medios para producir de
 55 la señal de salida combinada una señal de control proporcional a la
 relación sincrónica entre la señal de información y la primera y se-
 gunda señales locales y cuartos medios para acoplar la señal de con-
 trol a los primeros medios para el control de los mismos para sincro-
 nizar las señales locales primera y segunda a la señal de información.

60 Otra característica de este invento incluye medios aco-
 plados a los mencionados segundos medios para demodular la señal de
 información para recuperar las condiciones de la primera y segunda
 fase cuando se consigue la sincronización.

Los anteriores y otros fines y características de este
 65 invento serán más evidentes por referencia a la siguiente descripción
 dada con relación a los adjuntos dibujos, en los cuales:

La fig. 1 es un diagrama en bloque del sistema de sincro-
 nización de acuerdo con los principios del invento.

70 La fig. 2 ilustra una serie de curvas para tres condi-
 ciones diferentes para indicar la salida resultante de un multipli-
 cador como se utiliza en la fig. 1.

La fig. 3 ilustra una serie de curvas para tres condicio-
 nes de fase útiles para ilustrar el funcionamiento del sistema de la
 fig. 1, y

75 La fig. 4 es una representación gráfica de la caracterís-



tica del discriminador de fase y filtro de bucle de sincronización del sistema de la fig. 1.

Con referencia a la fig. 1, la señal de información PSK se acopla desde el suministro 1 al discriminador de fase 2. La señal de información PSK incluye dos condiciones de fase designadas S_1 y S_2 que se aplican en secuencia de tiempo al discriminador de fase 2, como se ilustra en la curva 3. Se requiere para el funcionamiento del sistema de sincronización de este invento que la condición de fase S_2 se disponga en relación de fase de 90° con la condición de fase S_1 como se ilustra en el diagrama vectorial 4.

El discriminador de fase 2 incluye el multiplicador 5 acoplado al suministro 1 y también a la salida del oscilador controlado por potencial 6 que proporciona la señal de referencia R_1 . El multiplicador 7 está también acoplado al suministro 1 y tiene aplicado al mismo una señal de referencia R_2 provista por el conmutador de fase 8 acoplado al oscilador 6. La señal de referencia R_2 en el ejemplo que se ilustra tiene una relación de fase de -90° con respecto a la señal de referencia R_1 .

Antes de continuar ha de observarse que el sistema funcionará si la condición de fase S_2 tiene una relación de fase de -90° con respecto a la relación de fase S_1 y la señal de referencia R_2 tiene una relación de fase de $+90^\circ$ con respecto a la señal de referencia R_1 .

Continuando con la descripción del discriminador de fase 2, los multiplicadores de salida 5 y 7 están acoplados al integrador lineal 9 para producir una salida para el discriminador de fase 2 que permitirá la sincronización y extracción de la condición de fase desde la señal de información.

Para proporcionar sincronización, el filtro de banda estrecha 10 está acoplado a la salida del integrador 9 para producir



una señal de control proporcional a la relación sincrónica entre las condiciones de fase de la señal de información y las dos señales de referencia generadas localmente. La señal de control e_{CO} se acopla desde el filtro 10 al oscilador 6 para ajustar la fase de las señales de referencia R_1 y R_2 con respecto a las condiciones de fase S_1 y S_2 para establecer la sincronización deseada.

Cuando se consigue la sincronización, el filtro de información 11 que tiene una banda mas ancha que el filtro 10 se acopla a la salida del integrador lineal 9 para demodular la señal de información y proporcionar las condiciones de fase como se ilustra en la curva 12.

