

408997

22 Dic 1972



P. - 52.480

WE Case Nº 43.076

Int. Cl.:	G05F	U.S. Serial Nº 209.052
-----------	-------------	---------------------------

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en ESPAÑA

Por VEINTE años

A nombre de WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en Westinghouse Building, Gateway Center,
Pittsburgh, Pensilvania, Estados Unidos
de América

por: "UN SISTEMA DE CONTROL DE ONDULADOR"

(Clase Internacional G05f)

16-12-72

- 1 -

La presente invención se refiere a un sistema de control de un interruptor periódico o pulsatorio de corriente, (denominado otras veces en la técnica inversor, ondulator, etc.).

5 Se hace referencia a la patente de EE.UU. 3.530.503 titulada "Un interruptor periódico de estado sólido que regula una corriente de carga", de H.C. Appelo y col., cedida al mismo cesionario de la presente invención.

10 Como es sabido en la técnica del ramo, se usan los interruptores periódicos para controlar los tiempos o momentos de aplicación y de corte o supresión de corriente a los motores. Cuando el motor usado en un particular sistema es del tipo de corriente continua como, por ejemplo, un motor de tracción o similar, que se utiliza
15 para propulsar un vehículo, el interruptor periódico está funcionando en un ambiente de elevado nivel de perturbación o "ruido". Es necesario, por lo tanto, que las respectivas señales de puesta en conducción y de cese de
20 conducción para el interruptor periódico deban ser esencialmente inmunes al nivel de ruido que, por ejemplo, puede estar engendrado por las corrientes que circulan por el motor de tracción, y que son del orden de los 1000 amperios. En la técnica ya conocida se usaban mul
25 tivibradores monoestables para obtener las señales de

408997



puesta en conducción y de cese de conducción. Estos multivibradores son muy sensibles a un ambiente ruidoso (de elevado nivel de perturbación) y, al trabajar en tales ambientes, pueden en muchos casos dar por sus salidas unos impulsos truncados. Otra deficiencia de los multivibradores monoestables, al funcionar en los ambientes citados, es la de que sus impulsos de salida pueden no aparecer en intervalos de tiempo correspondientes de un período al siguiente.

10 Con arreglo a las enseñanzas de la presente invención, se realiza un método y un sistema de control de interruptor periódico, que resulta esencialmente inmune a un ambiente ruidoso.

15 Teniendo en cuenta este objeto, la invención reside en un sistema de control de interruptor periódico para proporcionar una señal de puesta en conducción y una señal de cese de conducción para controlar el funcionamiento de un interruptor periódico, caracterizado dicho sistema por comprender: unos primeros medios para proporcionar
20 o suministrar unas señales de tiempo; un contador que cuenta en respuesta a la provisión de dichas señales de tiempo; unos segundos medios capaces de responder a dicho contador, al contar éste hasta un nivel de recuento prefijado, para proporcionar dicha señal de puesta en conducción;
25 unos terceros medios capaces de responder a dicho conta-

16-12-72



5 dor para dar una manifestación de señal indicativa del intervalo de tiempo durante el cual puede darse dicha señal de cese de conducción; y unos cuartos medios capaces de responder a la provisión de dicha manifestación de señal y a un número prefijado de dichas señales de tiempo, para dar dicha señal de cese de conducción.

10 La presente invención se desprenderá con mayor facilidad de la descripción siguiente de una forma preferida de realización de la misma, dada a título de mero ejemplo e ilustrada en los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 es un esquema funcional y de principio que representa un sistema de control de motor realizado con arreglo a las enseñanzas del presente invento;

15 - la figura 2 es un esquema funcional que representa una parte del sistema de control de interruptor periódico, realizado con arreglo a las enseñanzas de la presente invención;

20 - la figura 3 es un diagrama de relaciones entre perfiles de onda que ayuda a comprender la fig. 2;

25 - la figura 4 es un esquema funcional de otra parte del sistema de control de interruptor periódico realizado con arreglo a las enseñanzas de la presente invención; y

408997



1972

- la figura 5 es un diagrama de relaciones entre perfiles de onda que ayuda a comprender el funcionamiento del esquema funcional de la fig. 4.

5 En la fig. 1 se representa en general, en forma de esquema de principio y funcional o por bloques, un sistema de control de motor en el cual un ondulator o in-
versor proporciona corriente de trabajo a un motor en
respuesta a las órdenes o instrucciones procedentes de
un dispositivo de control. Un dispositivo de control 2
10 da una señal de puesta en conducción a un interruptor pe-
riódico 4 por medio de una línea 5, y da al interruptor
periódico 4 una señal de cese de conducción, por medio
de una línea 6. Al interruptor periódico 4 se le aplica
la tensión de línea por medio de una línea 7 que viene
15 de una fuente de tensión eléctrica o voltaje (no re-
presentada). Supóngase, por ejemplo, que la tensión de
línea es una tensión positiva relativamente alta. En res-
puesta a una señal de puesta en conducción que se aplique
al interruptor periódico, el interruptor periódico apli-
20 ca una corriente de valor elevado a la reactancia 8 del
motor, y esta última corriente circula por un transduc-
tor 9, un devanado de campo 10 y por el motor 11. El mo-
tor 11 pueda ser, por ejemplo, un motor de corriente con-
tínua, tal como un motor de tracción o similar que sirva
25 de medio de propulsión o fuerza motriz para un vehículo

408997



1972

que pueda ser usado en un sistema automático de control de vehículos. En respuesta a una señal de cese de conducción, el interruptor periódico 4 deja de suministrar corriente al motor 11 y los campos magnéticos en torno a la reactancia 8 y al devanado de campo 10 se anulan o desaparecen, haciendo que el diodo 12 de alternancia libre de control (diodo de "freewheeling") se ponga a conducir, con lo cual pasa desde la masa, recorriendo la reactancia 8, el transductor 9, el campo 10 y el motor 11, una corriente que hace que el motor 11 siga funcionando. La corriente tomada por el motor 11 se vigila para tener la seguridad de que el motor 11 no está tomando una corriente de mayor o menor intensidad de la necesaria para mantener el motor 11 en una condición óptima de funcionamiento. La señal vigilada se aplica desde el transductor 9 a una primera entrada 13 de un punto de sumación 14, y a una entrada 15 de un dispositivo de control y vigilancia 16. El dispositivo 16 tiene aplicada a una segunda entrada la tensión de línea. El dispositivo 16 de control y vigilancia, por ejemplo, puede estar compuesto de una pluralidad de puertas y otros elementos lógicos para determinar que la señal vigilada no se halla por encima o por debajo de un nivel de señal deseado.

Si, por una parte, el motor 11 está tomando demasiada corriente, ello es indicativo de que el circui

408997



to de interruptor periódico no funciona con un primer nivel de señal deseado de funcionamiento, y entonces se aplica a la unidad de control 2 una primera señal de estado del interruptor periódico, informando a la unidad de que el interruptor periódico no ha de ponerse a conducir en este instante, con lo cual se reduce el paso de corriente por el motor 11. Esta última señal de estado del interruptor periódico se denomina "impulso de no conducción", o de ausencia de puesta en conducción. En cambio, si el motor 11 está tomando una cantidad de corriente insuficiente, indicativa de que el interruptor periódico no está funcionando a un segundo nivel de señal deseado de funcionamiento, el dispositivo de control y vigilancia 16 da al dispositivo de control 2 una segunda señal de estado del interruptor periódico, y el dispositivo de control 2 no aplica impulso de cese de conducción al interruptor periódico, 4, con lo cual el interruptor periódico 4 continúa dando corriente al motor 11. Esta última señal de estado del interruptor periódico se denomina "impulso de no corte", o sea de ausencia del cese de conducción. El dispositivo 16 de control y vigilancia da una señal de salida que va por una línea 17 a una segunda entrada del punto de sumación 14. Esta última señal de entrada es proporcional a un nivel de señal deseado de funcionamiento para la unidad de interruptor periódico 4. La sumación de las entradas pro-

408997



197

proporcionadas al punto de sumación 14 de una señal de salida a un regulador 18. Esta última señal de salida es indicativa de si el motor 11 está tomando una intensidad de corriente sensiblemente igual a la que el motor 11 se supone que ha de estar realmente tomando en un instante dado. La unidad de regulador 18 responde a la señal de salida que viene del punto de sumación 14, y da a su vez una señal de salida, por medio de una línea 19, a la entrada del dispositivo de control 2. Esta última señal es una señal indicativa del nivel de señal de funcionamiento deseado para la unidad de interruptor periódico 4 y el motor 11. La función de esta última señal se va a describir dentro de poco, al dar detalles del dispositivo de control 2. Como antes se dijo, el dispositivo de control 2 aplica los impulsos de "puesta en conducción" y "cese de conducción" al dispositivo de interruptor periódico 4, para, respectivamente, poner en conducción y hacer que deje de conducir el interruptor periódico. Como se apreciará, el circuito de interruptor periódico y motor ilustrado es uno de los muchos que pueden ser gobernados o mandados por medio del dispositivo de control 2. Por ejemplo, el circuito de interruptor periódico y motor puede adoptar la forma ilustrada en la patente 3.530.503 arriba mencionada como referencia.

