

199301



199301

MOD.- 1582  
WE Case 43,275

Int. Cl.: G06F

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar MODELO DE UTILIDAD EN ESPAÑA por 20 años

a nombre de WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en Westinghouse Building, Gateway Center,  
Pittsburgh, Pensilvania 15222, Estados Unidos de América

por: "UN REGISTRADOR DE DATOS DIGITAL"

(Clase Internacional G06f)

18-2-74.

199301

27 FEB



La presente invención está relacionada en general con registradores digitales de datos y, más en particular, con registradores de dicho tipo que retienen información de datos para presentación posterior al producirse una pérdida de la tensión eléctrica de alimentación del registrador.

En una instalación de energía de reactor nuclear, la demanda de energía de la instalación controla el ajuste de la posición de los grupos de barras de control dentro del reactor. Una característica de seguridad importante en el funcionamiento de la instalación es la posibilidad de registrar la posición requerida de los grupos de barras de control y asegurar esta información en el caso de una pérdida de corriente o energía al registrador.

Los datos de la demanda de posición de las barras son independientes de los datos de la posición real de las barras, obtenidos por detectores situados a lo largo del alojamiento de las barras de control y, por lo tanto, es concretamente deseable registrar los datos de demanda de posición de las barras para que puedan ser comparados con la posición real de la barra con el fin de asegurar que las barras estén siguiendo sus señales de control respectivas. Además, en el caso de un fallo en la alimentación de energía a la instalación,

18-2-74.

199301

27



5 el aparato asignado para registrar datos será requerido para mantener la información para la presentación tras la reanudación de la alimentación de energía, para hacer posible que el operador de la instalación determine la demanda de posición de las barras en el momento del fallo.

10 Actualmente, existen dos diseños de aparatos disponibles para suministrar las características de seadas del registrador de datos, ambos electromecánicos. El primero utiliza señales pulsadas, generadas por cierres de contacto de relé para simular demandas de movimiento de barras individuales. Las señales pulsadas se comunican a un solenoide que, cuando se excita empuja mecánicamente un relé de escalonamiento en forma de una  
15 rueda o volante de manera que sea hecho girar en un paso. La rueda está numerada de cero a nueve y está conectada mecánicamente a otras ruedas numeradas de manera similar y engranadas de modo que registren y presenten un cómputo de salida decimal. El número decimal es entonces representativo de la demanda de posición del grupo de control de barras. Puesto que los estados de salida estable del contador son independiente del manantial de suministro de energía, se pueden mantener los datos independientemente de la pérdida de energía de la instalación.  
20  
25

18-2-74

199301, 27 FEB 1974



En la segunda disposición, las señales pulsadas, generadas por cierres de contacto de relé representativos de demandas de movimiento de barras individuales, se comunican a un circuito de acondicionamiento de impulsos. Este circuito modifica los impulsos para activar un contador de avance y retroceso (o hacia arriba y hacia abajo) formado básicamente de puertas lógicas de transistores de diodos. Las salidas del contador se conectan entonces a activadores de relé que excitan relés resonantes de enclavamiento. La salida digital presentada por los relés resonantes de enclavamiento es pues proporcional a la demanda de posición de las barras y es retenida en el estado de los relés que puede ser alterado solamente por pulsación adicional del contador. De esta manera, cualquier pérdida de energía o corriente al sistema no dará lugar a pérdida de la información registrada.

Aunque ambos diseños de aparatos funcionarán teóricamente como se desea, están sujetos a la mayoría de las deficiencias asociadas con equipo electromecánico, ya que son voluminosos y están expuestos a mayor desgaste debido al ambiente de funcionamiento adverso que se encuentra dentro de un recinto del reactor. Las características electromecánicas presentadas por los diseños de registrador de la técnica anterior hacían,

18-2-74.

199301



de este modo, sospechosa la información de salida, a me  
nos que el equipo fuera continuamente comprobado.

5 La invención reside en un registrador de  
datos digital que incluye un contador electrónico sensi  
ble a una entrada de datos para proporcionar una salida  
digital representativa, y el contador incluye un núcleo  
inductor que tiene una reactancia variable cuyo valor  
es directamente dependiente del estado de salida del  
10 contador y controla constantes de tiempo dadas de los  
circuitos contadores de una manera que restablece la sa  
lida del contador últimamente presentada antes de una  
pérdida de energía de tensión de alimentación, después  
de que se haya reanudado la alimentación de energía.

15 La invención resultará más fácilmente com  
prensible de la siguiente descripción, a título de ejem  
plo, tomada en relación con los dibujos que se acompa  
ñan, en los cuales:

20 La figura 1 es un diagrama de bloques de  
una realización del registrador de datos de esta inven  
ción;

La figura 2 es un diagrama de bloques de  
una etapa de bitios del contador identificado en la fi  
gura 1.

25 La figura 3 es un diagrama esquemático de  
circuitos de la etapa de bitio previamente identificada

18-2-74.

199301



en la figura 2;

La figura 4 es un diagrama esquemático de circuito de las dos primeras etapas del contador identificado en la figura 1.

5 La figura 5 es un diagrama esquemático de circuitos de la tercera etapa del contador anteriormente identificado en la figura 1;

10 La figura 6 es un diagrama esquemático simplificado de circuitos, ilustrativo de las características retentivas de los circuitos anteriormente descritos en las figuras 4, 5 y 6;

La figura 7 es una ilustración gráfica del ciclo de histéresis del núcleo de memoria magnética utilizado en los circuitos de las figuras 4, 5 y 6;

15 La figura 8 es un diagrama esquemático de circuitos del circuito de acondicionamiento de impulsos anteriormente identificado en la figura 1;

20 La figura 9 es un diagrama esquemático de circuitos del circuito de control de corriente anteriormente identificado en la figura 1; y

Las figuras 10A y 10B muestran ilustraciones gráficas de las señales de entrada y salida presentadas por el circuito de la figura 9 en respuesta a cambios de la tensión de alimentación del manantial.

25

18-2-74.

Brevemente, esta invención proporciona un

199301

27



registrador de datos digital electrónico, compacto, que  
tiene las características inherentes de circuito de res-  
tablecimiento del estado de datos registrados, previa-  
mente establecido justo antes de un fallo de la alimen-  
5 tación de energía, tras el retorno de la alimentación  
de energía del manantial. Las características retentivas  
del registrador son suministradas desde una disposición  
nueva de núcleos de memoria magnética que hacen variar  
de manera controlada las constantes de tiempo asociadas  
10 con parte de los circuitos de registrador dentro de los  
bucles de realimentación de un contador digital incorpo-  
rado. En una realización, el contador es alimentado con  
una inhibición de estado cero para impedir el escalona-  
miento del contador en el cómputo inverso más allá del  
15 estado cero de salida de datos, que podría de otra mane-  
ra presentar el mismo como una falsa invitación del da-  
to registrado. Toda la unidad registradora, excluyendo  
los núcleos de memoria, se puede realizar según una  
construcción de estado sólido y se puede hacer funcio-  
20 nar en ambientes extremadamente adversos, de tal como  
se encuentran en aplicaciones de reactores nucleares,  
para proporcionar una función de salida confiable y du-  
radera.