Antes de proceder con la descripción del funcionamiento de la fig. 1 en conexión con la fig. 3, considérese el funcionamiento de un multiplicador bajo varias condiciones de fase relativa entre la señal de entrada como se indica en la fig. 2. La condición I ilustra el funcionamiento de un multiplicador cuando las entradas están en fase como se ilustra en las curvas A y B. Cuando los valores instantáneos de las entradas, como se ilustra en las curvas A y B, se multiplican algebraicamente, se genera la salida multiplicada como se ilustra en la curva C. Ha de observarse que la curva C no está a escala en cuanto a magnitud y así la forma de la onda no es exacta. En realidad, los valores pico de la forma de onda de la curva C serían diez y seis si las magnitudes pico de las ondas en las curvas A y B fuesen cuatro, proporcionando así una forma de onda con flanco inicial y fines más escarpados. La condición II ilustra el resultado de multiplicar dos señales de entrada que están defasadas 90° , como se ilustra en las curvas A y B. La salida resultante ilustrada en la curva C (que tampoco está a escala en cuanto a magnitud pero sustancialmente tiene la forma de onda ilustrada). Se observará que en cada 180° hay formas de onda negativa y positiva simétricas. La



condición III ilustra el funcionamiento de un multiplicador cuando las dos entradas están defasadas 180° , como se ilustra en las curvas A y B. La salida resultante ilustrada en la curva C es idéntica a la mostrada en la condición I pero defasada 180° con la misma.

140 Teniendo presente la explicación del resultado de multiplicar dos entradas con relaciones de fase diferentes como se ha expuesto en la descripción de la fig. 2 se pasará a la fig. 3 y describirá el funcionamiento de la fig. 1. La fig. 3 ilustra de nuevo tres condiciones virtualmente ilustradas en la curva A.

145 La primera condición es la de en fase que establece el sincronismo deseado. La salida del multiplicador 5 se ilustra en la curva B en donde el producto $R_1 S_1$ se ilustra en 13 mientras que la salida del multiplicador 5 para el producto $R_1 S_2$ es el ilustrado en 14. La salida del multiplicador 7 para el producto $R_2 S_1$ se ilustra en 15 en la curva C y el producto $R_2 S_2$ se ilustra en 16 en la curva C. Cuando las salidas de las curvas B y C se suman linealmente en el integrador 9 y en el filtro integrado 10, se produce la forma de onda ilustrada en la curva D. La razón de que la parte 13 y la parte 16 estén presentes en la curva D y las formas de onda de la parte 14 y 15 no estén en la curva D es que, sobre un periodo de 180° las partes de onda 14 y 15 se cancelan algebraicamente en el integrador 9 debido a la parte simétrica positiva y negativa en este periodo de 180° . La señal de control resultante después de muchas muestras de ritmo de información para esta condición sincrónica es cero debido a la simetría positiva y negativa de la salida del filtro 10. El filtro de información 11 acoplado a la salida del integrador 9 produce la onda mostrada en la curva F que ilustra que las condiciones de fase son diferentes una de otra debido a su relación positiva y negativa. Esto permitirá recobrar la información PSK.

165 La condición de fase relativa de -90° de las condiciones



7.

de fase S_1 y S_2 con respecto a las señales de referencia R_1 y R_2 se ilustra en la curva A. Los productos resultantes de R_1 con S_1 y S_2 en el multiplicador 5 se ilustran en la curva B, mientras que los productos resultantes de R_2 y S_1 y S_2 en el multiplicador 7 se ilustran en la curva C. Cuando estas dos ondas se suman linealmente, en la salida del filtro 10 se tiene la forma de onda ilustrada en la curva D. Después de muchas muestras de ritmo de información la señal de control tiene el valor ilustrado numéricamente enfrente de E. No habrá salida en la salida del filtro 11.

175 La condición de fase relativa de $\pm 90^\circ$ entre las condiciones de fase S_1 y S_2 y las señales de referencia R_1 y R_2 se ilustra en la curva A. La salida del multiplicador 5 se ilustra en la curva B y la salida del multiplicador 7 se ilustra en la curva C. Cuando las formas de onda de las curvas B y C se suman linealmente y se integran en el filtro 10 resulta la forma de onda ilustrada en la curva D que después de muchas muestras de ritmo de información proporcionan la señal de control indicada numéricamente enfrente de E.