En la fig. 2 se ilustra, representada en esquema funcional, la parte del dispositivo de control 2 que

408997



1972

genera la señal de "puesta en conducción" que es aplicada al interruptor periódico 4. Las letras A a R inclusive que se hallan en la fig. 2 son los puntos de circuito en que se manifiestan, en el circuito de la fig. 2, los perfiles A a R inclusive, respectivamente, de la fig. 3. Un oscilador 20 da unas señales de tiempo, por ejemplo, impulsos de reloj, a un terminal 21 y a la entrada del primer paso de biestable FF1 de un contador en serie 22. El oscilador 20 y el contador 22 dan la regulación de tiempo básica para la unidad de control 2 y, a su vez, determinan los instantes de "puesta en conducción" y "cese de conducción" para el interruptor periódico 4 que, como antes se ha dicho, regula o controla la cantidad de corriente tomada por el motor 11. Hay una pluralidad de puertas tales como las puertas 23 a 26, conectadas de una manera prefijada a los respectivos terminales de salida de 1 y de 0 de los pasos de biestable FF1 a FF4 inclusive, del contador 22. Como se apreciará, en la práctica de la invención puede usarse un número mayor o menor de pasos de biestable. Como el contador 22 está ilustrado en forma de contador de cuatro pasos, se necesitan 16 señales de tiempo procedentes del oscilador 20 (véase el perfil de onda A de la fig. 3) para que el contador 22 complete un determinado ciclo de funcionamiento. Este ciclo de funcionamiento del con-



tador 22 controla a su vez un solo ciclo de funcionamiento del interruptor periódico 4, y recibe el nombre de tiempo de conmutación para este último interruptor periódico. Las puertas de la pluralidad de puertas 23 a 26 inclusive son unas puertas lógicas de coincidencia negativa o inversora, o puertas NOY ("NAND"), lo mismo que todas las demás puertas ilustradas en los dibujos adjuntos. A los fines de la descripción se adopta convencionalmente un nivel de tensión relativamente positivo como indicativo de una señal de 1 binario, y un nivel de tensión relativamente negativo para dar una indicación de señal de 0 binario. Se supone asimismo el uso de la lógica positiva, es decir, que si una o más de las señales aplicadas a la puerta NOY está al nivel de 0 binario, la salida está al nivel de 1 binario. Sólo en el caso de que todas las entradas a la puerta NOY estén al nivel de 1 binario, se da la señal de 0 binario a la salida de la puerta.

La puerta NOY 23 tiene sus entradas conectadas al terminal de salida de 0 del biestable FF1, al terminal de salida de 1 del FF2, al terminal de salida de 0 del FF3 y al terminal de salida de 0 del FF4, respectivamente. Por lo tanto, la puerta NOY 23 da una señal de 0 binario, por su terminal de salida 27, sólo cuando el contador 22 se halla a un nivel de recuento de 2. La señal dada por el terminal de salida 27 de la puerta 23

408997

22



se denomina señal de "muestra". La función de esta última señal se describirá en breve. Las entradas de la puerta NOY 24 van conectadas al terminal de salida de 0 del biestable FF1, al terminal de salida de 0 del FF2, al terminal de salida de 1 del FF3 y al terminal de salida de 0 del FF4, respectivamente. La puerta 24, por lo tanto, da una señal de 0 binario por su terminal de salida 28, sólo cuando el contador 4 está al nivel de recuento de 4. La señal dada por el terminal de salida 28 de la puerta 24 se denomina señal de "conducción". La función de esta señal se va a describir más adelante. La puerta 25 tiene sus entradas conectadas al terminal de salida de 1 del biestable FF1, al terminal de salida de 0 del FF2, al terminal de salida de 0 del FF3 y al terminal de salida de 0 del FF4, respectivamente. Por lo tanto, se obtiene el nivel de señal de 0 binario, en el terminal de salida de la puerta 25, sólo cuando el contador 22 esté al nivel de recuento de 1. La señal de salida obtenida en el terminal de salida 29 de la puerta 25 se denomina señal de "marcador". La función de esta última señal se describirá asimismo en breve. La puerta 26 tiene su único terminal de entrada conectado al terminal de salida de 0 del biestable FF4. La puerta 26, por lo tanto, da un nivel de señal de 0 binario por su terminal de salida, durante el intervalo de tiempo en que el con-



tador 22 cuenta desde un nivel de recuento de 1 a un nivel de recuento de 8, y da por su terminal de salida una señal de 1 binario durante el intervalo de tiempo en que el contador pasa del nivel de recuento de 8 al nivel de recuento de 16. La señal de salida manifestada en el terminal 30 de la puerta 26 se denomina señal de "prohibición". La función de la señal de prohibición se va a describir también en breve.

Considérese ahora la operación lógica efectuada por el circuito de control 2, para generar la señal de "puesta en conducción" a fin de poner en conducción o activar el interruptor periódico. La señal de "conducción" (véase el perfil de onda I de la fig. 3), como antes se describió, aparece en el terminal de salida 28 de la puerta 24 cuando el contador 22 llega al recuento de 4. Esto sucede en el instante t_3 , o sea, en otros términos, cuando la cuarta señal de tiempo o impulso de reloj se aplica a la entrada del contador 22 (véase el perfil de onda A de la fig. 3). La señal de 0 binario obtenida en este instante en la salida de la puerta NOY 24 se aplica a la entrada de una puerta NOY 31 que invierte este último impulso, y aplica una señal de 1 binario a un primer terminal de entrada 32 de una puerta NOY 33. La señal aplicada al segundo terminal de entrada 34 de la puerta 33 viene

408997

22



de un circuito de muestreo 35 que da una señal de 1 binario en su terminal de salida 36 al recibirse del circuito de control y vigilancia 16 (fig. 1) una primera señal de estado del interruptor periódico, indicativa de una primera señal deseada de nivel de funcionamiento. Esta señal de estado, como se dijo antes, es la que se denomina "impulso de no conducción". Supóngase por el momento que el circuito de muestreo 35 está dando una señal de 1 binario al terminal de entrada 34 de la puerta 33 (véase el perfil de onda P de la fig. 3). Esto sucede cuando el "impulso de no conducción" está al nivel de 1 binario, como se va a describir en breve. En respuesta a la presencia simultánea de las dos señales de 1 binario en las respectivas entradas de la puerta 33, se da una señal de 0 binario por el terminal de salida de la puerta 33 (véase el perfil de onda Q de la fig. 3), aplicada a su vez a la entrada de un amplificador inversor 37. El amplificador 37 aplica entonces un impulso positivo de "puesta en conducción" al interruptor periódico 4 de la fig. 1 (véase el perfil de onda R de la fig. 3).

Considérese ahora el funcionamiento del circuito de muestreo 35. Este último circuito consta de una pluralidad de puertas NOY 38 a 41 inclusive, respectivamente. En un instante t_1 se aplica una



señal de 0 binario desde la puerta NOY 23 a la entrada de la puerta 38, y a la primera entrada 42 de la puerta 40.

Como se explicó anteriormente, esta señal es la denominada señal de "muestra" (véase el perfil de onda H de la fig. 3).

5 La función de esta señal es la de determinar si las señales de estado que vienen del dispositivo de control y vigilancia 16 están a los niveles de señal de funcionamiento seleccionados y deseados, de tal modo que puedan darse los impulsos de "puesta en conducción" y "cese de conducción", respectivamente. La puerta NOY 38 invierte la señal de 0 binario obtenida, dando por su terminal de salida una señal de 1 binario (véase el perfil de onda J de la fig. 3) que se aplica a su vez al primer terminal de entrada 43 de la puerta 39. Supóngase que, en este caso particular del instante 15 t_1 , la señal de "impulso de no conducción" está al nivel de señal de 1 binario, indicativo de que el circuito de interruptor periódico está dando al motor 11 una cantidad normal de corriente. Como en este instante las dos entradas de la puerta 39 están cada una a un nivel de señal de 1 binario, 20 se obtiene una señal de 0 binario en el terminal de salida 44 de la puerta 43 (véase el perfil de onda M de la fig. 3). Esta última señal se aplica entonces a un primer terminal de entrada 45 de la puerta 41. El segundo terminal de entrada 46 de la puerta 41 está recibiendo en este instante 25 una señal de 1 binario procedente - - -

408997



22 DEC 1972

de la puerta 40 (véase el perfil de onda N de la fig. 3). La puerta 41, en respuesta a las señales de 0 binario y de 1 binario aplicadas a sus terminales de entrada respectivos, da una señal de 1 binario por su terminal de salida 36 (véase el perfil de onda P de la fig. 3). En respuesta a esta señal de 1 binario, la puerta 33, como se explicó anteriormente, da por su terminal de salida la señal de 0 binario, y el amplificador inversor 37, a su vez, da un impulso de "puesta en conducción", de sentido positivo, al circuito de interruptor periódico 4.

Considérese ahora el funcionamiento del circuito de muestreo 35 cuando el "impulso de no conducción" está al nivel de 0 binario, indicativo de que el circuito de interruptor periódico 4 (véase la fig. 1) está aplicando demasiada corriente al motor 11, que es la condición o estado del sistema de no funcionar al primer nivel de señal de funcionamiento deseado. En un instante t_6 , el "impulso de no conducción" cae desde el nivel de señal de 1 binario al nivel de señal de 0 binario. La puerta 39 está dando en este momento un nivel de señal de 1 binario por el terminal de salida 44, puesto que está recibiendo un nivel de señal de 0 binario por el terminal de entrada 43 (véase el perfil de onda J de la fig. 3). En el instante

16-12-72



t_8 , durante el segundo ciclo de funcionamiento del contador 22, se da de nuevo el impulso de "muestra" (véase el perfil de onda H de la fig. 3) y, en respuesta a esta última señal, la puerta NOY 38 da al terminal de entrada 43 de la puerta 39 una señal de 1 binario (véase el perfil de onda J de la fig. 3). Ahora bien, este último impulso no produce efecto alguno en la puerta 39, ya que la otra entrada a esta puerta (el "impulso de no conducción") está al nivel de 0 binario, como se describió anteriormente. Durante el funcionamiento normal, la puerta 39 daría normalmente, en este instante t_8 , una salida de impulso de 0 binario, impulso que se representa con línea de trazo interrumpido (véase el perfil de onda M de la fig. 3). El nivel de señal de 1 binario dado en este instante por la salida de la puerta 39 se aplica al terminal de entrada 45 de la puerta 41, y en respuesta a él la puerta 41 da por su terminal de salida 36 una señal de 0 binario (véase el perfil de onda P de la fig. 3), que a su vez inhabilita a la puerta 33 impidiendo que dé un impulso de 0 binario al amplificador 37, lo que inhibe la aparición de la señal de "puesta en conducción". Normalmente, la puerta 40 da una señal de salida de 1 binario desde el instante t_8 al instante t_9 , y esta señal se representa con línea de trazo interrumpido (véase el perfil de onda N de la fig. 3). La puerta 41, en res-