Con el fin de superar las desventajas de  
25 la técnica anterior, esta invención proporciona un re-

18-2-74.

199301

27



gistrador de datos digital, electrónico, compacto, que  
tiene las características de circuito inherente de res-  
tablecer el estado de datos registrados previamente es-  
tablecido justo antes de un fallo de corriente tras el  
5 retorno de la alimentación de energía del manantial. El  
registrator, que excluye una nueva disposición de nú-  
cleos de memoria magnética dentro de un contador digi-  
tal incorporado, se puede llevar a una construcción de  
estado sólido, siendo accionable toda la unidad en em-  
10 bientes extremadamente adversos, tales como los que se  
encuentran en las aplicaciones de reactores nucleares,  
para proporcionar una función de salida confiable y du-  
radera.

Por lo tanto, la realización prefe  
15 rida de esta invención se describirá dentro de un ambien  
te de reactor para ilustrar de la mejor manera sus carac  
terísticas ventajosas.

La mayoría de los reactores nuclea  
20 res utilizan tres tipos de barras de absorción de neu-  
trones, respectivamente conocidos como barras de cor-  
te, barras de longitud parcial y barras de control. A  
cada tipo de barra está asociado cierto número de gru-  
pos de barras y dentro de cada grupo está contenido  
cierto número de mecanismos de barras. Un ejemplo de di  
25 cho sistema de barras de reactor nuclear se describe  
18-2-74.

199301



con más detalle en la patente británica número 1.282.224  
cedida al cesionario de la presente invención. Las ba-  
rras de corte son accionables de manera que sean impul-  
sadas "totalmente fuera" cuando el reactor está a plena  
5 potencia o "totalmente dentro" cuando está cortada la  
corriente. Las barras de control, por el contrario, son  
movidas ya sea hacia arriba o hacia abajo por incremen-  
tos en grupos, siendo movidas todas las barras dentro  
de un grupo dado al mismo nivel simultáneamente; depen-  
10 diendo el nivel de la demanda de energía de la instala-  
ción. Las barras de longitud parcial actúan como nonios  
o verniers y no están nunca completamente fuera o den-  
tro de la región reactiva, sino que son accionadas ya  
sea hacia arriba ya sea hacia abajo dentro de una peque-  
15 ña gama de pasos. Las barras de control de longitud to-  
tal son movidas hacia arriba y hacia abajo dentro del  
alojamiento a presión mediante un mecanismo de acciona-  
miento de gato magnético, descrito con más detalle en  
la patente británica número 973.383 cedida al cesionario  
20 de la presente invención. El mismo requiere aproximada-  
mente 232 pasos de impulso para cubrir la distancia to-  
tal del recorrido de la barra de control, que asciende  
aproximadamente a una distancia total de 3,69 metros.  
Existen en general otros mecanismos para accionar las  
25 barras de longitud parcial para obtener su control mi-

18-2-74.

199301



crométrico.

El recipiente de presión que contiene las barras de control hace prácticamente imposible que un operador determine directamente la posición real de las barras. Un detector de posición del árbol de accionamiento de las barras de control, normalmente situado a lo largo del alojamiento de las barras de control, está comúnmente previsto para esta finalidad con el fin de detectar la posición de los árboles de accionamiento de las barras de control, que están acoplados de manera fija a las barras de control. La información así obtenida se traslada entonces a la posición real de las barras de control. Un ejemplo de dispositivo de vigilancia de esta clase se puede encontrar en la solicitud de patente española número 421.799.

Con el fin de asegurar el funcionamiento seguro de la instalación del reactor, es deseable comparar las señales individuales empleadas para mandar la posición de las barras de control con las señales recibidas desde el equipo de vigilancia de las barras de control con el fin de asegurar que haya sido ejecutada la orden. Además, es deseable conocer la última orden dada por el equipo de control del reactor antes de un fallo de energía con el fin de asegurar el funcionamiento seguro y continuado del reactor.

18-2-74.

199301



Para estos fines, la presente invención proporciona un registrador de datos electrónico que tiene las características de circuito eléctrico inherentes de restablecer el estado de datos registrados expuesto  
5 previamente justo antes de un fallo de corriente tras el retorno de la alimentación de energía del manantial. Toda la unidad registradora está diseñada de manera pueda hacerse funcionar en el ambiente extremadamente adverso de un recinto de reactor para proporcionar información  
10 de salida confiable y duradera que se pueda utilizar para las comparaciones requeridas en las aplicaciones nucleares.

El registrador de datos digital así contemplado se ilustra en general en la figura 1 y comprende básicamente un circuito de acondicionamiento  
15 de impulsos, un contador retentivo 12 de avance y retroceso y un circuito de control de corriente o energía 14.

El circuito de acondicionamiento de impulsos 10 recibirá ya sea un impulso de accionamiento de barra de control hacia arriba ya sea hacia abajo desde  
20 los cierres de contacto de relé 16 y 18, respectivamente, simulando demandas individuales de movimiento de posición de las barras. Las señales son tratadas por el circuito de acondicionamiento de impulsos 10 a una forma compatible con el contador retentivo 12 de avance y  
25

18-2-74.

199301

27



retroceso. Los circuitos de detección de cero, que forman una parte de la unidad de acondicionamiento de impulsos 10, vigilan la salida del contador, mostrada en forma codificada en binario por el número de referencia 5 20, y responde al estado cero del contador para inhibir el cómputo adicional inverso, que podría de otra manera dar lugar al retorno del contador al cómputo máximo.

El contador retentivo 12 de avance y retroceso está construido básicamente de circuitos lógicos integrados de elevado umbral en una configuración de circuito biestable o de báscula de palanca acodada. En la figura 2 se muestra un diagrama de bloques de una sección de circuitos de bitios del contador. Las etapas separadas del contador están sincronizadas por los impulsos de accionamiento de la barra hacia arriba y hacia abajo que emanan respectivamente de las salidas de relé 16 y 18 mostradas como funciones de entrada 21 en la figura 2. Los impulsos 21 hacia arriba y hacia abajo son suministrados a una serie de circuitos lógicos que 15 tratan la información transportada para darle una forma compatible con la salida deseada del contador digital. La salida procedente de la unidad lógica se aplica entonces a un circuito de disparo o excitación 25 que activa una configuración múltiple de circuitos de báscula de palanca acodada. Los circuitos biestables o de báscu 20

25  
18-2-74.