180 La fig. 4 ilustra la característica de discriminador resultante del discriminador de fase 2 y filtro 10. Esta curva característica ilustra que un potencial de control de corriente continua producido por el sistema de este invento está relacionado linealmente a la fase relativa entre las dos condiciones de fase de la señal de información (presente en momentos diferentes) y las dos señales de referencia R_1 y R_2 . Esto facilita estrechar extremadamente la banda del bucle cerrado para sincronización resultando en la obtención de un nivel de entrada muy inferior al de la información. El sistema de la fig. 1 es un verdadero detector de correlación cruzada y es capaz de sincronizarse a la frecuencia portadora de entrada cuando el filtro 10 es de banda mucho más estrecha que el filtro de información 11 que proporciona la conveniente característica de mantener automática-

./..



mente el nivel de adquisición mucho más bajo que el de información. Merece también observar que el bucle de sincronización utiliza todo el contenido de la señal de energía y lo hace sin aumentar degradación a la relación de señal a ruido. También, la salida demodulada del filtro 11 se suministra automáticamente con la sincronización de la señal generada localmente en las condiciones de fase de la portadora recibida.

Si bien se han descrito los anteriores principios del invento con relación a aparatos determinados hace quedar claramente entendido que esta descripción se hace solo de ejemplo 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 30 de Noviembre de 1966 señalada con el Núm. 598.016 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:

1 - Un sistema de sincronización de señales generadas localmente con una portadora recibida que contiene información de fase variable, comprendiendo:

un suministro de señal de información sintonizada de cambio de fase con una portadora incluyendo una primera condición de fase y una segunda condición de fase en relación de fase a 90° con respecto a dicha primera condición de fase; primeros medios para generar una primera señal local y una segunda señal local con una relación de fase predeterminada con respecto a dicha primera señal local; un primer multiplicador acoplado a dicho suministro y a dichos primeros me-



225 dios que responde a dicha señal de información y a dicha primera se-
 ñal local; un segundo multiplicador acoplado a dicho suministro y
 dichos primeros medios que responde a dicha señal de información y
 a dicha segunda señal local; segundos medios acoplados a dichos mul-
 230 tiplicadores primero y segundo para combinar las señales de salida
 resultantes de los mismos; terceros medios acoplados a dichos segun-
 dos medios para producir de dichas señales de salida combinadas una
 señal de control proporcional a la relación sincrona entre dicha se-
 ñal de información y dichas señales locales primera y segunda; y
 235 cuartos medios para acoplar dicha señal de control a dichos primeros
 medios para control de los mismos para sincronizar dichas señales lo-
 cales primera y segunda a dicha señal de información.

2 - Un sistema según el punto 1, en el que dicha segunda
 condición de fase se varía en 90° en una dirección dada desde dicha
 primera condición de fase; y dicha segunda señal local se varía en
 240 90° en dirección opuesta a dicha dirección dada con respecto a dicha
 primera señal local.

3 - Un sistema según el punto 1 en el que dichos prime-
 ros medios incluyen un oscilador controlado en potencial acoplado a
 dicho primer multiplicador para generar dicha primera señal local y
 245 un medio modificador de fase acoplado entre dicho oscilador y dicho
 segundo multiplicador para generar dicha segunda señal local variada
 en 90° en una dirección dada con respecto a dicha primera señal lo-
 cal.

4 - Un sistema según el punto 3 en el que dicha segunda
 250 condición de fase se cambia en 90° en una dirección opuesta a dicha
 dirección dada con respecto a dicha primera condición de fase.

5 - Un sistema según el punto 3 en el que dichos terceros
 medios incluyen un filtro de banda estrecha para integrar la salida
 de dichos segundos medios.