408997



puesta a esta entrada de señal, da normalmente una señal
positiva por su terminal de salida, mientras dura el pe-
ríodo cíclico, debido a la retroacción que va desde la
puerta 41 a la puerta 40. Esta indicación de señal se
5 representa con línea de trazo interrumpido (véase el per-
fil de onda P de la fig. 3). Como la señal de 0 binario
que viene de la puerta 41 está aplicada al segundo ter-
minal de entrada 34 de la puerta 33, la puerta 33 se in-
hibe de dar un impulso de 0 binario por su terminal de
10 salida en el instante de "conducción", que tiene lugar
en el instante t_{10} . El instante t_{10} es en el tiempo el
punto en que el impulso de salida que viene de la puerta
33 cambia normalmente al nivel de 0 binario, lo cual se
representa con línea de trazo interrumpido (véase el per-
15 fil de onda Q de la figura 3). En respuesta a la señal
de 1 binario presente en la entrada del amplificador in-
versor 37, se obtiene en la salida del amplificador 37
una señal de salida negativa, indicativa de no aplicarse
señal alguna de "puesta en conducción" al interruptor
20 periódico 4. Se representa un impulso con línea de tra-
zo interrumpido en el lugar en que normalmente aparecería
el impulso de "puesta en conducción" de haber sido apli-
cado a la puerta 39 un "impulso de no conducción", de
sentido positivo, indicando que el circuito de interrup-
25 tor periódico 4 estuviese aplicando la cantidad ade-

408997



22 DIC 1972

cuada de corriente al motor 11 (véase el perfil de onda R de la fig. 3). Como puede verse, por lo tanto, en el instante de "conducción" se obtiene la señal de "puesta en conducción", en respuesta al hecho de estar la señal de "conducción" al nivel de 0 binario concurrentemente con el hecho de estar el "impulso de no conducción" al nivel de 1 binario durante un período dado de muestreo.

Con referencia ahora a la fig. 4, que es un esquema funcional representativo de la parte restante del circuito de control 2, parte que da el impulso de "cese de conducción" para el interruptor periódico, las letras A a P inclusive que se encuentran en la fig. 4 son los puntos del circuito de la fig. 4 en el cual se manifiestan los perfiles de onda A a P inclusive, respectivamente, de la fig. 5. Considérese ahora el funcionamiento lógico del circuito de la fig. 4, por el cual se obtiene el impulso de "cese de conducción". El impulso de "cese de conducción" se obtiene durante un intervalo de tiempo que está controlado por la señal de "prohibición" que fue engendrada en el circuito de la fig. 2 (véase el perfil de onda C de la fig. 5). La señal de "prohibición" es una manifestación de señal indicativa del intervalo de tiempo durante el cual puede obtenerse la señal de "cese de conducción". La señal de "prohibición" se aplica a una primera entra

408997



1972

da 46 de una puerta NOY 47, y a una primera entrada 48
de una puerta NOY 49. Las funciones desempeñadas por
estas puertas NOY respectivas se van a describir en bre-
ve. El impulso de "marcador", que es un impulso indica-
5 tivo del comienzo de cada ciclo de funcionamiento del
sistema, se aplica a la entrada de una puerta NOY 50
(véase la forma de onda B de la fig. 5), y este impul-
so de 0 binario, que aparece en el intervalo de tiempo
comprendido entre los instantes t_0 y t_1 , y que es el
10 que da un recuento de 1 en el contador 22, es inverti-
do luego por la puerta 50 y aplicado a una primera en-
trada 51 de una puerta NOY 52. La función de esta úl-
tima señal usada en el funcionamiento o puesta en ac-
ción del circuito de control 2, se va a describir en
15 breve. La señal de "conducción", generada en el cir-
cuito de la fig. 2, se aplica a la entrada de un gene-
rador de señal en rampa 53 para reponer este genera-
dor de rampa en el instante de "conducción" durante ca-
da período cíclico del sistema (véase el perfil de on-
da E de la fig. 5). La señal de "muestra" se aplica a
20 la entrada de una puerta NOY 54 y a la primera entrada
de una puerta NOY 57. Las puertas 54 y 57 forman par-
te de un circuito de muestreo 55 que funciona de la mis-
ma manera que el circuito de muestreo 35 de la fig. 2,
25 con la diferencia de que la señal de entrada aplicada a

408997



22-DIC-1972

la puerta NOY 56 desde el circuito de control y vigilancia 16 es el denominado "impulso de no corte", o de ausencia del cese de conducción, que es una segunda señal de estado del interruptor periódico, indicativa de un segundo nivel de señal de funcionamiento deseado del interruptor periódico. Esta última señal se halla normalmente al nivel de 1 binario durante los intervalos de tiempo en que el interruptor periódico está suministrando al motor 11 la cantidad normal o deseada de corriente, y esta última señal está al nivel de señal de 0 binario cuando el interruptor periódico está suministrando al motor 11 una cantidad de corriente insuficiente. Las puertas NOY 57 y 58 del circuito de muestreo 55 desempeñan la misma función desempeñada por las puertas 40 y 41, respectivamente, del circuito de muestreo 35 de la fig. 2. Baste decir que cuando la señal de "impulso de no corte" está al nivel de 1 binario, que es el indicativo de que el sistema está trabajando a un segundo nivel de funcionamiento deseado, hay una señal de 1 binario puesta en el terminal de salida 59 del circuito de muestreo 55, la cual se aplica a los segundos terminales de entrada 60 y 61 de las puertas NOY 49 y 52, respectivamente. Como alternativa, cuando la señal de "impulso de no corte" esté al nivel de 0 binario, hay una señal de nivel de 0 binario puesta en el terminal de salida 59. Por lo tanto, el

408997

22



funcionamiento del circuito de muestreo 55 no se va a describir con detalle, puesto que éste actúa de igual manera que el circuito de muestreo 35, cuyo funcionamiento se describió antes.

5 El comparador 62 recibe por una primera entrada 63 la salida de onda en rampa procedente del generador de rampa 53 (véase el perfil de onda F de la fig. 5). Una segunda entrada al comparador 62, por medio de una línea 19, es la de un nivel de corriente continua
10 indicativo del nivel de señal deseado de funcionamiento del sistema. Esta última señal se deriva del circuito regulador 18, como se indica en la fig. 1. Cuando la entrada de onda en rampa al comparador 62 se halla esencialmente al mismo nivel de señal que la señal de entrada que viene del regulador 18, el comparador 62 da como
15 salida una señal de control positiva o de 1 binario, que se suministra a una segunda entrada 64 de la puerta 47 (véase el perfil de onda G de la fig. 5). Esta última indicación de señal de control es indicativa de que
20 puede obtenerse una señal de "cese de conducción" si la manifestación de señal de "prohibición" aplicada al terminal 46 de entrada de la puerta 47 tiene también el nivel de señal de 1 binario en este instante. Suponiendo que esto sea así, se obtiene un nivel de señal de control negativo o de 0 binario en la salida de la puerta
25

408997



22 DEC 1972

47. Esta última señal de control se aplica entonces a la entrada 65 de una puerta NOY 66, y a una primera entrada, o entrada de activación 67, de un biestable FF5 que forma parte de un dispositivo de retardo o de almacenaje, tal como un registrador de desplazamiento 68. El paso restante del registrador de desplazamiento 68 es un segundo biestable FF6, que tiene sus entradas primera y segunda (de activación y reposición) 69 y 70 respectivamente, conectadas a los terminales respectivos de salida de 1 y de 0 del FF5. Los terminales de reloj de FF5 y FF6 están conectados para recibir los impulsos de reloj, o señales de regulación de tiempo o de sincronismo procedentes del oscilador 20, por medio del terminal 21 (véase el perfil de onda A de la fig. 5). El terminal de la entrada segunda o de reposición 71 del biestable FF5 va conectado a la salida de la puerta NOY 66. El terminal de salida de 1 del FF6 (véase el perfil de onda J de la fig. 5) está conectado a un primer terminal de entrada 72 de una puerta NOY 73, y el segundo terminal de entrada 74 de esta última puerta se halla conectado al terminal de salida de 0 del biestable FF5 (véase el perfil de onda I de la fig. 5). La puerta 73 tiene su salida conectada a la entrada de una puerta NOY 75 que, a su vez, tiene su salida conectada a una tercera entrada 76 de la puerta 49. El registrador de desplazamiento 68 y las puertas a él conectadas, en unión del generador de rampa 53 y el comparador 62, constituyen unos medios capaces de responder a la

16-12-72

- 22 -

408997

22 D



manifestación de señal de prohibición y a un número prefijado de las señales de tiempo o impulsos de reloj, para dar como salida una señal de control que se usa a su vez para engendrar la señal de "cese de conducción", como se describirá a continuación.