199301 27 FEB.



5 cula de palanca acodada comprenden básicamente dos etapas de circuitos biestables RS. La primera etapa 27, comúnmente conocida como la principal o maestra, reacciona al borde de caída o descendente del impulso de entrada, en tanto que la segunda etapa 28, que forma el circuito de salida, comúnmente conocido como auxiliar, responde al borde de ascenso del impulso para proporcionar un bitio de la salida digital a través de una memoria intermedia aislante 30. Un circuito retentivo, que proporciona las características deseadas de memoria de esta invención, está formado como una parte integral de la sección principal de cada circuito biestable de palanca acodada y utiliza el principio de establecimiento o de reposición, tras la conexión o desconexión, de los circuitos biestables RS a su estado de fallo de corriente previa. La decisión de ajuste-reposición es dependiente de la densidad de flujo magnético que existe dentro de un núcleo inductor situado dentro de un bucle de realimentación de la sección principal del circuito biestable o de báscula.

10

15

20

25 En la figura 3 está ilustrada una representación simplificada, esquemática, de un circuito de una sección de un bitio de los circuitos del contador, con las tres etapas 22, 24 y 26 del contador mostradas con más detalle en las figuras 4 y 5. La figura 6 pro-

18-2-74.

199301

27 FEB 1974



porciona una representación esquemática simplificada del circuito retentivo real de la sección principal de una parte del contador, estando ilustrado en la figura 7 el correspondiente ciclo de histéresis del inductor.

5 Las figuras proporcionarán, en combinación con la descripción que sigue, un entendimiento completo del funcionamiento de los circuitos ilustrados.

Los circuitos asociados con una sección de un bitio del contador están ilustrados en la figura 3 y forman el bloque de construcción básico del contador, que comprende una disposición múltiple de circuitos biestables o de báscula de palanca acodada. Como se sabe bien en la técnica, un circuito biestable de palanca acodada se construye a partir de una disposición de dos circuitos biestables RS; formando el primero la etapa principal o maestra y formando el segundo la etapa auxiliar. La etapa principal está indicada en general en la figura 3 por las puertas de coincidencia negativa (NAND) 42 y 44, y la etapa auxiliar está indicada por los caracteres de referencia 34 y 38. Las características de memoria del circuito son suministradas en esencia por la memoria L de núcleo inductor y su constante de tiempo correspondiente asociada con el bucle de realimentación de la etapa principal. Además, una constante de tiempo está asociada con la entrada de tensión  $V^t$  de la

18-2-74.



alimentación de referencia proporcionada en una entrada a la puerta NAND 44 y es dependiente del valor del condensador C y de la resistencia Rc y la resistencia de actuación interna asociada con la puerta. Las puertas NAND 32 y 36 forman la parte de excitación o disparo del circuito previamente identificado en la figura 2 por el número de referencia 25 y funcionan para asegurar que la etapa principal responda al borde descendente y que la etapa auxiliar responda al borde ascendente del impulso de entrada. La puerta NAND 40 que aparece en la salida sirve para proporcionar aislamiento de salida y actúa como la memoria intermedia 30 anteriormente señalada en la figura 2 para evitar el escape o salida de corriente en el circuito.

La figura 4 ilustra una etapa de salida del contador de cuatro bits y se emplea para formar las etapas primera y segunda 22 y 24 del contador 12. Resulta fácilmente evidente que el circuito ilustrado en la figura 3 suministra el bloque de construcción básica para circuitos 46, 48 y 50 y 52 de bits de salida del contador individuales, estando identificados por A, B, C y D, respectivamente, los bits de salida digitales 20, las puertas NAND 54 forman los circuitos lógicos anteriormente identificados por los números de referencia 23 en la figura 2, y actúan para acondicionar las

18-2-74.

076

199301 27 F



salidas de manera que los circuitos del contador puedan proporcionar las salidas digitales en la forma deseada. Los diodos 56 dirigen, según circuito lógico 0, las salidas de las puertas NAND a las entradas apropiadas del circuito de bitios del contador, en tanto que las puertas NAND identificadas por el número de referencia 58 vigilan los bitios de salida del contador para identificar el estado de cómputo cero. Esta última información es entonces conducida al circuito 10 de acondicionamiento de impulsos, en el terminal de salida 60, para la combinación con las otras salidas de vigilancia del contador proporcionadas por los otros dos estados del contador.

La figura 5 ilustra la última etapa del contador previamente identificada por el número de referencia 26 en la figura 2, que proporciona una salida de dos bitios. Los circuitos 62 y 64 funcionan de la misma manera que los circuitos descritos en lo que antecede mediante los números de referencia 46, 48, 50 y 52, habiendo sido tomados en los terminales 66 y 68 los bitios de salida apropiados del contador.

El funcionamiento de la célula de memoria retentiva, que forma parte del bucle de realimentación de la sección maestra del circuito biestable de palanca acodada se puede comprender de la mejor manera hacien

18-2-74.

199301<sup>27 FEB. 1974</sup>



do referencia a la representación esquemática simplifi-  
cada proporcionada en la figura 6 y la ilustración grá-  
fica correspondiente mostrada en la figura 7. El princi-  
pio básico de funcionamiento es dependiente de una com-  
paración de dos retardos de tiempo  $T_1$  y  $T_2$  correspon-  
dientes a las constantes de tiempo  $\tau_1$  y  $\tau_2$  asociados con  
los circuitos biestables de palanca acodada.  $\tau_1$  es una  
constante de tiempo fija dependiente de las caracterís-  
ticas del condensador C, de la resistencia  $R_c$  y del va-  
lor de resistencia de actuación interna asociada con la  
entrada de reposición a la puerta NAND 42 en la figura  
6.  $\tau_2$  es una constante de tiempo que varía con dependen-  
cia del último estado de salida Q del circuito biesta-  
ble. Como apreciarán los expertos en la técnica,  $\tau_2$  es  
gobernada por el estado del núcleo magnético generalmen-  
te asociado con la bobina L.

El núcleo L de memoria magnética está cons-  
truido, de manera deseable, de un material magnético  
que tiene características magnéticas que proporcionan  
un ciclo de histéresis esencialmente cuadrado, tal como  
el ilustrado en la figura 7. Por lo tanto, la salida Q  
adoptará cualquiera de dos estados estables, alto o ba-  
jo. Los siguientes dos ejemplos, que ilustran los dos  
estados de salida Q que puede adoptar, describirán de  
manera completa el funcionamiento del núcleo de memoria

18-2-74.



en el caso de un fallo o falta de corriente.