- 255 6 - Un sistema según el punto 5 en el que dichos cuartos medios incluyen un conductor que acopla dicha señal de control desde la salida de dicho filtro de banda estrecha a dicho oscilador controlado en potencial.
- 260 7 - Un sistema según el punto 1 en el que dichos segundos medios incluyen un integrador lineal.
- 8 - Un sistema según el punto 1 que además incluye medios acoplados a la salida de dichos segundos medios para demodular dicha señal de información para recuperar dichas condiciones de fase primera y segunda cuando se consigue la sincronización.
- 265 9 - Un sistema según el punto 8 en el que dicha segunda condición de fase se varía en 90° en una dirección dada con respecto a dicha primera condición de fase y dicha segunda señal local se varía en 90° en dirección opuesta a dicha primera señal local.
- 270 10 - Un sistema según el punto 9 en el que dichos primeros medios incluyen: un oscilador controlado en potencial acoplado a dicho primer multiplicador para generar dicha primera señal local y medios modificadores de fase acoplados entre dicho oscilador y dicho segundo multiplicador para generar dicha segunda señal local variada en 90° en dirección opuesta con respecto a dicha primera señal local; dichos segundos medios incluyen; un integrador lineal; dichos terceros medios incluyen un filtro de banda estrecha acoplado a dicho integrador para integrar dicha señal de salida combinada para producir dicha señal de control y dichos cuartos medios incluyen un conductor acoplado entre la salida de dicho filtro y dicho oscilador para acoplar dicha señal de control a dicho oscilador.
- 280 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.

285

Esta Memoria consta de 11 hojas escritas por una sola cara.

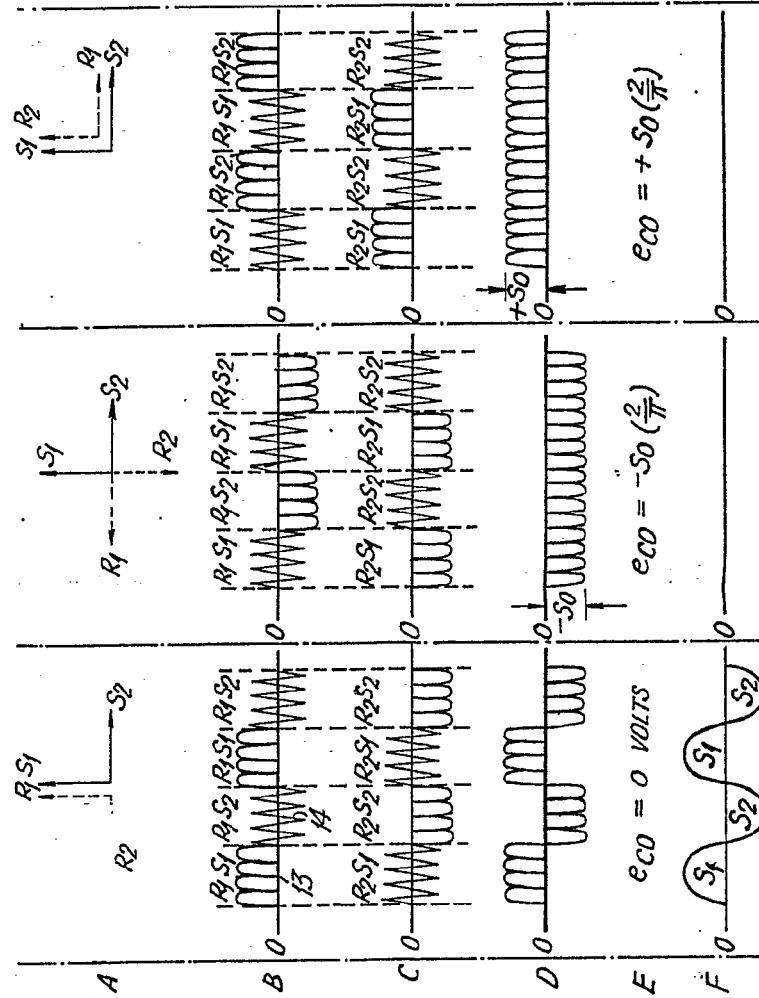
Madrid, 29 NOV. 1967



EUGENIO BARROSO
Secretario General



STANDARD ELECTRICA, S. A.



