

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

20 ENE. 1978

ES

NUMERO	471.020
FECHA DE PRESENTACION	21-6-1978

A1

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
808.969	22-6-1977	EE.UU.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G 05 F	

54 TITULO DE LA INVENCION
"UN CIRCUITO DE REGULACION DE ALIMENTACION DE CORRIENTE"

71 SOLICITANTE (S)
ESQUIRE, INC. (File:WIDV 030SPA)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
488 Madison Avenue, Nueva York, Nueva York 10022, EE.UU.

72 INVENTOR (ES)
Eric L. H. Nuver y Robert F. Gaertner

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
DOÑ ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.-69.301)

jga

1 La presente invención se refiere a la regulación  
de la alimentación de energía eléctrica, y más en particu-  
lar a un circuito de regulación para proporcionar señales  
de puerta de temporización a la parte o sección de fuerza  
5 de una alimentación de energía eléctrica, aún en presencia  
de interrupciones temporáneas o transitorias de una tensión  
de fuente de corriente alterna aplicada.

El mantenimiento de la alimentación de energía a  
una carga de utilización, aun en presencia de interrupcio-  
10 nes momentáneas, es crítico en muchas aplicaciones. Ahora  
bien, en pocas ocasiones puede ser más crítico que en los  
sistemas en los que la carga esté representada por lámpa-  
ras de descarga gaseosa de gran intensidad. Ello se debe  
a que incluso un momentáneo cese del suministro de energía  
15 hará que las lámparas se apaguen; requiriéndose normalmen-  
te dos minutos y más para volver a cebarlas, e incluso más  
tiempo para que alcancen todo su brillo.

Además del mantenimiento de la alimentación de  
energía en presencia de interrupciones de tensión en la lí-  
20 nea, es también muy conveniente mantener una tensión rela-  
tivamente estable frente a muchas cargas, tales como los  
circuitos de lámparas, aun cuando no haya interrupciones  
de la tensión de la línea. La razón principal para esto es  
la de asegurarse contra fluctuaciones que puedan abreviar  
25 la duración de las lámparas, o producir daños en éstas de  
otro modo.

En el pasado, se han venido empleando circuitos  
de combinaciones de resistencias, condensadores e incluso  
diodos para obtener una regulación en las alimentaciones  
de energía, pero todo esto ha venido a parar en poco más  
30

1 que unos simples sistemas de filtro para impedir desviaciones de gran variación.

5 Un circuito en cierto modo adecuado para ofrecer un grado de regulación deseable es el expuesto en la fig. 7 de la solicitud de patente afín de EE.UU. nº de serie 654.926, presentada el 2 de febrero de 1976 y cedida al mismo cesionario de la presente. En ese circuito, un fototransistor controlado por el brillo de un diodo emisor de luz conectado a la salida de corriente continua de la alimentación de energía determina la aplicación de una tensión de electrodo de excitación a un tiristor triodo bidireccional, o "triac". Esta temporización de la conducción determina el funcionamiento de un puente en la alimentación de energía y, por tanto, proporciona una regulación.

15 Este circuito no ofrece seguridad contra súbitas sobreimpulsiones transitorias capaces de abrir el circuito de energía, como en el presente circuito, que fundamentalmente haría caso omiso de tales transitorios y les impediría afectar al funcionamiento de la parte o sección de fuerza de la alimentación de energía. Y, lo que es quizá más importante, no da la seguridad del mantenimiento de una salida de tensión de corriente continua en presencia de interrupciones momentáneas de la fuente de línea de la alimentación de corriente alterna.

25 Por lo tanto, es rasgo característico de esta invención realizar un circuito de regulación perfeccionado que proporcione regulación a la salida de corriente continua de la parte o sección de fuerza de una alimentación de energía eléctrica, e impide la cesación de la salida de corriente continua incluso en presencia de interrupciones de

30

1 - línea momentáneas.

Otra característica de esta invención consiste en realizar un circuito de regulación perfeccionado que proporciona regulación a la salida de corriente continua de la parte o sección de fuerza de una alimentación de energía eléctrica, y asegura contra la aplicación de transitorios originados por la iniciación de la alimentación, o cambios repentinos de tensión de línea, a la parte o sección de fuerza, empleándose en el circuito una conmutación electrónica activa y no simplemente una filtración pasiva.

La forma de realización del presente invento aquí descrita hace uso de un transistor de monounión programable (PUT), viniendo la tensión de electrodo excitador (de mando), o de referencia, determinada por la temporización de la tensión de la fuente de corriente alterna, y viniendo la tensión de ánodo o de control determinada por la tensión detectada de corriente continua que se está regulando. Una tensión de corriente continua detectada o percibida como baja da origen a un avance del ángulo de fase de conducción para el PUT. Una tensión de corriente continua percibida como alta origina un retardo en el ángulo de fase de conducción del PUT. La conducción del PUT controla la aplicación de las señales de mando de excitación o de puerta al puente de salida de la parte o sección de fuerza de la alimentación de energía, para obtener la regulación deseable.