Supongamos, que  $Q$  está elevado justo antes de un fallo de corriente, haciendo elevada la salida de la puerta 42 y baja la salida de la puerta 44. La corriente a través del núcleo habrá estado fluyendo entonces fuera del lado de trazos del núcleo magnético. Por lo tanto, la densidad de flujo dentro del núcleo magnético corresponderá a la ordenada  $-B_m$  indicada en la figura 7. Cuando falla la corriente, esta densidad de flujo se elevará a  $-B_r$ , que es aproximadamente de  $-0,9 B_m$ . Cuando se restablece la corriente, la puerta 44 pasará al estado elevado debido a las características del condensador  $C$ , que actúa inicialmente como un cortocircuito. La salida de la puerta 42 adoptará también su estado elevado, por cuanto que la bobina  $L$  aparece inicialmente como un circuito abierto. La corriente comenzará entonces, por lo tanto, a fluir dentro del lado de líneas de trazo de la bobina  $L$  debido al potencial más alto que aparece en la salida de la puerta 44. La inductancia del núcleo tenderá entonces a oponerse a este flujo de corriente, ya que la densidad de flujo está inicialmente en  $-B_r$ . De este modo, habiendo sido elegidos apropiadamente los valores de  $R_c$  y  $C$ ,  $\tau_1$  será mucho menor que  $\tau_2$  y el voltaje a través de  $C$  aumentará mucho más rápidamente que el voltaje a través de  $RL$ .

18-2-74.

199301

27



Por lo tanto, la salida de la puerta 44 regresa a su estado bajo antes de obligar a Q a pasar a su estado bajo, bloqueando a Q en su estado elevado.

5 Por el contrario, suponiendo que Q estaba bajo justamente antes del fallo de corriente, las salidas de las puertas 42 y 44 estarán baja u alta, respectivamente. De este modo, la corriente fluirá al lado de líneas de trazos del núcleo magnético y su densidad de flujo adoptará el valor indicado por la ordenada  $+B_m$ .

10 Después de un fallo de corriente o energía, la densidad de flujo del núcleo caerá hasta  $+B_r$ , que es aproximadamente  $0,9 B_m$ . Cuando se restablece la corriente, la salida de las puertas 42 y 44 pasarán ambas inicialmente a un estado elevado como resultado de la capacitancia y

15 la inductancia, respectivamente, presentadas por C y L. Sin embargo en este momento la inductancia del núcleo proporcionará pequeña resistencia al paso de corriente dentro de la parte de líneas de trazos de la bobina L, ya que la densidad de flujo retendrá un valor aproximadamente igual a la ordenada  $+B_r$ . Por lo tanto  $\phi_2$  será

20 mucho menor que  $\phi_1$ , y Q regresara a su estado bajo antes de que la salida de la puerta 42 pase a su estado bajo, bloqueando de este modo las salidas de las puertas 42 y 44 en sus estados de fallo de corriente previa.

25

18-2-74.

199301 27



Por lo tanto, la memoria magnética proporcionada por el núcleo magnético L, dentro del bucle de realimentación de la sección principal del circuito biestable de palanca acodada, retiene la salida establecida para cada bitio del contador justo antes de un fallo de corriente del manantial y restablece esta antes del estado de salida tras la reanudación del suministro de corriente del manantial.

El circuito de acondicionamiento de impulsos identificado anteriormente por el número de referencia 10 en la figura 1, está mostrado en forma de circuito esquemático en la figura 8. Los impulsos de ascenso y descenso, que simulan los datos de demanda de posición de las barras, son recibidos, respectivamente, en terminales 70 y 72. El filtro de capacidad y resistencia proporcionado por las resistencias 80 y los condensadores 78 establece un retardo de tiempo suficiente para evitar cálculos múltiples que podrían ocurrir de otra manera debido al rebote de los contactos de los relés 16 y 18. Cuando ha transcurrido un tiempo suficiente para que se cargue el condensador 78, asociado con el relé excitado, para cargar a un valor de tensión suficiente para elevar el nodo 82 correspondiente del circuito a un valor más alto que el nodo 84, entonces conducirá el transistor 74 de mono-unión, haciendo caer

18-2-74.

199301



bruscamente el nivel de tensión que aparece en el nodo  
84 hasta un valor despreciable. Este valor de tensión  
despreciable continuará apareciendo hasta que se abra  
el respectivo contacto de relé de entrada excitado, en  
5 cuyo momento el transistor de mono-unión 74 abrirá efec-  
tivamente el circuito, elevando bruscamente el nivel o  
valor de tensión que aparece en el terminal 84 en su pri-  
mer valor. De esta manera, el impulso de salida que apa-  
rece en el terminal 84 estará caracterizado por bordes  
10 de descenso y de ascenso agudos y será además modifica-  
do por las puertas NAND 86 y 88 para la distribución al  
circuito del contador en el terminal 90 y 92 a través  
de las puertas lógicas 54 de intercara.

La inhibición cero, según se ha descrito  
15 anteriormente, responde o es sensible al estado cero  
del contador para evitar que entren en el contador más  
impulsos de mando de barras de descenso. Las puertas  
NAND 58 ilustradas en la figura 4 fueron descritas co-  
mo el mecanismo para vigilar los circuitos biestables o  
20 de báscula, de palanca acodada, individuales, para iden-  
tificar el momento en que ha sido adoptado el estado  
cero por las salidas de los respectivos circuitos. Cuan-  
do está identificado el estado de salida cero, las sali-  
das respectivas 60 de las dos primeras etapas se apli-  
can entonces al terminal de entrada 60 del circuito de

25  
18-2-74.

4+3:78

199301



1374

acondicionamiento de impulsos ilustrado en la figura 8.  
 De una manera similar, las puertas NAND 94 se utilizan  
 para vigilar el último paso o etapa del contador 12 pa-  
 ra proporcionar una salida correspondiente indicativa  
 5 del estado cero. Las salidas de vigilancia respectivas  
 procedente de las tres etapas del contador se aplican  
 entonces a la entrada de la puerta NAND 96, que inhibe  
 a la puerta NAND 88 al producirse el estado cero, desco-  
 nectando efectivamente la salida de movimiento por pa-  
 10 sos hacia abajo del contador.

De este modo, el circuito de acondiciona-  
 miento de impulsos modifica los impulsos de los datos  
 de entrada a una forma compatible con el contador y efec-  
 túa la inhibición de cero para evitar el movimiento por  
 15 pasos de contador, en cómputo inverso, más allá del es-  
 tado de salida de datos cero.

El circuito de control de corriente 14  
 ilustrado en la figura 1 se muestra esquemáticamente en  
 la figura 9 con una ilustración gráfica de las entradas  
 y salidas correspondientes previstas en la figura 10.  
 20 El circuito está diseñado para obligar a la tensión de  
 alimentación suministrada al contador retentivo a que  
 sea conectado y desconectado mucho más rápido que la  
 constante de tiempo más pequeña del contador, con el  
 25 fin de asegurar la retentividad de la información man-

18-2-74.