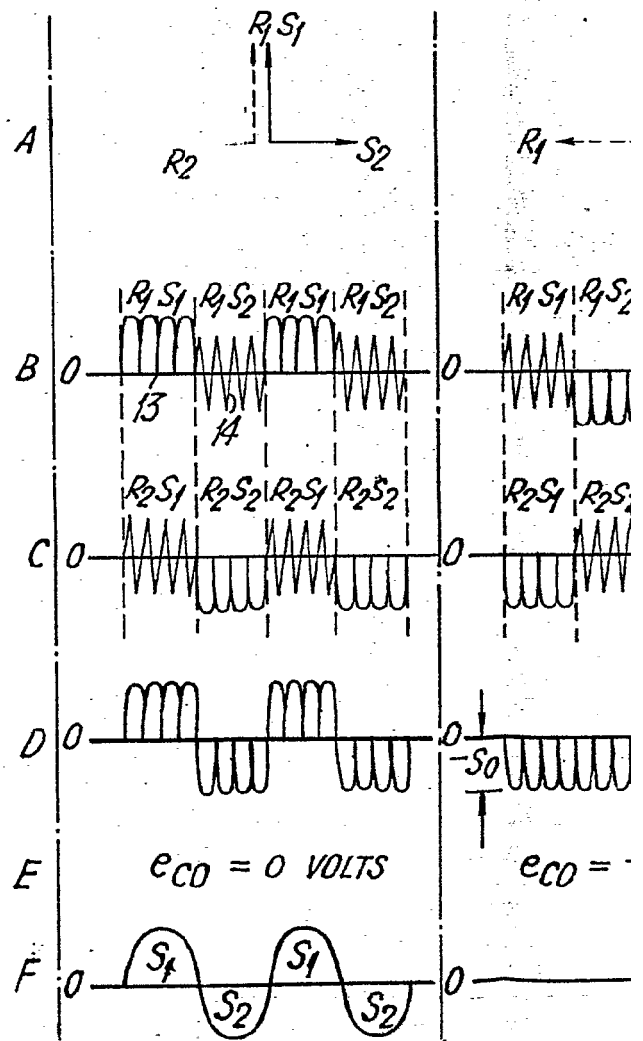
26 FEB. 1950



EUGENIO BARROSO
Secretario General

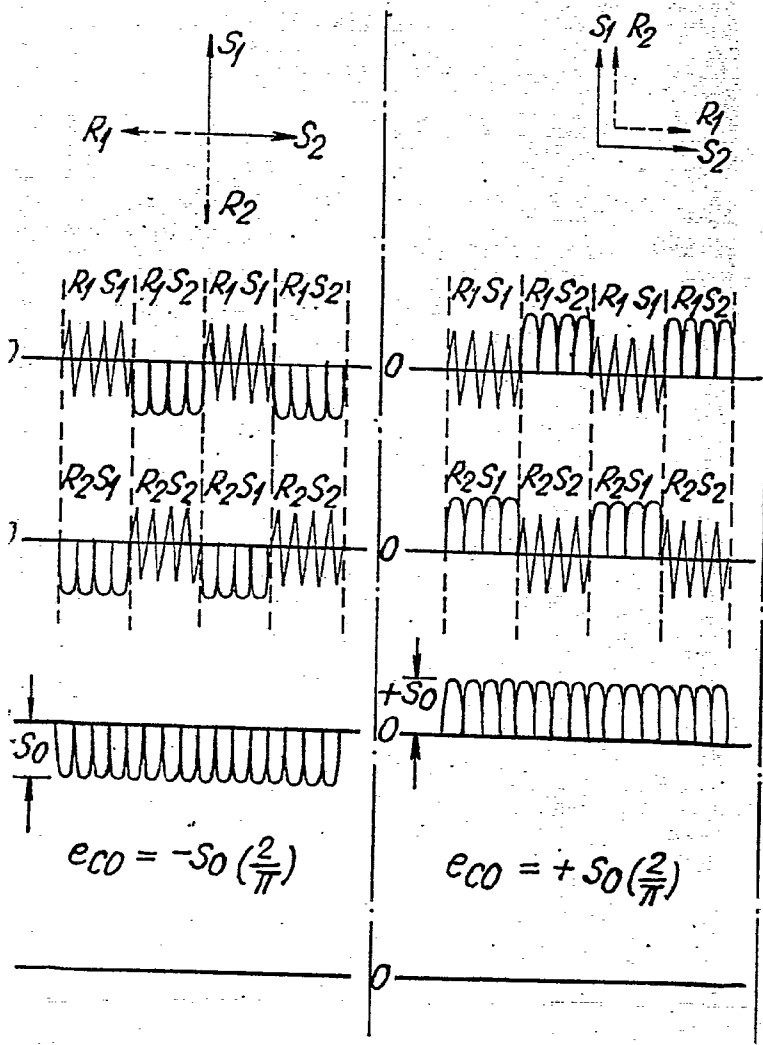
POOR
QUALITY

Fig.3.



2/1

STANDARD ELECTRICA, S. A.