La malla de circuito que percibe o detecta la tensión de corriente continua incluye un conmutador o interruptor electrónico de transistor que se cierra, impidiendo que le llegue un nivel alto de tensión de control

1 al PUT cuando la tensión de corriente continua detectada  
es más alta de lo normal. Cuando la tensión de corriente  
continua detectada es la normal, o más baja de lo normal,  
5 se deja acumular y aplicar al PUT un nivel de tensión de  
control más alto, alargándose con ello su ángulo de fase  
de conducción. Esta malla de circuito incluye también un  
amplificador operacional que asegura el cierre del inte-  
ruptor de transistor cuando hay un fallo de fuerza o ener-  
gía, impidiendo el intento de controlar la salida de la  
10 parte o sección de fuerza en estas condiciones adversas,  
habiendo en la sección de fuerza uno o más condensadores  
de almacenaje de energía que mantienen en tal caso una sa-  
lida exponencialmente decreciente.

15 Un diodo de Zener proporciona un nivel de ten-  
sión de régimen permanente para la tensión de referencia  
aplicada al PUT. Al final de cada semiperíodo de la fuente  
de corriente alterna, no obstante, este nivel se reduce  
para forzar el cebado o activación del PUT y, por lo tan-  
to, tener la seguridad de que en cada semiperíodo se pro-  
duce el ángulo de fase de conducción, por lo menos el re-  
20 tardado, del PUT.

25 Para que pueda apreciarse, y comprenderse con  
detalle, la manera de lograr los rasgos característicos,  
ventajas y objetos de la invención arriba citados, así co-  
mo otros que se irán desprendiendo, a continuación se da  
una descripción más pormenorizada de la invención brevemen-  
te resumida en lo que antecede, descripción referida a una  
forma de ejecución de la misma ilustrada en los dibujos ad-  
juntos que forman parte de la presente Memoria. Es de no-  
30 tar, no obstante, que los dibujos anexos ilustran sólo una

1 forma tipo de realización del invento y, por lo tanto, no  
han de considerarse limitativos del ámbito del mismo, pues  
el invento puede admitir otras formas de ejecución igualmen-  
te eficaces.

5 En los dibujos,

- la figura 1 es un esquema de principio de una  
alimentación de energía que puede hacerse funcionar en  
unión de unos circuitos de báscula de control de puerta o  
activación partiendo del circuito de regulación de la for-  
ma preferida de ejecución del mismo representada en la fig.  
10 2; y

- la figura 2 es un esquema de principio de una  
forma preferida de ejecución de un circuito de regulación  
conforme al presente invento.

15 Con referencia ahora a los dibujos, y en espe-  
cial a la fig. 1, se ilustra la parte o sección de fuerza  
de una alimentación de energía eléctrica susceptible de  
ser controlada por el circuito de regulación que luego se  
va a describir. Fundamentalmente, el circuito convierte  
20 una tensión de fuente de corriente alterna, aplicada a los  
bornes de un transformador de entrada 10, en una tensión  
conveniente de corriente continua aplicada a la salida,  
en bornes de un condensador de salida 12.

El nivel de la tensión de entrada es transforma-  
do en el transformador 10 y elevado adicionalmente en un  
25 transformador 14 de tomas, antes de hacerlo pasar por la  
sección de filtro que comprende una bobina de inductancia  
16, un condensador 18 y un varistor 20. Estos componentes  
se incluyen para eliminar las perturbaciones transitorias  
que pueda haber presentes en la tensión de la fuente de  
30

1 corriente alterna aplicada.

5 En paralelo con la línea de corriente alterna de la alimentación de energía hay conectados, en sentidos contrarios, unos tiristores 22 y 24, yendo el cátodo del tiristor 22 aplicado a la línea marcada "Y" y yendo el cátodo del tiristor 24 conectado a la línea marcada "X". El electrodo de mando o "puerta" del tiristor 22 va conectado a un terminal "a", y el electrodo de mando o "puerta" del tiristor 24 está conectado a un terminal "b", para ser excitados o activados exteriormente por un circuito de protección contra sobrecargas. Ahora bien, como puede verse, la aplicación de una señal de activación a un tiristor tiene por efecto cortocircuitar entre sí las líneas X e Y y, de ese modo, producir una intensidad de corriente de sobrecarga para el dispositivo de protección contra sobrecargas, a veces denominado fusible o disyuntor de sobrecargas 26, intercalado en la línea que va a la toma central del transformador 14.