En el instante t_0 se da, como ya se explicó anteriormente, una señal de "marcador" que inicia el primer ciclo de funcionamiento del sistema. El impulso de "marcador", que está al nivel de 0 binario (véase el perfil de onda B de la fig. 5) es invertido por la puerta NOY 50, y se aplica un impulso de 1 binario al terminal de entrada 51 de la puerta NOY 52. La segunda entrada 61 de la puerta NOY 52 está recibiendo en este instante un nivel de 1 binario que viene del circuito de muestreo 55 (véase el perfil de onda L de la fig. 5), pues se supone que el sistema está trabajando al segundo nivel de señal deseado de funcionamiento. En respuesta a estas últimas señales, la puerta NOY 52 da un impulso negativo a una primera entrada 77 de una puerta NOY 78 (véase el perfil de onda N de la figura 5). La segunda entrada 79 de la puerta NOY 78 está también recibiendo en este momento una señal del nivel de 1 binario (véase el perfil de onda M de la fig. 5), puesto que la señal de "prohibición" (véase el perfil de onda C de la fig. 5) se halla en este instante al nivel de 0 binario,



sean cuales fueren los niveles de señal aplicados a los terminales de entrada 60 y 76. En respuesta a las señales de 0 binario aplicadas a los terminales 77 y 79 respectivamente de la puerta 78, en la salida de esta puerta NOY 78 se obtiene un impulso o señal de 1 binario que se entrega a la entrada de un amplificador no inversor 79, el cual da por su salida 6 una señal de "cese de conducción", sólo en respuesta a un nivel de señal positivo o de 1 binario. Como se va a explicar en breve, en el tiempo o instante de "marcador" se genera una señal de "cese de conducción" para tener la seguridad de que el interruptor periódico está dispuesto para el siguiente ciclo de funcionamiento, en el caso de que la lógica de control ilustrada en la parte superior de la fig. 4 no haya dado la señal de "corte" o falta de conducción.

Considérese ahora el funcionamiento de este último circuito lógico de control. En el instante t_0 , la señal de "prohibición" está al nivel de señal de 0 binario, y en respuesta a esta última señal la puerta 47 da por su salida una señal de 1 binario (véase el perfil de onda H de la fig. 5), sea cual fuere el nivel de señal binario dado a la entrada 64 de la puerta 47 por el comparador 62. El nivel de señal de 1 binario que sale de la puerta 47 continúa a este nivel por

408997



lo menos hasta que el contador 22 (véase la fig. 2) cuen-
te 8 de las señales de regulación de tiempo aplicadas,
pero en general hasta un tiempo ulterior al recuento de
8 y antes de llegar al recuento de 16, según la entra-
5 da de señal dada en el terminal 64 por el comparador 62.
Como salida de la puerta 47 se aplica entonces una se-
ñal positiva o de 1 binario al terminal de entrada 67
del biestable FF5 y también a la entrada 65 de la puer-
ta NOY 66, puerta que a su vez da un nivel de señal
10 negativo o de 0 binario a la segunda entrada 71 del
FF5. En respuesta al impulso de reloj del instante
 t_1 , el biestable FF5 se pone en la condición de 1 bi-
nario, y el terminal de salida de 0 de este último
biestable, por lo tanto, se halla al nivel de señal
15 de 0 binario, el cual se aplica al terminal de en-
trada 74 de la puerta NOY 73. La puerta NOY 73 se
considera desactivada o inhabilitada siempre y cuan-
do uno o ambos de los terminales de entrada 72 o 74
esté a un nivel de señal negativo o de 0 binario.
20 En respuesta al impulso de reloj del instante t_2 ,
el biestable FF6 cambia entonces a la condición de
1 binario, y el FF5 permanece en la condición de 1
binario. La puerta 73, por lo tanto, permanece
inhabilitada, debido a tener el nivel de señal de
25 0 binario en su terminal de entrada 74. La puerta



75 responde a este nivel de señal de 0 binario, y da un nivel de señal de 1 binario. (véase el perfil de onda K de la fig. 5) a la entrada 76 de la puerta 49. Como en este momento la señal de "prohibición" está a su nivel negativo o de 0 binario, la puerta 49 da una señal de 1 binario al terminal 79 de la puerta 78. La puerta 78 está recibiendo por su segundo terminal de entrada 77 un nivel de señal de 1 binario en este momento, y en respuesta a las entradas de señal de 1 binario se da un nivel negativo o de 0 binario a la entrada del amplificador 79, y el amplificador no inversor da por su salida 6 una señal negativa que es indicativa de no estar generándose señal alguna de "cese de conducción" (véase el perfil de onda P de la fig. 5). Esta condición persiste hasta por lo menos un nivel de recuento de 8 en el sistema, como se dijo anteriormente.

En el instante t_3 se da un impulso de "conducción" a la entrada del generador de rampa 53 (véase el perfil de onda E de la fig. 5), y el generador de rampa se repone, dando por su salida una onda en rampa cuya amplitud empieza a decrecer en sentido negativo (véase el perfil de onda F de la fig. 5). Como se explicó anteriormente, cuando la onda en rampa alcanza sensiblemente el mismo nivel de señal que la corriente continua aplicada a la entrada 19, el

408997



comparador 62 da por su salida una señal positiva o de
1 binario hasta el instante de "conducción" del ciclo
siguiente. Esto, por ejemplo, sucede en el instante
5 t_5 del décimo impulso de reloj. Como en este instante
la señal de "prohibición" está también a su nivel de
señal de 1 binario, la salida de la puerta 47 (véase
el perfil de onda H de la fig. 5) cambia a un nivel
de señal negativo o de 0 binario, y la salida de la
puerta 66, en respuesta a aquella, cambia a un nivel
10 de señal de 1 binario. En este mismo instante t_5 de
impulso de reloj, el biestable FF5 cambia entonces a
la condición de 0 binario, y el terminal de salida de
0 del FF5 cambia a un nivel de señal positivo o de 1
binario (véase el perfil de onda I de la fig. 5). El
15 biestable FF6 sigue en este momento en la condición de
1 binario (véase el perfil de onda J de la fig. 5).
Por lo tanto, la puerta 73 está recibiendo niveles
de señal de 1 binario por sus terminales de entrada
72 y 74, respectivamente, y en respuesta a ellos se
20 obtiene un impulso negativo o de 0 binario que a su
vez es invertido por la puerta NOY 75, dándose a la
entrada 76 de la puerta 49 un "impulso de "corte", o
de falta de conducción, de 1 binario (véase el per-
fil de onda K de la fig. 5). La entrada de señal al
25 terminal 48 se halla en este momento al nivel de se-



ñal de 1 binario, ya que la señal de "prohibición" se halla también a este nivel (véase el perfil de onda C de la fig. 5). La entrada 60 (véase el perfil de onda L de la fig. 5) está también al nivel de señal de 1 binario en este momento, ya que el interruptor periódico 4 está dando la cantidad de corriente adecuada al motor 11. Como todas las entradas de señal a la puerta 49 están ahora a un nivel de señal de 1 binario, en la salida de la puerta 49 se obtiene un impulso de 0 binario durante el intervalo de tiempo de t_5 a t_6 . Este impulso de 0 binario se aplica al terminal 79 de la puerta 78. Como la entrada 77 de la puerta 78 está ahora a un nivel de señal de 1 binario, la puerta 78 da por su salida una señal de 1 binario, que es amplificada por el amplificador 80. El amplificador 80 da entonces, por su salida 6, un impulso positivo de "cese de conducción" para su aplicación al interruptor periódico 4, a fin de interrumpir la aplicación de corriente desde el interruptor periódico 4 al motor 11. El undécimo impulso de reloj, en el instante t_6 , pone al biestable FF6 en la condición de 0 binario, con lo cual el terminal de salida de 1 de este último biestable cambia al nivel de señal de 0 binario (véase el perfil de onda J de la fig. 5). Este nivel de señal de 0 binario inhabili-

408997

22



ta la puerta 73, como ya se explicó anteriormente. El impulso de "falta de conducción" no se vuelve a generar hasta el instante t_1 , en que se da un impulso de marcador, como se explicó anteriormente.

5 Por lo tanto, como puede verse, el registrador de desplazamiento 68 retrasa la aparición de un impulso de "corte" o de falta de conducción, en respuesta a la aparición o provisión de un número prefijado de señales de regulación de tiempo. Para la forma de realización ilustrada, el retardo es de dos tiempos de impulso de reloj, a partir del momento en que el comparador 62 percibe niveles de señal iguales en su entrada, concurrentemente con la presencia de la señal de "prohibición" al nivel de señal de 1 binario, lo que indica que durante este período o intervalo de tiempo puede generarse un impulso de falta de conducción. Como se apreciará, el registrador de desplazamiento 68 puede comprender un número de mayor de pasos, con lo cual el impulso de falta de conducción puede retrasarse por un tiempo mayor. Como puede verse, en el instante t_7 , que es el del duodécimo impulso de reloj del segundo ciclo de funcionamiento, vuelve a engendrarse un "impulso de falta de conducción". Esto sucede dos tiempos o instantes de reloj más tarde que aquél en que se engendró el "impulso de falta de conducción" duran-

10

15

20

25



te el primer ciclo de funcionamiento. Esto se debe al hecho de que el comparador 62 no percibe una comparación hasta el duodécimo impulso de reloj citado. Como puede verse, por lo tanto, el "impulso de falta de conducción" se da durante el tiempo en que la señal de "prohibición" está al nivel de señal de 1 binario, y cuando durante este intervalo de tiempo se dan al registrador de desplazamiento 68 un número prefijado (dos, en el ejemplo indicado) de señales de regulación de tiempo.

En resumen, se proporcionan impulsos de "puesta en conducción" y "cese de conducción" a un circuito de interruptor periódico, desde un circuito de control que determina por medios lógicos los instantes o tiempos durante los cuales se suministran los indicados impulsos de "puesta en conducción" y "cese de conducción"; por ejemplo, estos últimos impulsos se suministran a intervalos de tiempo precisos y son esencialmente inmunes al ruido o perturbación ambiental.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el día 17 de Diciembre de 1971, bajo el N° 209.052, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Un sistema de control de ondulator, interruptor periódico o inversor para proporcionar una señal de puesta en conducción y una señal de cese de conducción para controlar el funcionamiento de un interruptor periódico, caracterizado dicho sistema por
15 comprender: unos primeros medios para proporcionar o suministrar unas señales de tiempo; un contador que cuenta en respuesta a la provisión de dichas señales de tiempo; unos segundos medios capaces de responder a dicho contador, al contar éste hasta un nivel de
20 recuento prefijado, para proporcionar dicha señal de puesta en conducción; unos terceros medios capaces de responder a dicho contador para dar una manifestación de señal indicativa del intervalo de tiempo durante el cual puede darse dicha señal de cese de conducción; y unos cuartos medios capaces de
25 responder a la provisión de dicha manifestación de

408997

22 D



señal y a un número prefijado de dichas señales de tiempo, para dar dicha señal de cese de conducción.