26 FEB. 1966



E. Barroso
EUGENIO BARROSO
Secretario General

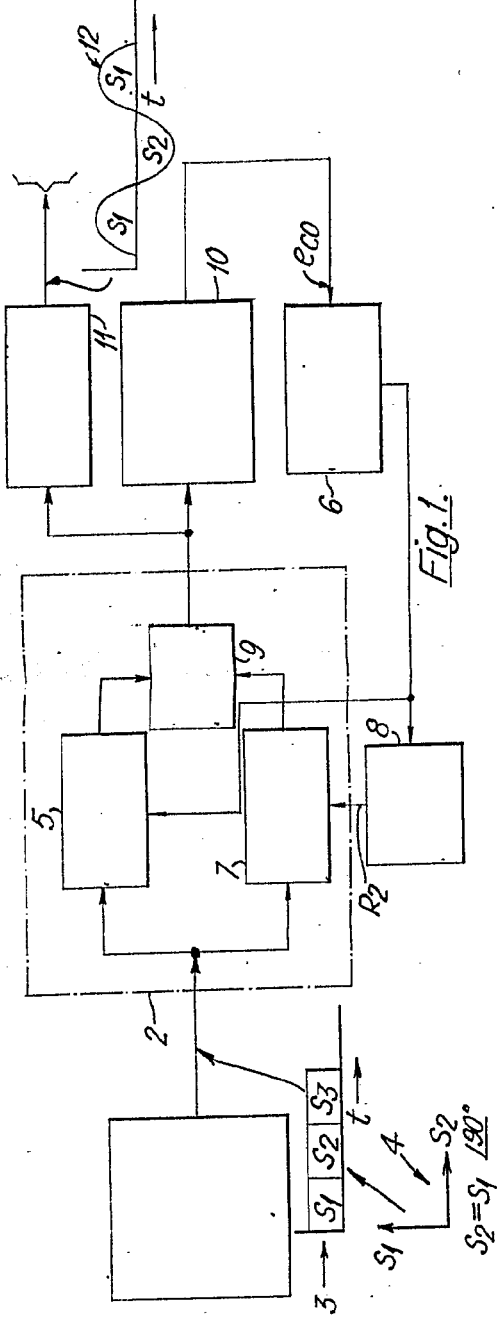


Fig. 1.

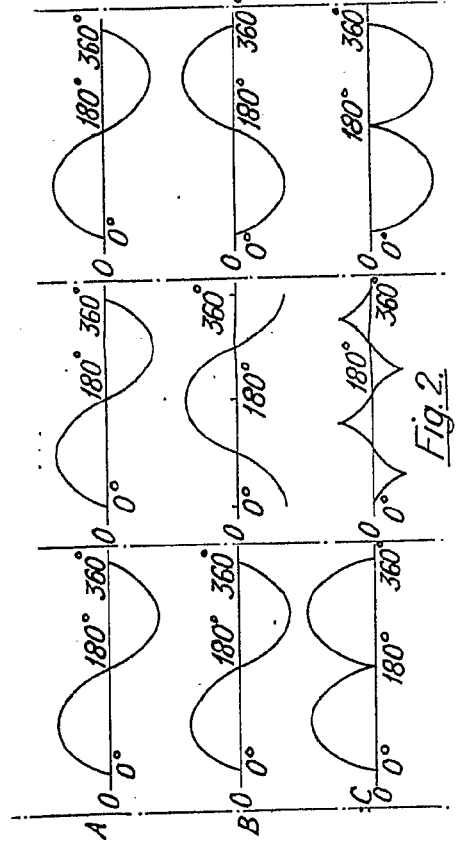


Fig. 2.