20 A las líneas X e Y va conectado un rectificador en forma de circuito de puente que, fundamentalmente, comprende unos diodos en oposición 28 y 30 conectados por los cátodos a las líneas X e Y y unos tiristores 32 y 34 también en oposición, pero a la inversa, conectados por sus ánodos a las líneas X e Y. La salida del circuito de puente se toma, pues, de la conexión común de los diodos y de la conexión común de los tiristores. Puede hacerse notar también que los tiristores están conectados cada uno en paralelo con una combinación en serie de una resistencia y un condensador que funciona a modo de "amortiguador", limitando la tasa o velocidad de variación de la tensión en el

1     tiristor respectivo. El electrodo de mando del tiristor 32  
y el electrodo de mando del tiristor 34 van respectivamen-  
te conectados a unos terminales "n" y "m", estando la co-  
nexión común designada como terminal "q". Estas conexiones  
5     facilitan el funcionamiento en ángulo de fase del tiristor  
controlado por un circuito exterior, de la manera que lue-  
go se explicará. Tal control por ángulo de fase es conve-  
niente para hacer variar la salida de corriente continua  
del circuito global, para su aplicación a una carga útil  
10    o de consumo convenientemente conectada para recibir este  
tratamiento. Tal carga podría ser un circuito de alimenta-  
ción de lámparas. La salida está protegida por unos fusi-  
bles 36 y 38.

15             Con referencia ahora a la fig. 2, se ilustra en  
ella un circuito de regulación para controlar la temporiza-  
ción de las señales de mando o de puerta n y m que van a  
los tiristores 32 y 34. El principal elemento de control  
del circuito de regulación es el transistor de monounión  
programable (PUT) 40.

20             La conexión de electrodo de mando o "puerta" del  
PUT va conectada a una tensión de corriente continua recti-  
ficada de onda completa, derivada de la fuente de corriente  
alterna por medio de un puente de rectificación 42. Unas  
resistencias 44 y 122 sirven de carga al puente, y el punto  
25    de unión entre ambas da un punto divisor de tensión, para  
la resistencia 46 limitadora de corriente que va al diodo  
de Zener 52. La tensión en el cátodo del diodo de Zener  
se aplica, mediante la combinación en paralelo de una resis-  
tencia 48 y un condensador 62, estando la tensión dividida  
30    por una resistencia 50, para determinar la tensión real y

1 efectiva aplicada a la puerta del PUT 40. Por conveniencia,  
a esta tensión puede denominársele tensión de "referencia".

5 Cada semiperíodo rectificado de la fuente de co-  
rriente alterna hace que la tensión en el diodo de Zener  
se vaya acumulando, a partir de un punto de iniciación de  
cero voltios, hasta un nivel de corriente continua prefi-  
jado, como tipo, de 13 voltios, y vuelva después a un ni-  
vel de cero voltios. Este es, básicamente, el perfil de on-  
da de la tensión de referencia aplicada a la puerta del PUT  
10 40.

La temporización de la conducción del PUT 40 vie-  
ne determinada por la diferencia de tensión entre la ten-  
sión de referencia aplicada a la puerta y la tensión de  
"control" aplicada al ánodo del PUT 40. Es decir, tanto  
15 la tensión aplicada al ánodo como la tensión aplicada al  
electrodo de mando o puerta del PUT 40 son importantes pa-  
ra la conducción de éste. La tensión de ánodo debe ser  
ligeramente mayor que la tensión de puerta, para provocar  
la conducción. En otros términos, la conducción depende  
20 de la diferencia aritmética entre la tensión aplicada al  
ánodo y la aplicada a la puerta. Por lo tanto, el ajuste  
de una u otra de estas tensiones puede usarse para "pro-  
gramar" la conducción del PUT. Como se explicará más ade-  
lante, el ajuste variable del circuito de la fig. 2 se ha-  
ce con respecto a las conexiones del ánodo del PUT, que  
se derivan de la tensión de salida de corriente continua  
de la alimentación de energía que se esté detectando y  
regulando. Por conveniencia, esta tensión de salida de co-  
rriente continua se designa aquí "tensión de corriente  
25 continua detectada".

1                    Ahora bien, como se apreciará evidentemente,  
puesto que la tensión de puerta aplicada al PUT pasa por  
cero a cada semiperíodo, y puesto que la tensión de ánodo  
es positiva, existe una activación forzada de "cebado"  
5 del PUT a cada semiperíodo, sean cuales fueren las varia-  
ciones que puedan o no ocurrir respecto a la tensión de  
ánodo. Naturalmente, si la tensión de control aplicada al  
ánodo ha sobrepasado la tensión de referencia, aplicada  
a la puerta, en la magnitud crítica de activación o ceba-  
do antes de que la tensión de puerta se haga cero, el PUT  
10 se habrá puesto ya en conducción. Es el instante de ocu-  
rrencia de la conducción, o sea el llamado "ángulo de con-  
ducción", el que produce la señal de control de regulación.  
Como tipo, un PUT conduce cuando la tensión anódica es  
15 aproximadamente medio voltio mayor que la tensión de puer-  
ta.