1993017 FEB. 1974



tenida en el mismo. La constante de tiempo de entrada del circuito, dependiente de los valores componentes de la resistencia 102 y de los condensadores 98 y 100, controla el tiempo de elevación de la tensión de alimentación de corriente de entrada aplicada entre los terminales 118 y masa. Cuando la tensión o voltaje de alimentación de entrada se eleva por encima de la tensión de umbral el nivel gobernado por el diodo desciende, apareciendo a través de los transistores 104 y 108 y el Zener 106, los transistores 104 y 108 conducen, poniendo esencialmente a masa el colector del transistor 108, el cual, a su vez, satura el transistor 110 y carga bruscamente en sentido inverso al transistor 112. Cuando el transistor 110 pasa bruscamente a su estado de conducción, la corriente es realimentada a la base del transistor 104 haciendo aparecer un borde ascendente agudo en la tensión presentada en el terminal de salida 114. Esta tensión de salida se aplica entonces a las entradas de la tensión de alimentación de los circuitos del registrador. La figura 10A ilustra gráficamente la corriente en las entradas y salidas del circuito de control de corriente, con una tensión de umbral indicada por  $V_{th}$ . El Zener y los transistores se eligen de manera que suministren una tensión de umbral suficiente para soportar el funcionamiento de trabajo de cada uno de

5

10

15

20

25

18-2-74.

199301 27



los elementos del registrador de datos, de manera que cuando la alimentación de corriente alcanza el nivel de la tensión de umbral, tras la puesta en conducción, aparece una tensión de funcionamiento casi instantánea en las entradas de alimentación a los circuitos del registrador de datos.

De una manera similar, cuando la tensión de alimentación de entrada desciende hasta un valor suficiente para polarizar en sentido inverso el transistor 104, el transistor pasa a su estado de no conducción, poniendo fuera de conducción al transistor 108. El colector del transistor 108 se elevará entonces efectivamente a un valor suficiente para poner fuera de conducción el transistor 110 y poner en conducción el transistor 112. Esto pone esencialmente a masa la salida que aparece en el terminal 114. Una resistencia de limitación de corriente 116 es alimentada en serie con el colector del transistor 112 para evitar que se pongan en corto-circuito los transistores 110 y 112 durante un pequeño período cuando están ambos en estado de conducción. Cuando se pone en conducción el transistor 112, desaparece la corriente de la base del transistor 104, el cual además polariza en sentido inverso el transistor 104 y proporciona un borde de descenso brusco, según se indica por los gráficos representados en la fi-

18-2-74.



199301

gura 10B. De este modo, se proporciona un impulso de  
borde de descenso agudo en el terminal de salida 114 po  
niendo fuera de conducción casi instantáneamente las  
unidades de elementos individuales del registrador de  
5 datos. El punto de transición de la salida 114 indicado  
por  $V_{th}$  en la figura 10B es ligeramente diferente del  
valor de umbral indicado en el gráfico mostrado en la  
figura 10A, debido a la histéresis propia del circuito.  
Sin embargo, ambos niveles o valores de umbral se eli  
10 gen bien dentro de la tensión de trabajo de las unida  
des de elementos individuales del registrador, y una pe  
queña discrepancia del nivel de umbral no afectará al  
funcionamiento del circuito.

Es deseable que el circuito de control de  
15 corriente suministre la tensión de alimentación de en  
trada a cada una de las unidades secundarias del regis  
trador con el fin de asegurar los tiempos mínimos de co  
nexión y desconexión de manera que se evite la altera  
ción del estado de salida de datos mantenido por el con  
20 tador. El circuito de control de corriente se dispone  
para esta finalidad.

Por lo tanto, las unidades de elementos  
individuales descritas se pueden realizar en construc  
ción de estado sólido y están dispuestas en la configu  
25 ración ilustrada en la figura 1 para presentar las ca

18-2-74.

19930127 FEB



racterísticas deseadas, en ambientes extremadamente adversos, tales como los que se encuentran en aplicaciones de reactores nucleares, para proporcionar un funcionamiento de salida confiable y seguro.

5 La presente solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 8 de Enero de 1973, bajo el Nº 321.910, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

#### REIVINDICACIONES

10 Los puntos que como característica de novedad se presentan en España para que sean objeto de este Modelo de Utilidad por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15 1a.- Un registrador de datos digital que incluye un contador electrónico que responde a una entrada de datos para proporcionar una salida digital representativa y caracterizado porque el contador incluye  
18 un núcleo inductor que tiene una reactancia variable,

18-2-74.



cuyo valor es directamente dependiente del estado de sa  
lida del contador y controla constantes de tiempo dadas  
de los circuitos del contador de manera que restablece  
la salida del contador últimamente presentada, antes de  
5 una pérdida de corriente de tensión de alimentación des  
pués de que se haya reanudado la corriente de alimenta  
ción.

2a.- Un registrador de datos digital se-  
gún la reivindicación 1a, que incluye medios para retar  
10 dar la entrada de datos con el fin de evitar un cómputo  
múltiple falso de dicho contador, que podría ser atri  
buible a un rebote de los contactos del relé asociado  
con la entrada de datos.

3a.- Un registrador de datos digital se-  
15 gún la reivindicación 1a ó la 2a, que incluye medios pa  
ra evitar que dicho contador efectúe un ciclo en cómputo  
inverso más allá del estado digital del contador que  
indica un cómputo de datos cero.

4a.- Un registrador de datos digital según  
20 las reivindicaciones 1a, 2a, ó 3a, en el cual dicho con  
tador comprende una pluralidad de circuitos biestables  
o de báscula, de palanca acodada, que tienen respectiva  
mente secciones principal y auxiliar, y en el cual una  
pluralidad correspondiente de dichos núcleos inductores  
25 están respectivamente conectados eléctricamente dentro

18-2-74.

442:70

199301<sup>27</sup> FEB 1974



de un circuito o bucle de realimentación de la sección principal de dichos circuitos biestables de palanca acodada.

5 5a.- Un registrador de datos digital según la reivindicación 4a, en el cual cada uno de dichos circuitos biestables o de báscula, de palanca acodada, proporciona un bitio de salida correspondiente de dicha salida digital, y dicho núcleo inductor presenta en esencia dos constantes de tiempo diferentes que dependen, 10 respectivamente, de los dos estados de dicho bitio de salida.

6a.- Un registrador de datos digital según las reivindicaciones 4a ó 5a, en el cual las respectivas secciones principales de dichos circuitos de báscula de palanca acodada presentan una constante de tiempo 15 separada, fija, predeterminada, independiente de dicho núcleo inductor, que es sustancialmente mayor que una de dichas constantes de tiempo asociadas con dicho núcleo inductor y sustancialmente menor que la otra de dichas constantes de tiempo asociadas con dicho núcleo inductor. 20

7a.- Un registrador de datos digital según las reivindicaciones 4a, 5a ó 6a, que incluye un circuito de control de corriente o energía para proporcionar una entrada de tensión por pasos de dicho conta- 25

18-2-74.