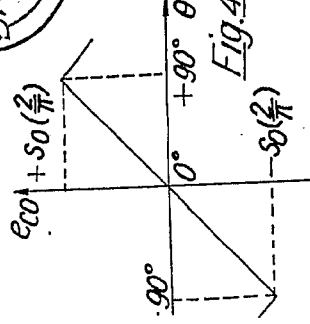


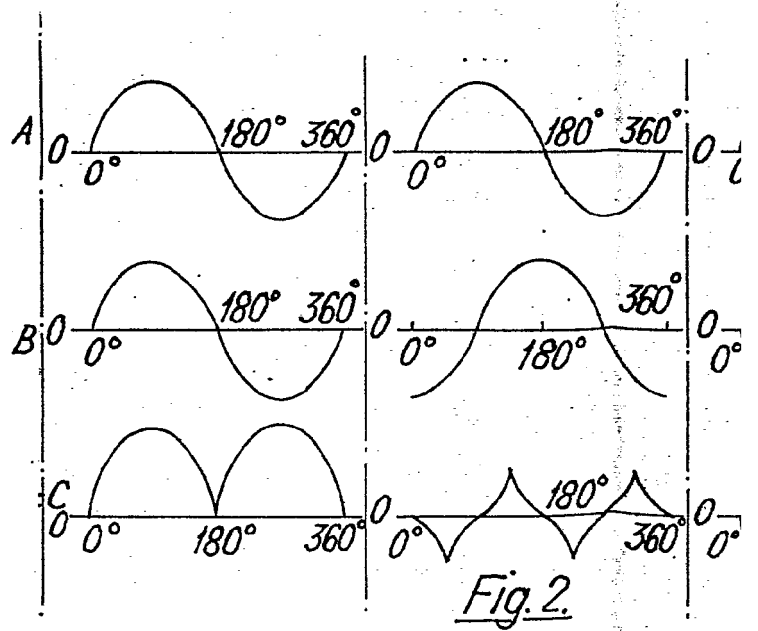
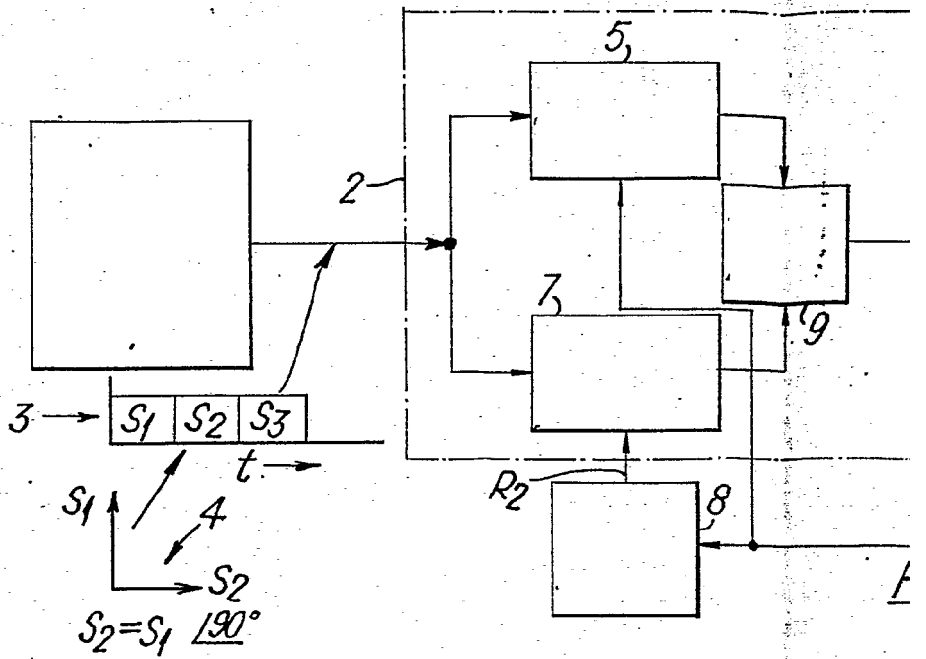
Fig. 4.