                  Pasando ahora a la malla de circuito de ánodo  
para el PUT 40, el ánodo está conectado a un circuito de  
constante de tiempo que incluye unos condensadores 54 y  
20 56 y una resistencia 58. Un diodo 60 conectado al ánodo  
del PUT 40 y un condensador 62 conectado a los bornes de  
la resistencia 48 y a la puerta del PUT 40 aseguran la re-  
posición o desactivación (cese de conducción) del PUT, des-  
pués de la conducción.

25                    La tensión de control aplicada al ánodo del PUT  
40 puede considerarse como compuesta de dos partes cons-  
titutivas: la que se acumula en el condensador 56 y la que  
se acumula en el condensador 54. Por mejor conveniencia,  
a la tensión acumulada en el condensador 56 se le denomina  
aquí componente de tensión de control de "alimentación", y

1 a la tensión que se acumula en el condensador 54 se le denomina aquí componente de tensión de control "operativa variable".

5 El camino o trayecto de circuito de carga para la acumulación de tensión en el condensador 56 va desde el cátodo del diodo de Zener 112 y pasa por las resistencias 65 y 58. El condensador 54 es relativamente grande respecto al condensador 56, y la resistencia 58 es relativamente grande. Una acumulación plena en el condensador 56 (al nivel suficiente para producir el cebado o activación del PUT) se consigue en aproximadamente 7 milisegundos, siempre que no exista camino de descarga para la misma. Una vez puesto en conducción el PUT 40, la tensión presente en el condensador 56 se descarga rápidamente a través del PUT.

15 La acumulación de tensión en el condensador 54 se hace igualmente a través de la resistencia 65. El valor de la constante de tiempo del condensador 54 con la resistencia 65 es tal que la plena acumulación exponencial en el condensador 54 requiere del orden de los 200 milisegundos.

20 El proceso de descarga para los condensadores 54 y 56 proporciona la determinación de la tensión anódica total de control. Cuando la descarga no se produce antes de que la tensión de control alcance el nivel de activación del PUT, se dice que la tensión de control está "en avance", o "avanzada". Si la descarga se produce antes de tal suceso, se dice entonces que la tensión de control está "en retardo", o "retrasada".

30 La descarga del condensador 54 se hace a través de una pequeña resistencia 64, un diodo 66 y un transistor

1 - separador o compensador 68, representado en forma de pare-  
ja de Darlington. El camino o circuito de descarga se cie-  
rra al conducir el transistor 68, y está abierto cuando el  
transistor 68 no conduce. El transistor 68 puede conside-  
5 rarse como un interruptor de transistor, y está controlado  
por la salida del amplificador operacional 74. Como la  
resistencia 64 es pequeña, el tiempo de descarga es bastan-  
te rápido, impidiendo que la acumulación de tensión en los  
condensadores 54 y 56 alcance el nivel conductivo. En un  
10 circuito real y efectivo, la resistencia 65, que da el  
circuito de acumulación para el condensador 54, es approxi-  
madamente de veintidós veces el valor de la resistencia  
de descarga 64.

En el funcionamiento real, al condensador 54 no  
15 se le deja descargarse por completo. Cada vez que se cie-  
rra el interruptor 68, se descarga parcialmente; y cada  
vez que el interruptor se abre, empieza a cargar o acumu-  
lar tensión. Por tanto, hay una gama o intervalo de tiem-  
pos de conducción posibles en que la tensión de control es  
20 capaz de alcanzar su nivel operativo durante cada semipe-  
ríodo de la tensión de la fuente de corriente alterna. El  
tiempo de mayor retardo es el próximo al final del semi-  
período, cuando la tensión de referencia se reduce hacia  
cero y hace que, en todo caso, se produzca la activación  
25 o "cebado". El tiempo más avanzado es después de la conduc-  
ción del PUT, y el interruptor 68 se ha cerrado durante  
sólo un breve tiempo y al condensador no se le ha dejado  
que se descargue apreciablemente, permitiéndose con ello  
que la activación del PUT vuelva a producirse en cuanto  
30 la tensión presente en el condensador 56 alcance de nuevo

1 el nivel operativo.