199301 27 FEB



dor al producirse un estado de conducción de corriente o un estado de no conducción de corriente de la alimentación del manantial que alimenta al registrador de datos digital, teniendo dicha tensión por pasos una constante de tiempo correspondiente significativamente menor que la constante de tiempo separada asociada con la sección principal de dichos circuitos de báscula de palanca acodada.

8a.- Un registrador de datos digital según la reivindicación 7a, en el cual dicho circuito de control de corriente controla la alimentación de corriente necesaria para activar todos los circuitos del registrador de datos digital, proporcionando la misma entrada de paso a cada elemento del mismo.

9a.- Un registrador de datos digital según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual dicho contador, con excepción de dicho núcleo inductor, está construido totalmente de elementos de estado sólido.

10a.- Un registrador de datos digital.

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

18-2-74.

4276

199301

27 FEB 1974



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

Madrid, 27 FEB. 1974

P. A. Fernando de Elzaburu  
Por Poder.

18-2-74.

G.D.S.



199301

31 JUL 1974

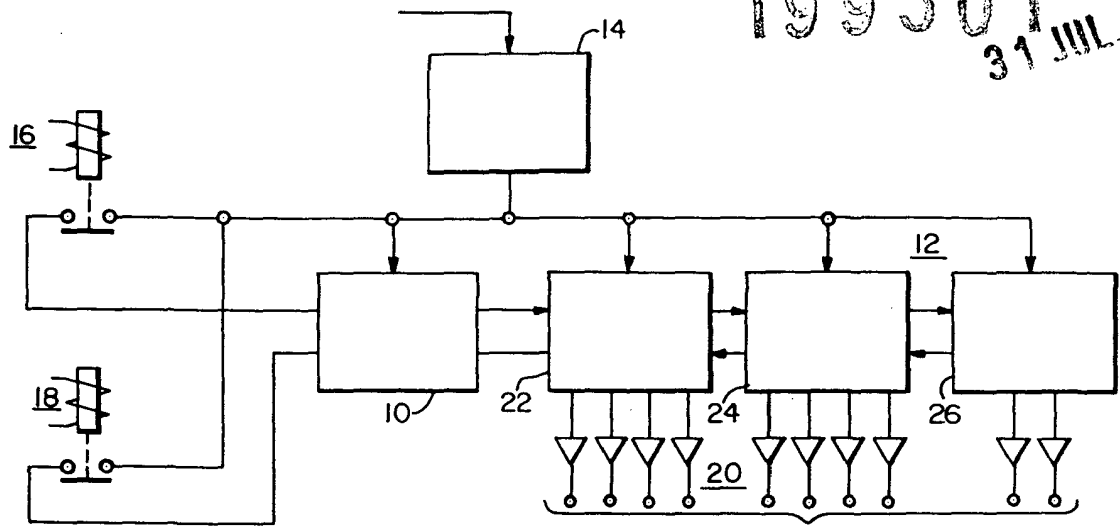


FIG. 1

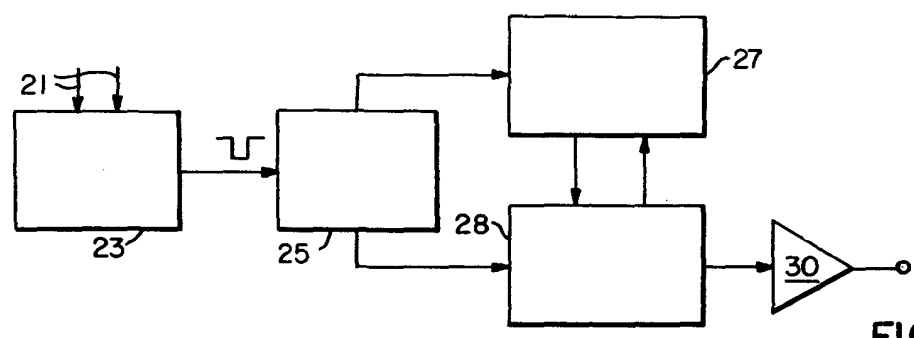


FIG. 2

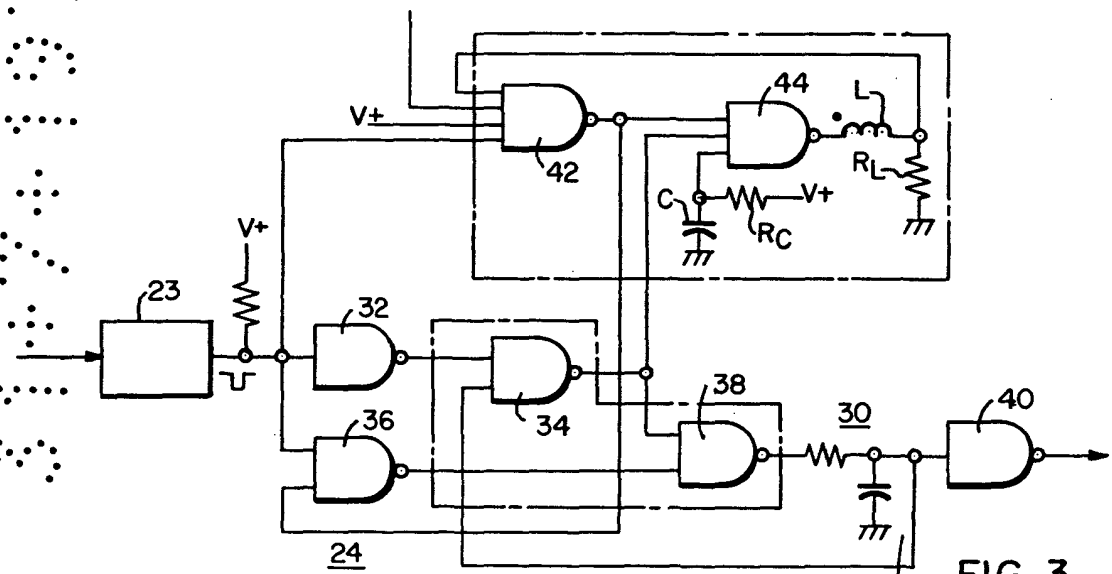


FIG. 3

Fernando de Elizaburu  
Per Poder.