5 2ª.- El sistema de la reivindicación 1ª, caracterizado por el hecho de que dichos cuartos medios comprenden: un comparador capaz de responder a una primera señal suministrada, indicativa de un nivel de señal deseado de funcionamiento de dicho interruptor periódico, y a una onda en rampa suministrada cuyo perfil varía periódicamente entre unos niveles de señal primero y segundo, dando dicho comparador una señal de salida en respuesta al hecho de que dicha onda en rampa alcance un nivel de señal sensiblemente igual al nivel de dicha primera señal proporcionada o suministrada; unos quintos medios capaces de responder a la señal de salida de dicho comparador durante el tiempo en que dicha manifestación de señal se manifiesta, para dar o suministrar una primera señal de control; unos medios de almacenaje o memoria capaces de funcionar en respuesta a dicha primera señal de control y a dichas señales de tiempo; y unos sextos medios para suministrar dicha señal de cese de conducción en respuesta a que dichos medios de almacenaje guarden una indicación de señal prefijada.

25 3ª.- El sistema de la reivindicación 2ª, caracterizado por incluir medios de inhibir la provi-

Rg



sión o suministro de dicha señal de puesta en conducción, en el caso de que dicho interruptor periódico no esté funcionando a un primer nivel de señal deseado.

5 4^a.- El sistema de la reivindicación 2^a o la 3^a, caracterizado por incluir medios de inhibir la provisión de dicha señal de cese de conducción en el caso de que dicho interruptor periódico no esté funcionando a un segundo nivel de señal deseado.

10 5^a.- El sistema de la reivindicación 2^a, 3^a ó 4^a, caracterizado por incluir unos medios capaces de responder al hecho de que dicho contador alcance un primer nivel de recuento prefijado, para dar una señal de marcador indicativa de la iniciación del ciclo de funcionamiento del interruptor periódico; com
15 prendiendo dichos terceros medios unos medios capaces de responder al hecho de que dicho contador alcance un segundo nivel de recuento prefijado, para dar una señal de prohibición indicativa del período o intervalo de tiempo durante el cual puede suministrarse dicha señal de cese de conducción; e incluyendo dichos
20 sextos medios unos medios para dar una señal de corte o falta de conducción en respuesta a que dichos medios de almacenaje guarden una indicación de señal prefijada; y unos medios capaces de responder a la
25 provisión de una de dichas señales, de marcador y de

408997



falta de conducción,, para dar dicha señal de cese de conducción.

5 6.^a- El sistema de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por incluir unos medios capaces de responder al hecho de que dicho contador cuente hasta un cuarto nivel de recuento prefijado, para dar una señal de muestra indicativa del tiempo durante el cual se vigila el estado operacional de dicho interruptor periódico.

10 7.^a- El sistema de la reivindicación 5.^a, caracterizado por el hecho de que dichos medios de inhibir la aparición de dicha señal de puesta en conducción responden a una primera señal de estado del interruptor periódico suministrada concurrentemente con la aparición de dicha señal de muestra.

15 8.- El sistema de la reivindicación 5.^a, caracterizado por el hecho de que dichos medios de inhibir la aparición de dicha señal de cese de conducción responden a una segunda señal de estado del interruptor periódico suministrada concurrentemente con la aparición de dicha señal de muestra.

20 9.^a- El sistema de las reivindicaciones 5.^a, 6.^a, 7.^a ú 8.^a, caracterizado por incluir medios capaces de responder al hecho de que dicho contador alcance un tercer nivel de recuento prefijado, para dar

16-12-72

A large, stylized handwritten signature or set of initials, possibly 'B', written in dark ink at the bottom left of the page.

408997

22



una señal de muestra indicativa del intervalo de tiempo durante el cual se vigila el estado operacional de dicho interruptor periódico; unos medios capaces de responder al hecho de que dicho contador alcance un cuarto nivel de recuento prefijado, para dar una señal de conducción indicativa del instante en que puede suministrarse o proporcionarse dicha señal de puesta en conducción; proporcionándose dicha señal de puesta en conducción en respuesta a la aparición de dicha señal de conducción; siendo operativos dichos medios capaces de responder a la aparición de una de dichas señales, de marcador y de falta de conducción, para dar la citada señal de cese de conducción, durante el tiempo en que se suministra o proporciona dicha señal de prohibición.

10.^a.- Un método de controlar los instantes de puesta en conducción y cese de conducción de un interruptor periódico o inversor, caracterizado dicho método por comprender las etapas de: proporcionar unas señales de tiempo; proporcionar una señal de puesta en conducción para dicho interruptor periódico, en respuesta a contarse un primer número prefijado de dichas señales de tiempo; proporcionar una manifestación de señal indicativa del intervalo de tiempo durante el cual puede darse o proporcionarse

16-12-72

- 35 -



22 DEC 1972

una señal de cese de conducción para dicho interruptor
periódico, en respuesta a contarse un segundo número
prefijado de dichas señales de tiempo; y proporcionar
dicha señal de cese de conducción para el citado inte-
5 rruptor periódico, en respuesta a la aparición de un
número prefijado de dichas señales de tiempo, durante
el tiempo en que se proporciona o suministra dicha
manifestación de señal.

11^a.- El método de la reivindicación 10^a,
10 caracterizado por el hecho de que dicha etapa última-
mente citada incluye las operaciones de: comparar una
primera señal proporcionada, indicativa de un nivel
de señal deseado de funcionamiento de dicho interrup-
tor periódico, con una onda en rampa suministrada cuyo
15 perfil varía periódicamente entre unos niveles de señal
primero y segundo, para dar una primera señal de control
en respuesta a que dicha onda en rampa alcance un nivel
de señal sensiblemente igual al nivel de señal de dicha
primera señal proporcionada; suministrar una segunda
20 señal de control en respuesta a la aparición de dicha
primera señal de control durante el intervalo de tiem-
po en que se da dicha manifestación de señal; y sumi-
nistrar dicha señal de cese de conducción en respues-
ta a la aparición de un número prefijado de dichas
25 señales de tiempo tras la aparición de dicha segunda

408997



señal de control.

12ª.- El método de la reivindicación 11ª, caracterizado por incluir la etapa de inhibir la aparición de dicha señal de puesta en conducción en el caso de que dicho interruptor periódico no esté funcionando a un primer nivel de señal deseado.

13ª.- El método de la reivindicación 12ª, caracterizado por incluir la etapa de inhibir la aparición de dicha señal de cese de conducción en el caso de que dicho interruptor periódico no esté funcionando a un primer nivel de señal deseado.

14ª.- Un sistema de control de ondulator.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de treinta y siete hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 22 DIC. 1972

P.A.

Alberto de Elizaburu
Per Poder.

16-12-72

f.b.

- 37 -

Pg

408997

408997 22



FIG. 1.

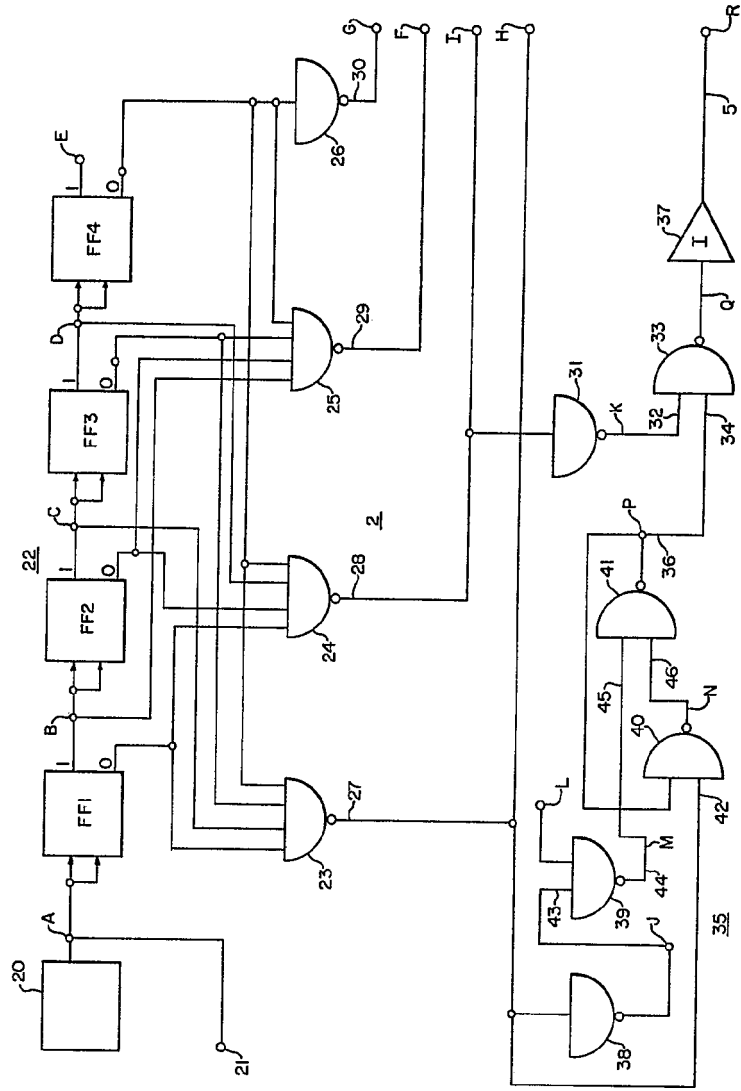
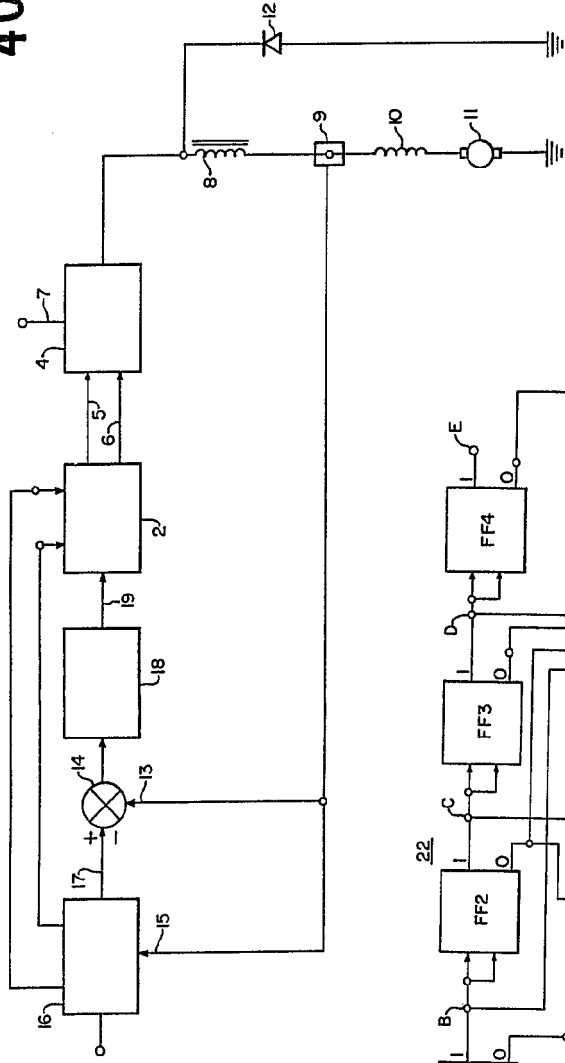