5 La tensión aplicada al colector del transistor separador 68 lo está por medio de una resistencia 63 conectada a la misma tensión de acumulación de carga que la resistencia 65. La tensión de base para el transistor separador 68 se aplica a través de un divisor de tensión que comprende unas resistencias 70 y 72, a través de un amplificador operacional 74 y a través de una resistencia 76, que forma parte de un divisor de tensión que también incluye las resistencias 78 y 80, conectado a la tensión de corriente continua detectada que se está regulando. La tensión de referencia para el amplificador operacional 74 viene establecida por medio de unos diodos de Zener 90 y 92, y la tensión de alimentación para el mismo está establecida por la tensión de corriente alterna rectificada que le llega a través del diodo separador 98 y de unas resistencias 100 y 102.

15 Cuando el nivel de corriente continua detectado, aplicado al cursor de la resistencia variable 76, es bajo, la tensión aplicada a la base del transistor separador o compensador 68 es insuficiente para producir la conducción, de modo que no se impide que el condensador 54 se cargue a través de la resistencia 65, adelantándose así el ángulo de fase al cual se activará al PUT 40. Recíprocamente, cuando el nivel de corriente continua detectado, aplicado al cursor de la resistencia 76, es alto, la tensión aplicada a la base del transistor separador 68 es suficiente para producir la conducción de dicho transistor separador antes de que la tensión acumulada en el condensador 56 origine la activación del PUT. Como consecuencia, el ángulo de fase

1 de conducción del PUT 40 se retrasa.

5 La conducción del PUT 40 suministra tensión de  
puerta o de activación al triac 82. Al producirse la con-  
ducción del PUT 40, la conducción será mantenida por la  
aplicación de corriente, a través de la conexión de ánodo  
a cátodo del mismo, a la puerta del triac 82, mientras no  
haya una polarización inversa del PUT. La carga existente  
en el condensador 62 es mayor que en el condensador 56.  
10 Por lo tanto, después de que la condición de tensión de  
puerta a ánodo produzca la conducción, el condensador 56  
se descargará a través del PUT 40 hasta que la tensión del  
mismo se haga menor que la tensión establecida por el con-  
densador 62. En este momento, hay una polarización inver-  
sa, de ánodo a cátodo, que hace que el PUT deje de condu-  
cir.  
15

Haciendo ahora referencia a los restantes compo-  
nentes, los diodos de Zener 90 y 92 establecen la tensión  
de referencia para el funcionamiento del amplificador ope-  
racional 74. Los diodos 94 y 96 son unos diodos de silicio  
que tienen un coeficiente de temperatura ligeramente nega-  
20 tivo, lo cual compensa el valor del coeficiente de tempe-  
ratura, ligeramente positivo, de los diodos de Zener, im-  
pidiéndose con ello que la tensión de salida suba al aumen-  
tar la temperatura de trabajo.

25 El diodo separador 98 y las resistencias 100 y  
106 suministran una tensión de alimentación ligeramente fil-  
trada al condensador 104 para polarizar, a través de la re-  
sistencia 102, los diodos de Zener 90 y 92 y los diodos 94  
y 96. El diodo separador 110 y la resistencia 123 suminis-  
30 tran tensión de alimentación a los diodos de Zener 112, 114

1 y 116, los cuales, a su vez, se usan para establecer la  
tensión de alimentación para el amplificador operacional  
74. El condensador 118 mantiene esta alimentación cuando  
5 la fuente de corriente alterna rectificadas pasa por cero  
a cada semiperíodo. Es de notar además el funcionamiento  
del diodo 108. Este diodo tiene un efecto de limitación  
con los diodos de Zener 114 y 116. Cuando la tensión en  
el condensador 104 excede de la tensión que hay en los  
10 diodos de Zener 114 y 116, el diodo 108 conduce, manteniend-  
do con ello el valor de la tensión al nivel existente en  
el condensador 118. Por tanto, estos componentes podrían  
denominarse, en conjunto, limitador de ondulación residual  
de tensión. La resistencia 106 opera en combinación con  
el condensador 104 suavizando o amortiguando el efecto de  
15 iniciación de los diodos de Zener 90 y 92.

El diodo separador 110 y la resistencia 123 pro-  
porcionan también una tensión a la malla de circuito de  
"prerregulación", que comprende principalmente el diodo  
de Zener 112 y el condensador 120. El diodo de Zener es-  
20 tablece un nivel de tensión muy por encima del nivel de  
conducción de la tensión de control, al cual sube la ten-  
sión en el condensador 56 al cargarse. Como la tensión  
de alimentación que, a través del diodo 110, va al diodo  
de Zener 112 es una tensión rectificadas de onda completa,  
25 ésta descendería por bajo de dicho nivel en los puntos  
de semiperíodo a no ser por el condensador 120 conectado  
al diodo de Zener 112 para mantener el nivel lo bastante  
alto para permitir un funcionamiento normal de la tensión  
de control de ánodo del PUT, según lo descrito más arriba.