100301

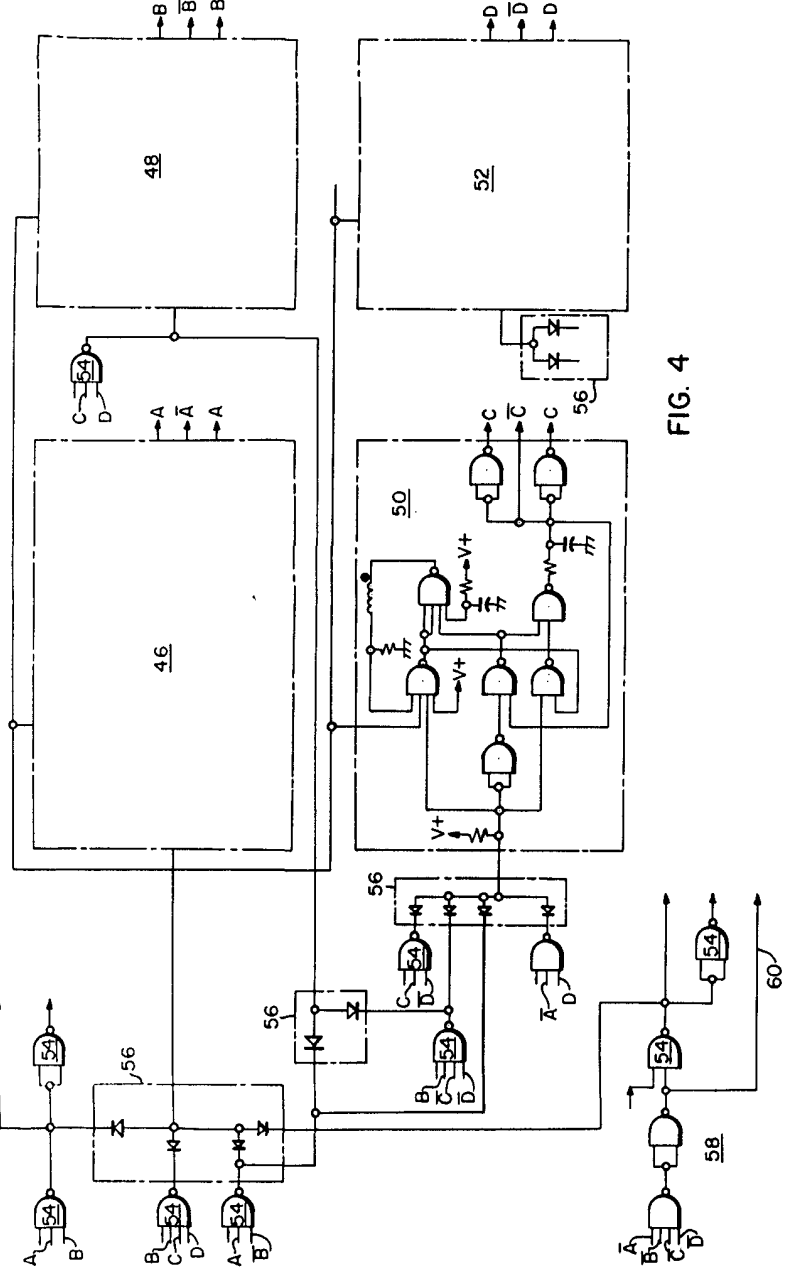


FIG. 4

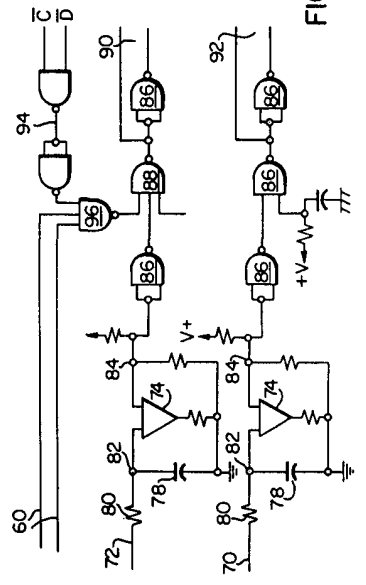


FIG. 8

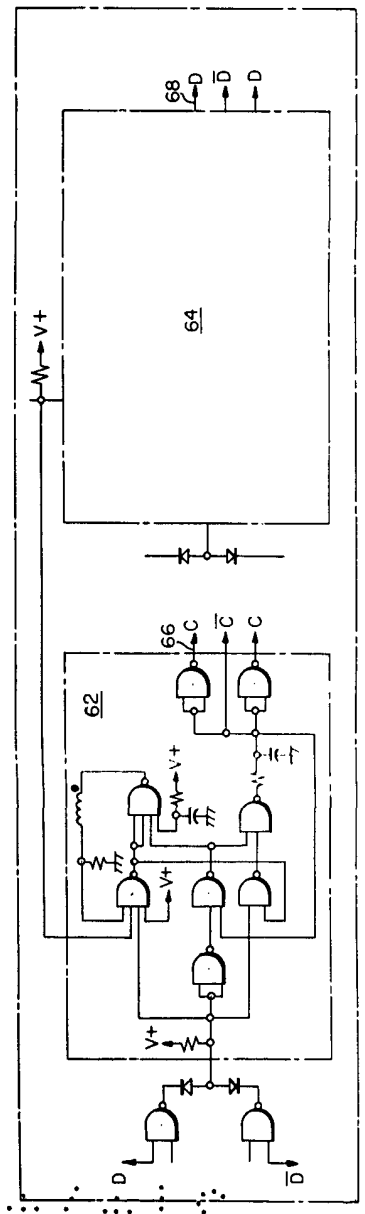
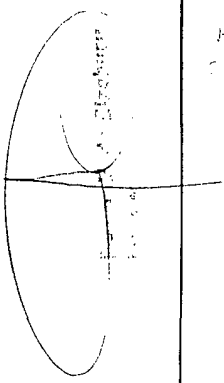