FIG. 2.

Alberto de Eizaburu
Per Fedati

408997

FIG. 1.

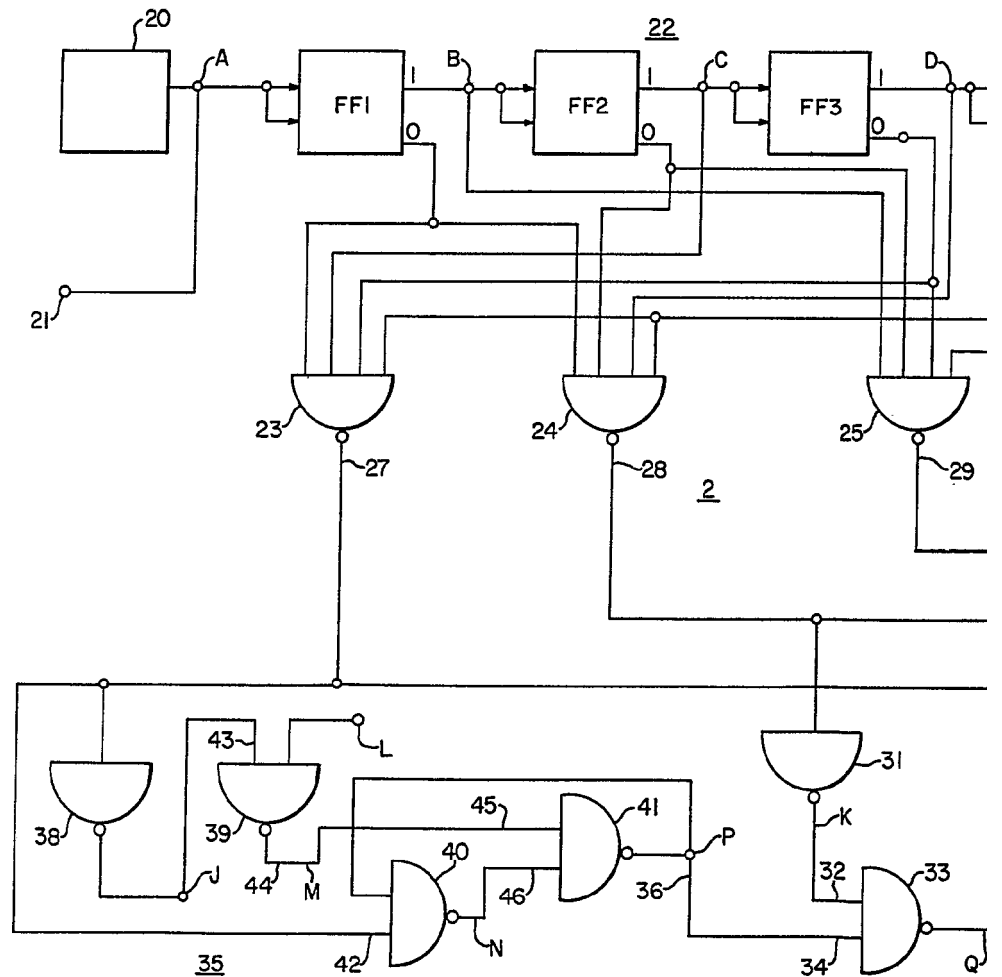
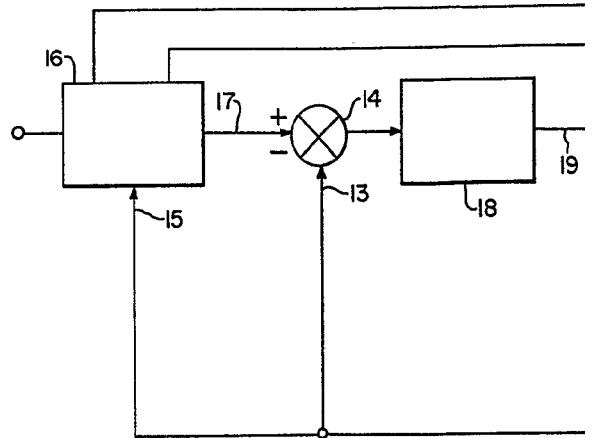
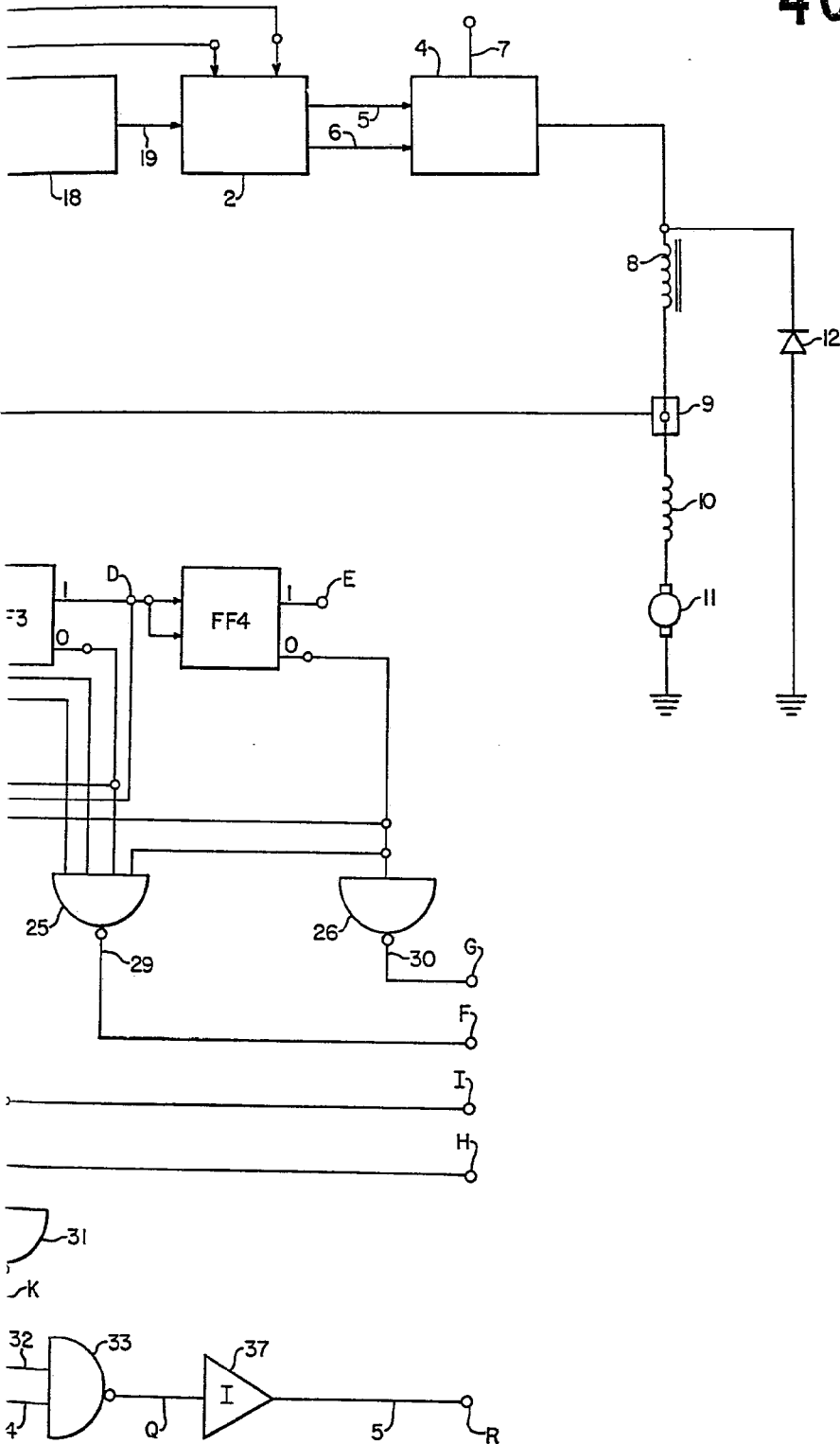


FIG. 2.

408997 22 11 1972



Alberto de Elizaburu
Per Poder.