30

La malla de circuito de salida conectada al triac

1 82 está conectada a través de un devanado de transformador  
que suministra una corriente alterna nominal de 10 voltios.  
Los ciclos positivos son suministrados a través del diodo  
124, la resistencia 126 y el transformador 128, al termi-  
5 nal de salida m. El hecho de que esta tensión de corrien-  
te alterna actúe sólo como señal de puerta significa que  
su valor absoluto tiene relativamente poca importancia,  
con tal que exceda de un valor prefijado. Por lo tanto,  
puede derivarse por acción reductora de transformador di-  
10 rectamente para la tensión de fuente aplicada de corrien-  
te alterna no regulada. De igual manera, los ciclos nega-  
tivos vienen suministrados a través del diodo 130, la re-  
sistencia 132 y el transformador 134, al terminal de sali-  
da n. Por lo tanto, al ser activado el triac 82, las ten-  
15 siones habilitadoras o de activación se aplican alternati-  
vamente a los tiristores 32 y 34 de la puerta de salida  
de la sección de fuerza de la alimentación de energía ilus-  
trada en la fig. 1. El terminal común es el terminal q. La  
temporización de estas señales de puerta o de electrodo  
20 activador controla la salida de tensión de corriente con-  
tínua, como antes se ha estudiado.

Un rasgo característico importante del circuito  
que acaba de describirse es el de su suavidad de inicia-  
ción. Es de notar que, al activarse por primera vez el  
25 circuito, hay una acumulación exponencial gradual de la  
tensión en el condensador 54, a través de la resistencia  
65. Esto significa que el tiempo de conducción para el  
PUT 40 estará inicialmente retrasado y, por tanto, se  
retrasará la conducción del triac 82. Por tanto, la apli-  
cación de las tensiones de puerta m y n se retrasará. Es

1 de notar asimismo que las tensiones  $m$  y  $n$  son unas porcio-  
nes de onda senoidal desde un semiperíodo al siguiente,  
con unos frentes de onda escarpados o de gran inclinación,  
dando así una rápida activación inicial y una conducción  
5 sostenida de los tiristores. Por todas estas razones arri-  
ba indicadas, los transitorios de sobretensión repentinos  
tendrán poco efecto sobre la salida.

De igual modo, las súbitas caídas o faltas momen-  
táneas de la corriente alterna aplicada tendrán un efecto  
10 mínimo. Esto puede apreciarse del mejor modo suponiendo  
una momentánea reducción, o incluso cesación o fallo, en  
la tensión de la fuente de corriente alterna. Al ocurrir  
esto, la tensión de referencia en los diodos de Zener 90  
y 92 para el amplificador operacional 74 decae más rápida-  
15 mente que la tensión en la resistencia 76. Esto produce  
una salida del amplificador operacional que excita al in-  
terruptor de transistor separador 68, llevándolo a una in-  
tensa conducción. Como se ha hecho notar más arriba, quan-  
do el transistor 68 está en conducción intensa, actúa a  
20 modo de un interruptor que descarga los condensadores 54  
y 56, impidiendo con ello una acumulación de tensión en  
los mismos suficiente para producir la conducción del PUT  
por acción de tensión o voltaje de control.

De haber sólo una reducción de la tensión de la  
25 fuente de corriente alterna, el PUT se sigue activando a  
cada semiperíodo, por efecto de la reducción de la tensión  
de referencia en la puerta del PUT. Esto significa que a  
los terminales  $m$  y  $n$  se aplican las señales de puerta de  
control más retrasadas posible. De haber un fallo o falta  
30 total de la fuente de corriente alterna, en cambio, no hay

1. activación forzada alguna del PUT. Durante este tiempo en  
que el PUT está temporáneamente sin conducir, desaparecen  
las señales de puerta de los tiristores 32 y 34, lo que ha-  
ce que éstos dejen de conducir. Por tanto, la salida en  
5 el condensador 12 decae exponencialmente, según lo deter-  
minado por el valor de impedancia de la carga conectada  
al mismo.

Finalmente, nótese que la resistencia 76 es una  
resistencia variable para proporcionar un ajuste inicial  
10 del sistema. Asimismo, si se desea, cuando la parte o sec-  
ción de fuerza del circuito esté conectada a un circuito  
de alumbrado, la resistencia 76 constituye un medio de pro-  
porcionar un oscurecimiento o reducción de luz de tipo ma-  
nual, e incluso automático.

15 Es de notar, no obstante, que el oscurecimiento  
automático puede lograrse de modo más conveniente y eficaz  
disponiendo para ello un elemento de tensión variable en  
unión o en combinación con los diodos de Zener 90 y 92.  
Naturalmente, es posible disponer una combinación de cam-  
20 bios o variaciones de nivel de tensión en cada una de las  
dos entradas al amplificador operacional 74, en lugar de  
hacer variar sólo una de ellas.