20 FLD. 1500

Eugenio Barroso

EUGENIO BARROSO
Secretario General





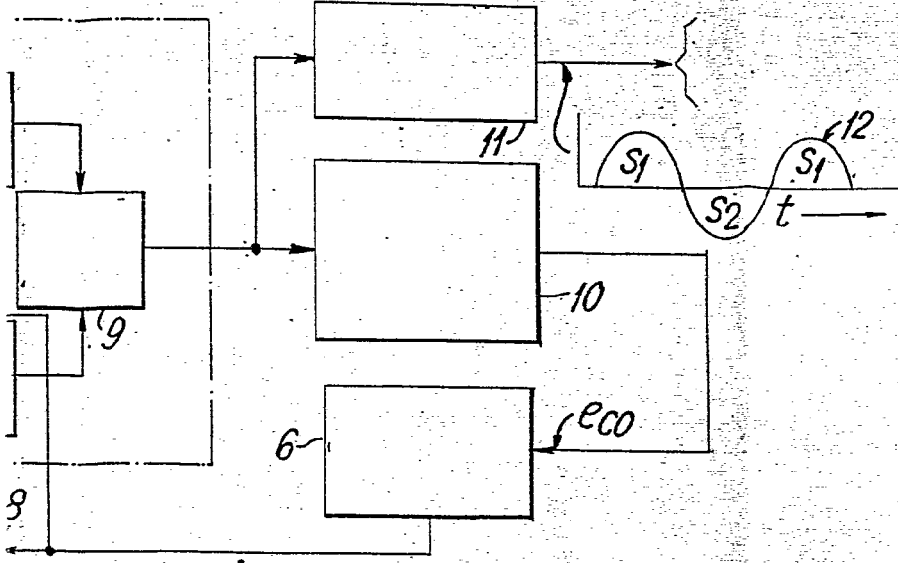


Fig. 1.

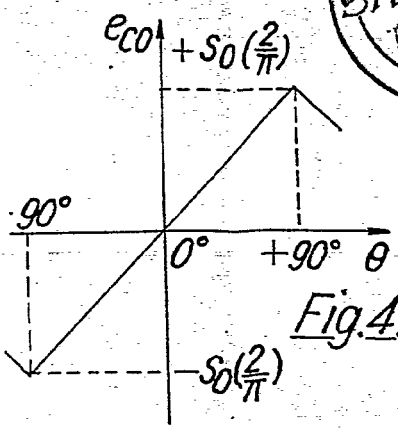
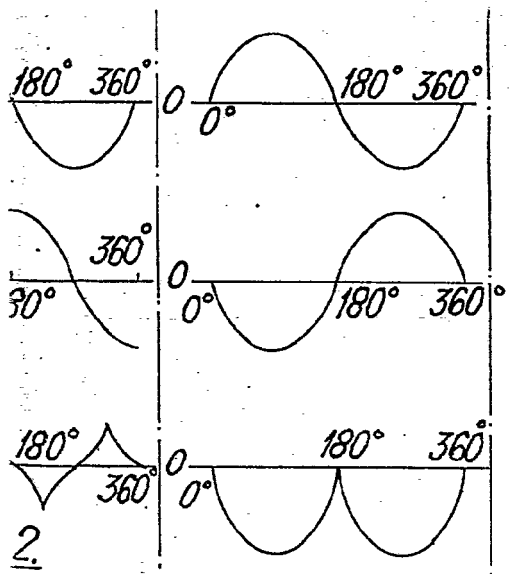


Fig. 4.



20 FEB. 1900

Eugenio Barroso
EUGENIO BARROSO
 Secretario General