408997

40899722 DIGITIZER

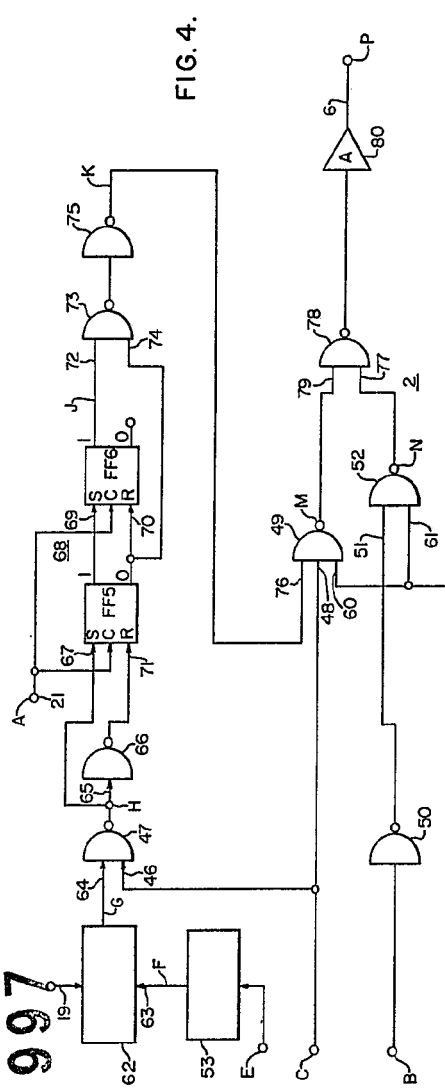


FIG. 4.

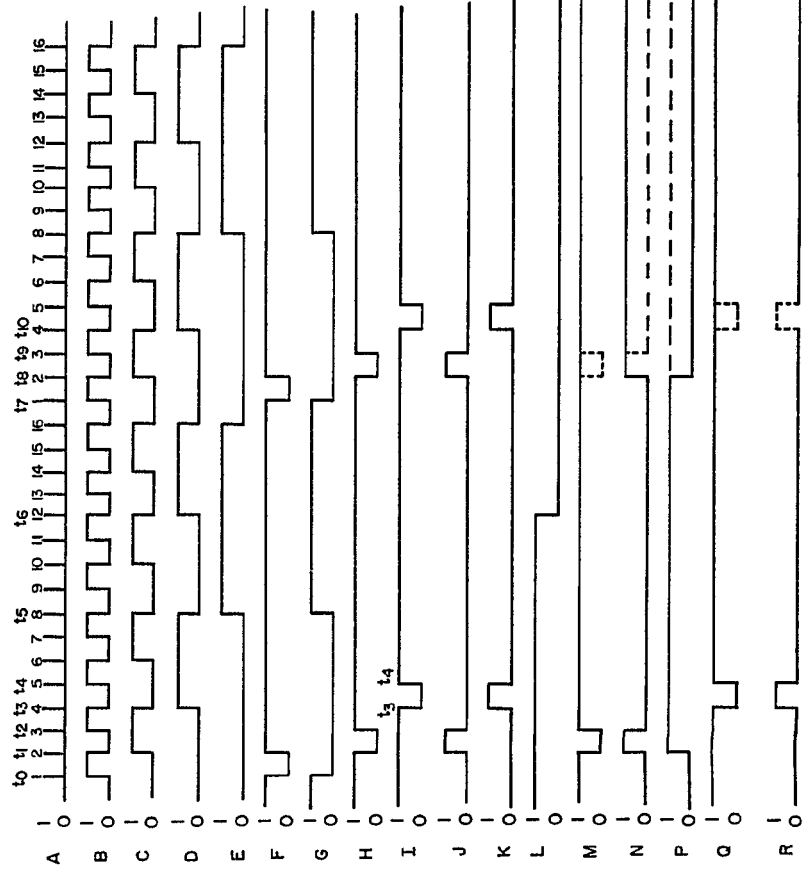


FIG. 3.

Alberto de Elizaburu
Per Roda

408997

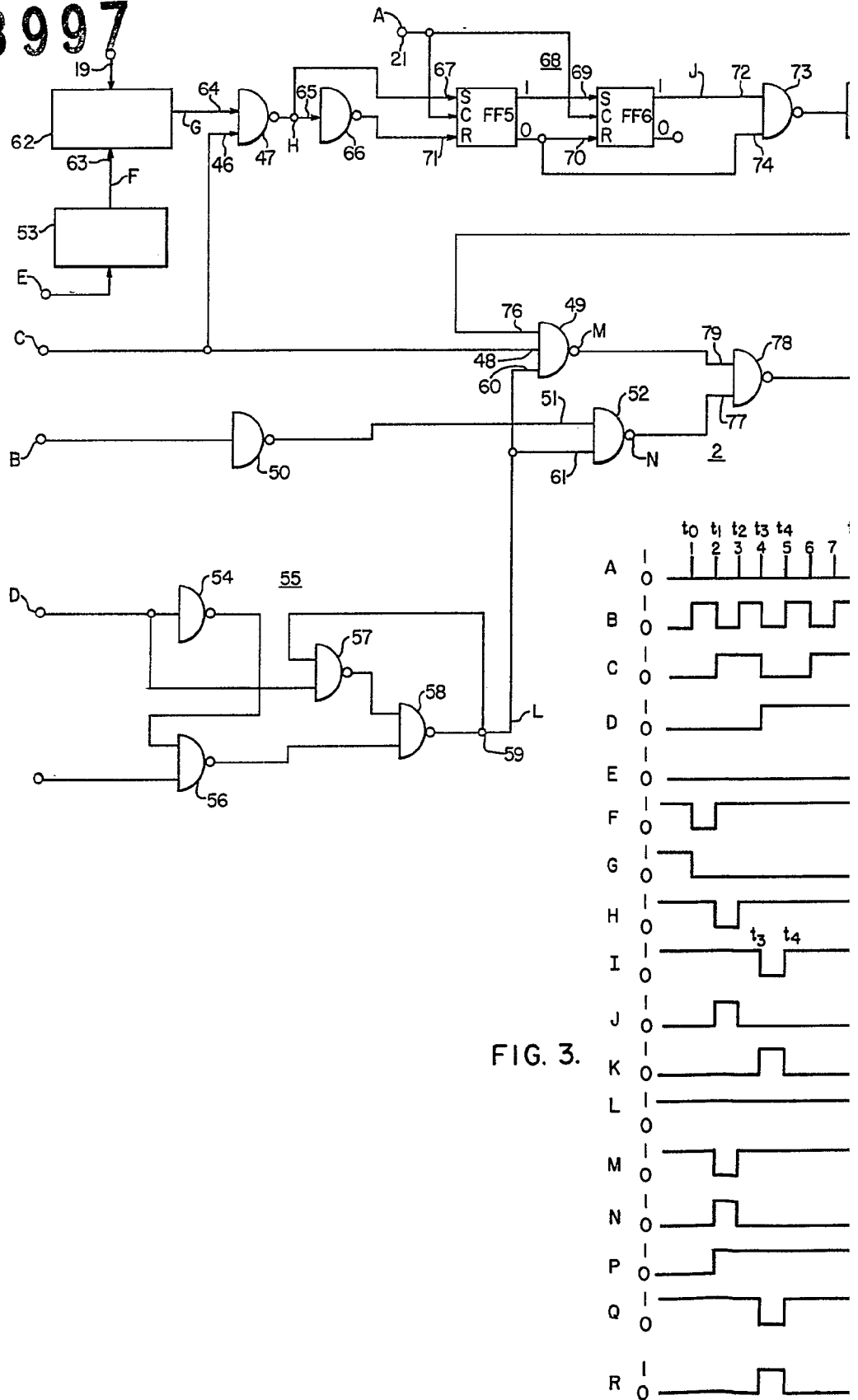


FIG. 3.

40899722 DIG 1972

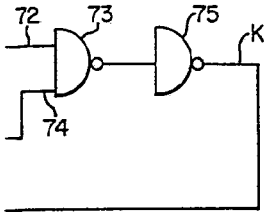
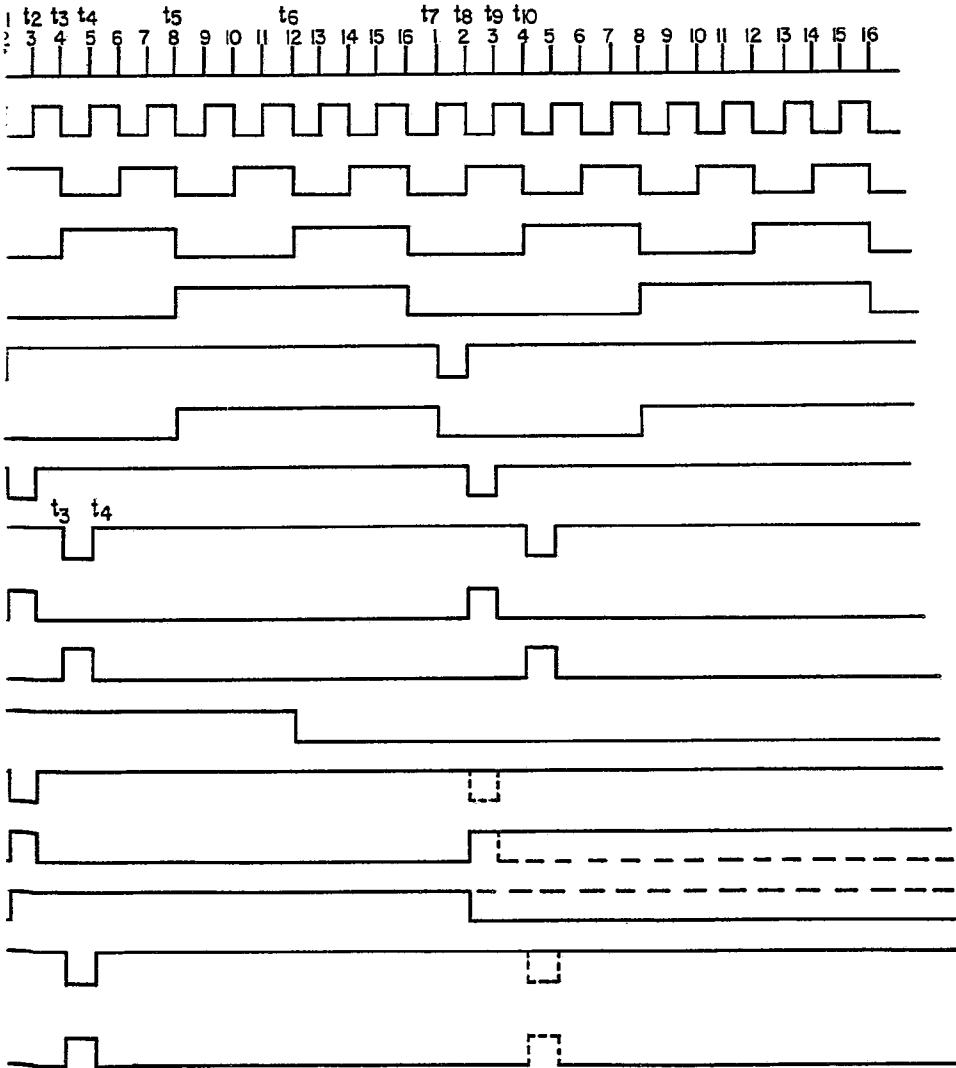
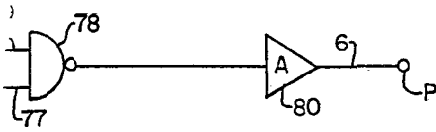