Si bien en lo que antecede se ha mostrado y des-  
crito una forma particular de realización del invento,  
25 se sobrentiende que la invención no se limita a ella, pues-  
to que pueden hacerse muchas modificaciones de la misma,  
como se desprende para toda persona versada en la materia.

30

08088

1

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 circuito de regulación de alimentación de corriente, para proporcionar unas señales de puerta o activación de temporización a una parte o sección de fuerza de una alimentación de energía, en el que los tiempos de aparición de las señales de puerta de la sección de fuerza determinan el nivel de salida de corriente continua

15

de la sección de fuerza, circuito que comprende: un primer dispositivo semiconductor activado por electrodo de mando o puerta; un segundo dispositivo semiconductor activado por electrodo de mando o puerta, cuyo electrodo de mando está conectado a dicho primer dispositivo y puede conectarse a una fuente de tensión para suministrar las

20

señales de puerta de la sección de fuerza en el instante en que dicho segundo dispositivo es conductivo; una primera malla de circuito conectada a uno de los terminales de dicho primer dispositivo, para hacer que dicho primer dispositivo conduzca mediante detección del nivel de salida

25

de corriente continua procedente de la sección de fuerza que se está regulando; una segunda malla de circuito conectada a otro de los terminales de dicho primer dispositivo para hacer conductivo dicho primer dispositivo, suministrando dicha segunda malla de circuito un nivel de

30

1 referencia derivado de una tensión de fuente de corriente  
alterna aplicada; poniéndose en conducción dicho primer  
dispositivo cuando los niveles relativos del nivel de sa-  
lida de corriente continua detectado y el nivel de refe-  
5 rencia aplicado difieran en una magnitud prefijada.

2ª.- El circuito de regulación de la reivindi-  
cación 1ª, en el que dicho primer dispositivo semiconduc-  
tor activado por electrodo de mando o puerta es un tran-  
sistor de monounión programable.

10 3ª.- El circuito de regulación de la reivindi-  
cación 2ª, en el que dicha primera malla de circuito está  
conectada al ánodo de dicho transistor de monounión pro-  
gramable, y dicha segunda malla de circuito está conecta-  
da al electrodo de mando o puerta de dicho transistor de  
15 monounión programable.

4ª.- El circuito de regulación de la reivindi-  
cación 1ª, en el que dicho segundo dispositivo semiconduc-  
tor activado por electrodo de mando o puerta es un triac.

20 5ª.- El circuito de regulación de la reivindi-  
cación 1ª, en el que dicha segunda malla de circuito in-  
cluye un rectificador conectable a la tensión de fuente de  
corriente alterna y un diodo de Zener, estableciéndose la  
tensión en dicho diodo de Zener a un valor de tensión de  
referencia de corriente continua, de régimen permanente,  
25 durante una parte principal o mayoritaria de cada semipe-  
ríodo de la tensión de fuente de corriente alterna y redu-  
ciéndose a un valor de tensión de bajo nivel al final de  
cada semiperíodo para tener la seguridad de que se produce  
la diferencia de nivel prefijada para forzar la conducción  
30 de dicho primer dispositivo semiconductor activado por

1 electrodo de mando o puerta, siempre y cuando no haya aparecido ya una conducción de ángulo de fase adelantado o en avance durante el semiperíodo.

5 6ª.- El circuito de regulación de la reivindicación 1ª, en el que dicha primera malla de circuito incluye: una primera malla de constante de tiempo que incluye un primer condensador conectable a la tensión de fuente de corriente alterna para acumular una componente de alimentación de dicha tensión de control en dicho otro terminal; una segunda malla de constante de tiempo que incluye un segundo condensador conectable a la tensión de fuente de corriente alterna para acumular lentamente una componente operativa de dicha tensión de control, en dicho otro terminal; y unos medios descargadores que detectan el nivel de salida de corriente continua, estando dichos medios descargadores conectados para descargar por lo menos parcialmente dicho segundo condensador cuando el nivel de salida de corriente continua detectado está por encima de un valor prefijado, para prevenir la conducción por ángulo de fase en avance, de dicho primer dispositivo.

15 7ª.- El circuito de regulación de la reivindicación 6ª, en el que dichos medios descargadores incluyen un amplificador operacional conectable al nivel de salida de corriente continua y un interruptor de transistor cerrado por la aplicación de una tensión procedente de la salida de dicho amplificador operacional.

25 8ª.- El circuito de regulación de la reivindicación 7ª, en el que dicho interruptor de transistor es una pareja de Darlington.