FIG. 5



31 JUL



301

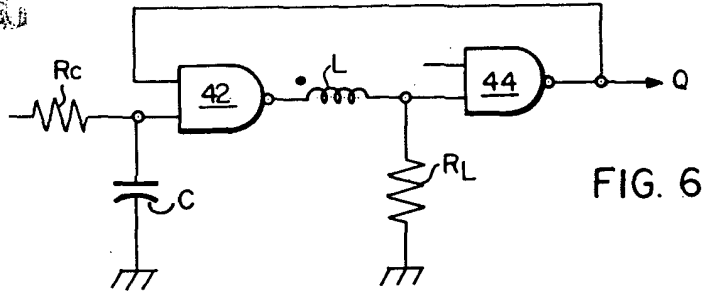


FIG. 6

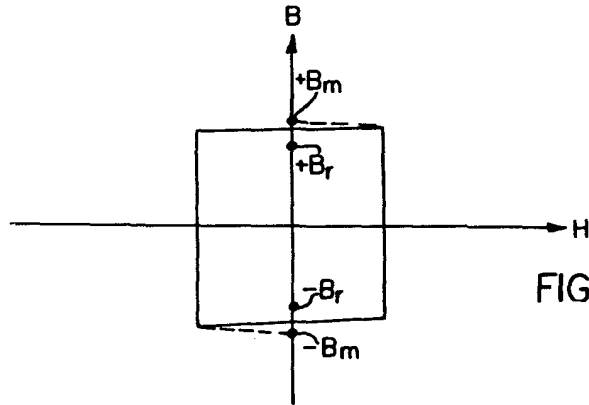


FIG. 7

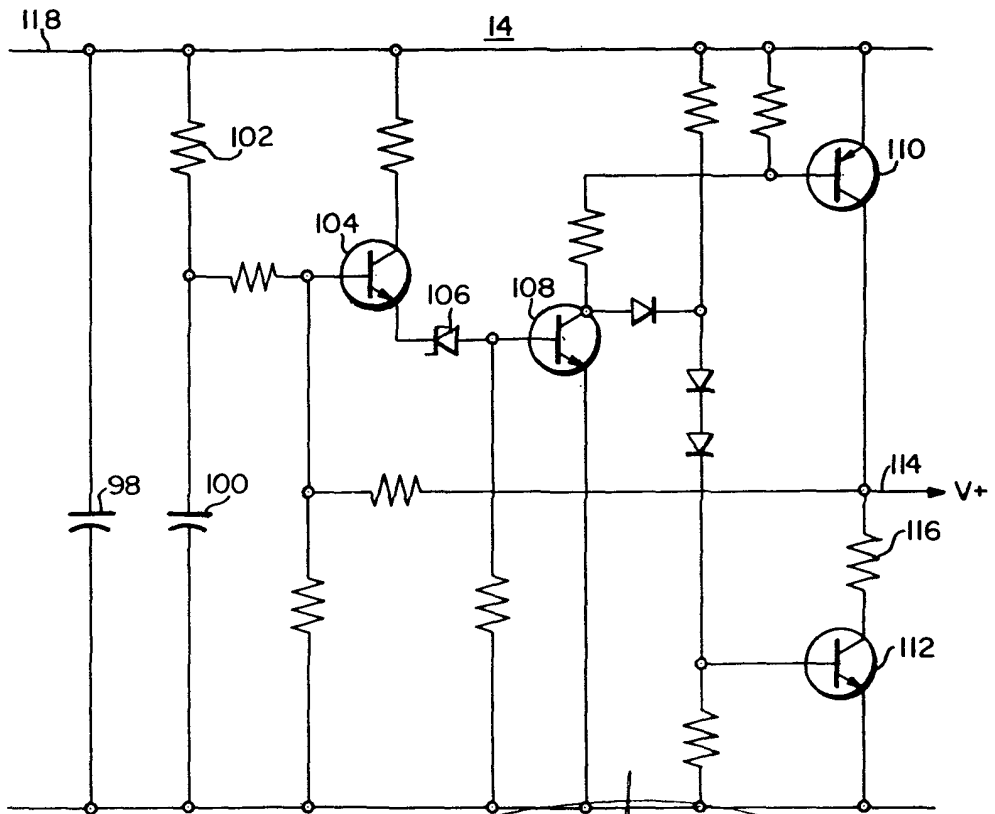
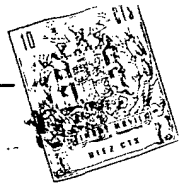


FIG. 9

WESTINGHOUSE

WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION



199301

31 JUL

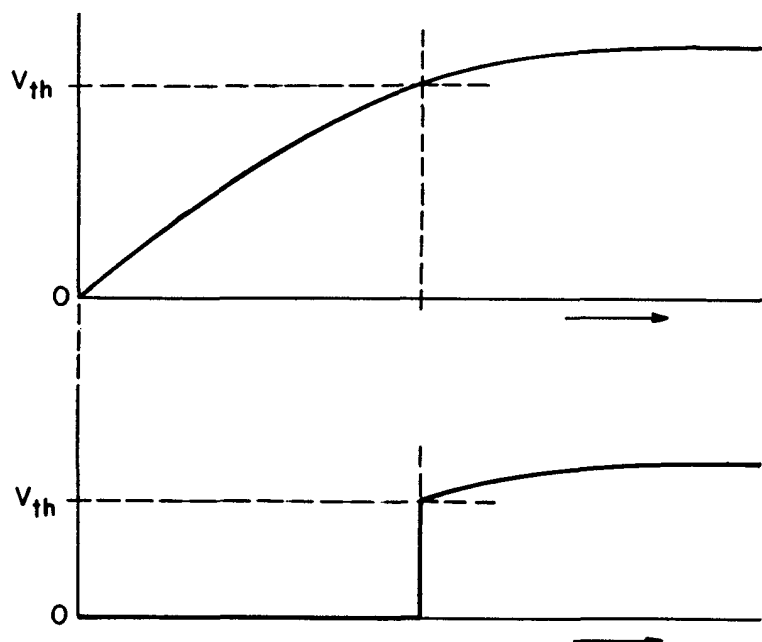


FIG. 10A

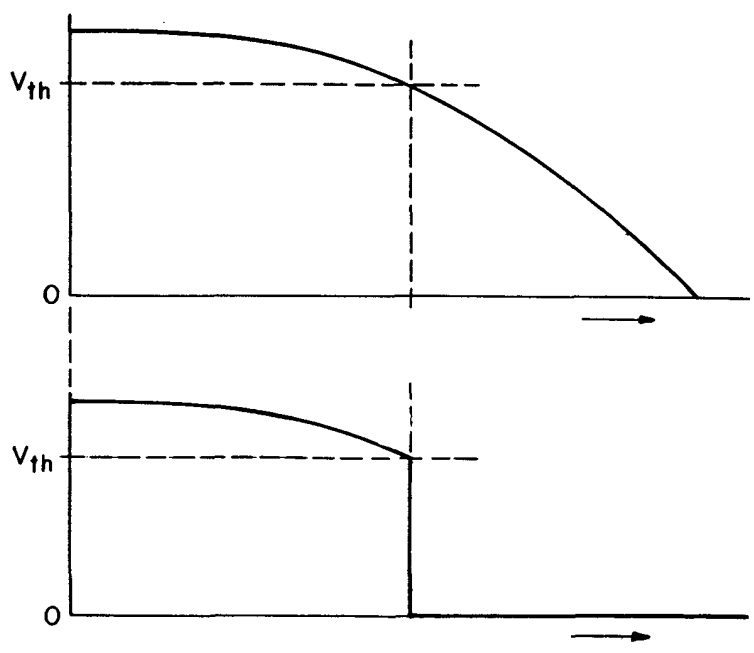


FIG. 10B

WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