FIG. 4.



Alberto de Elzaburu
Per Poder

408997

408997

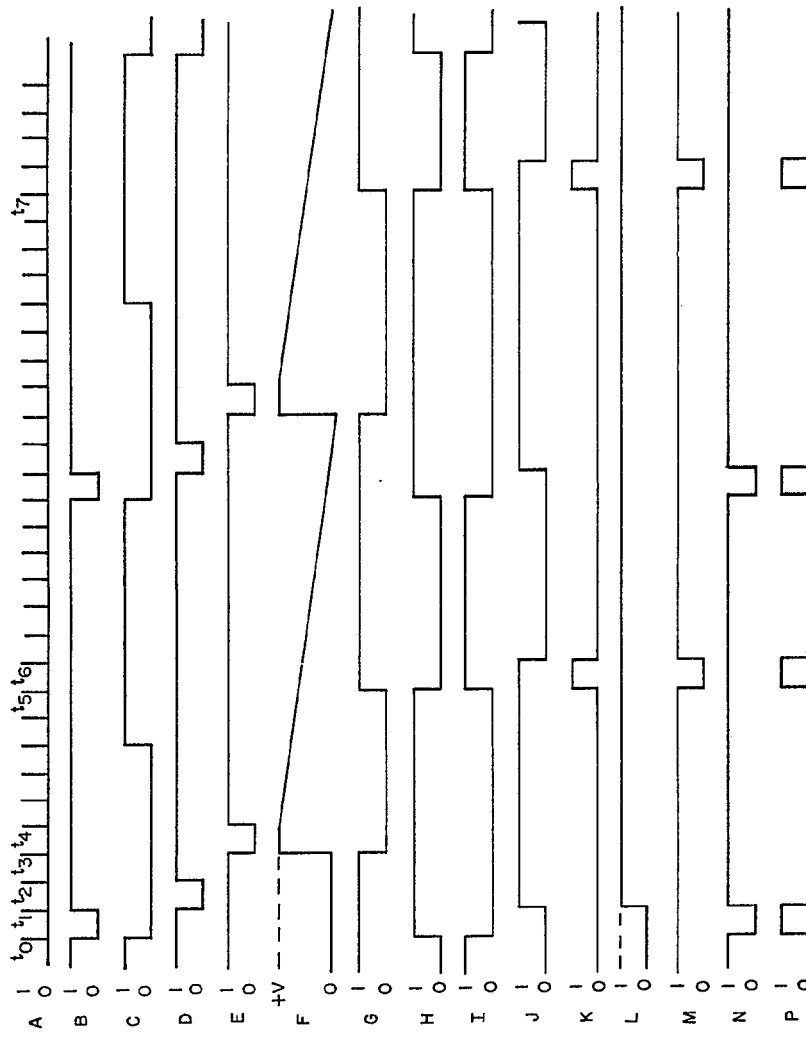


FIG. 5.

Alberto de Elizabeth
Per Podas

408997

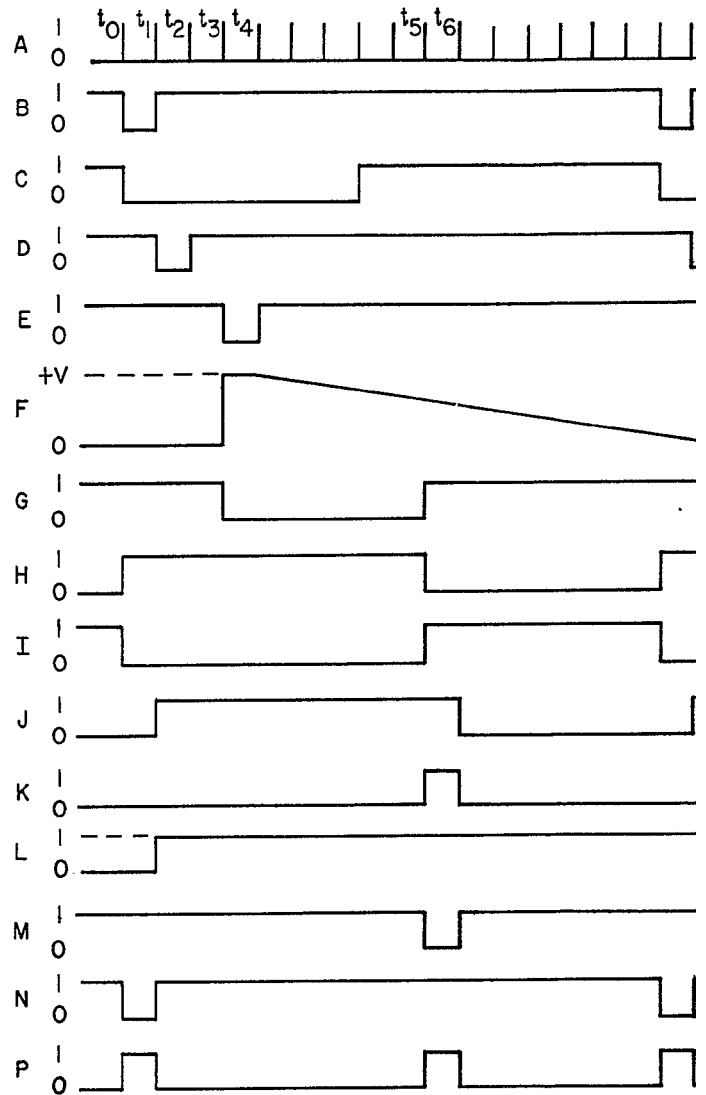
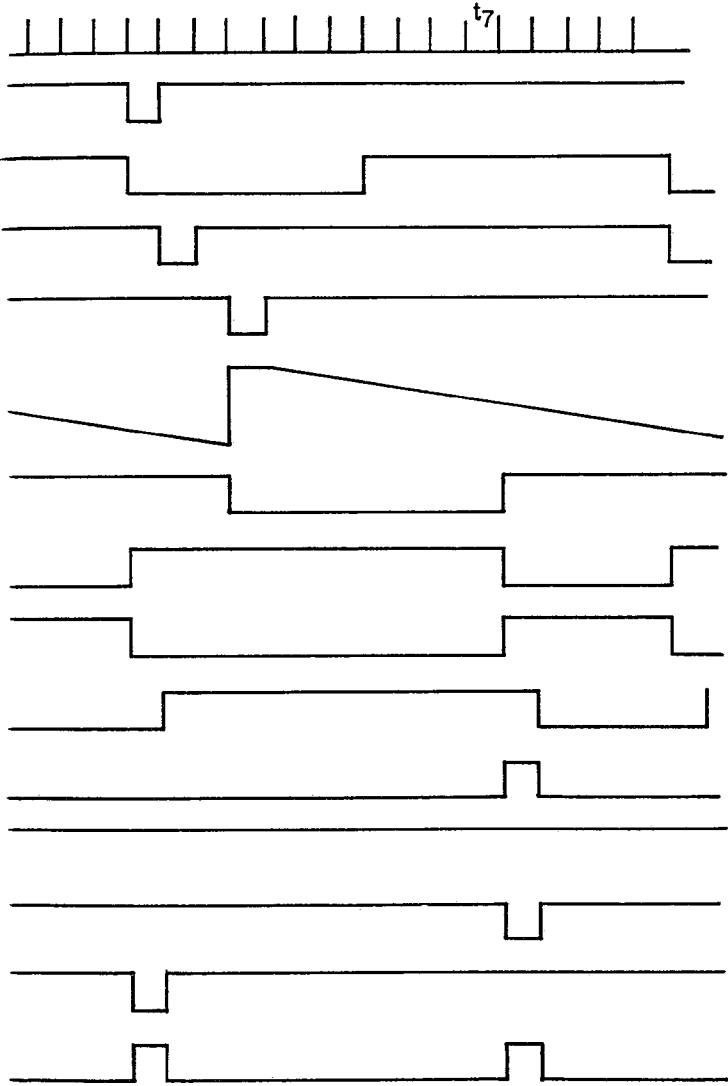


FIG. 5.

408997

22 DEC 1972



Alberto de Elizaburu
Per Poder