9ª.- El circuito de regulación de la reivindi-

1 cación 7ª, y que incluye un primer diodo de Zener conecta-  
do con el fin de establecer una tensión de referencia para  
dicho amplificador operacional, estando la tensión de ali-  
5 mentación para dicho primer diodo de Zener proporcionada  
por un rectificador conectable a la tensión de la fuente  
de corriente alterna, y siendo la interrupción de la ten-  
sión de la fuente de corriente alterna causa de que el am-  
plificador operacional cierre dicho interruptor de transis-  
tor.

10 10ª.- El circuito de regulación de la reivindi-  
cación 9ª, y que incluye un filtro de ondulación residual  
de tensión conectado a dicho segundo diodo de Zener, in-  
cluyendo dicho filtro una limitación por diodo para asegu-  
rarse de que la tensión de alimentación que va a dicho pri-  
15 mer diodo de Zener no excede de un nivel prefijado, con  
las fluctuaciones de la tensión de fuente de corriente al-  
terna.

20 11ª.- El circuito de regulación de la reivindi-  
cación 7ª, y que incluye una resistencia variable conecta-  
ble entre la entrada de dicho amplificador operacional y  
dicho nivel detectado de salida de corriente continua.

25 12ª.- El circuito de regulación de la reivindi-  
cación 6ª, y que incluye un rectificador conectable a la  
tensión de fuente de corriente alterna y una malla de cir-  
cuito de prerregulación conectada a dicho rectificador,  
a dicha primera malla de constante de tiempo y a dicha  
segunda malla de constante de tiempo, comprendiendo dicha  
malla de prerregulación un diodo de Zener para mantener una  
tensión de alimentación aplicada a dicho primer condensa-  
dor y dicho segundo condensador, y un tercer condensador

30

08088

1 conectado en paralelo con dicho diodo de Zener para mantener una tensión de alimentación entre la acumulación de régimen permanente en él producida por la tensión rectificadora aplicada al mismo.

5 13ª.- Un circuito de regulación de alimentación de corriente.

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.

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

Madrid, 17.AGO.1978

P.A.

Alberto de Elizaburu  
Por Poder

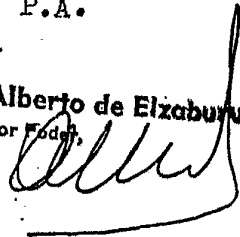


FIG. 1

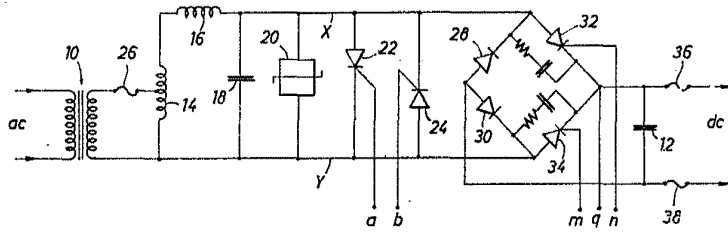
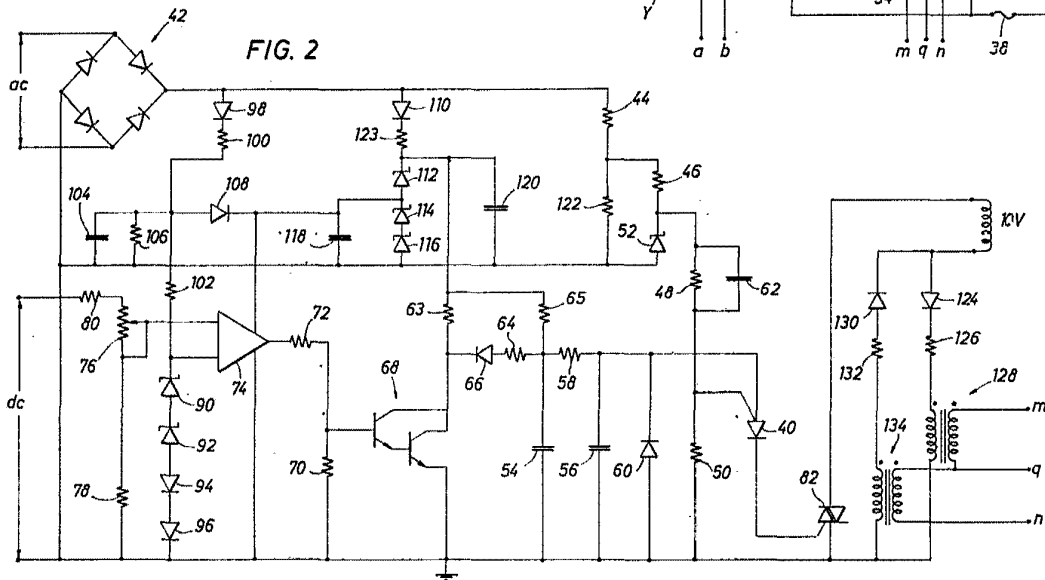


FIG. 2



Alberto de Elizaburo  
Per Poder.