

mc/

Caso: J.K. Mills 13

283 925

22 DI



CERTIFICADO DE ADICION

a favor de

WESTERN ELECTRIC COMPANY, INCORPORATED - de nacionalidad
norteamericana - domiciliada en NEW YORK (E.U.) 195 Broadway

por:

" Mejoras en el objeto de la patente nº. 283.052, solicita-
da el 27 Noviembre 1962, por: "Dispositivo para la regu-
lación de un circuito "

-----:oOOo:-----

Memoria Descriptiva

La patente principal tiene por objeto un dispositi-

22 DI

283925



vo para regular un circuito, que esta destinado a reem-
plazar las válvulas electrónicas y más concretamente a
reemplazar los tiratrones de estado sólido, a fin de re-
ducir el tiempo de inactividad y los gastos de reposi-
5 ción y de entretenimiento de los equipos que utilicen
tiratrones. Se ha comprobado que estos elementos de es-
tado sólido aumentan la eficacia global de los circuitos
asociados.

Es posible regular en magnitud el funcionamiento
10 de los tiratrones porque la tensión de bloqueo depende
de la tensión de rejilla y de la de ánodo. El ángulo de
descarga, o sea el tiempo que pasa entre el momento en
que la señal de entrada de corriente alterna cruza el
eje cero y aquel en que se enciende la válvula, puede re-
15 tardarse variando ligeramente la polarización de rejilla.
Este sencillo método se emplea por lo común sin amplificar
la polarización de rejilla, pues la necesaria para el blo-
queo de los tiratrones es relativamente pequeña y cons-
tante. El hecho de que los rectificadores regulados ne-
cesitan una corriente de desbloqueo elevada y variable,
20 ha hecho fracasar los intentos de substitución directa
de los tiratrones por tales rectificadores.

En resumen, el presente invento emplea un ampli-
ficador entre la señal de control y el interruptor de cir-
25 cuito (rectificador regulado). La amplificación así ob-
tenida hace posible excitar el rectificador regulado a
tensiones de control bajas. Un circuito de reacción ajus-
ta automáticamente la tensión exacta de desbloqueo neces-
aria para mantener el equilibrio a la salida regulada.
30 Además de reemplazar los tiratrones en los circuitos de



semionda existentes, a base de substitución directa, el presente invento puede extenderse a los circuitos de onda completa, a base de una aplicación nueva. Fácilmente puede obtenerse una protección adicional contra las sobrecorrientes producidas por las caídas de tensión, tanto en los montajes en semionda como en las de onda completa.

Otros objetos y peculiaridades del presente invento se apreciarán por la siguiente descripción detallada, con referencia a los planos adjuntos, en los cuales:

La fig. 1, representa un circuito de semionda regulado en magnitud, en el que se emplea un elemento de estado sólido en substitución de un tiratrón.

La fig. 2, representa una variante de un circuito de semionda regulado en magnitud, en el que se emplea otra forma de elemento de tiratrón en substitución de un estado sólido.

La fig. 3, es un ejemplo de aplicación de las figuras 1 y 2, para onda completa, en el que se emplean ciertas técnicas de protección.

La fig. 4, es una segunda forma para onda completa, en la que se emplea un elemento de tiratrón de estado sólido.

Debe advertirse que la primera cifra de cada componente en las figuras de los planos corresponde al número de la figura en que el componente respectivo aparece por primera vez.

La figura 1 de los planos ilustra una de las formas que puede adaptar el dispositivo para regulación

22



283 925

de un circuito en substitución de un tiratrón para cir-
cuitos regulados en magnitud, según las mejoras objeto
de este certificado de adición, como indica el recuadro
de trazos 112. Las notaciones 15, 16 y 17 en la figu-
5 ra 1 se refieren a los terminales correspondientes de
ánodo, de cátodo y de rejilla del tiratrón. En la for-
ma del invento representada en la figura 1, el rectifica-
dor regulado 101 tiene su terminal de ánodo conectado
al terminal 15 correspondiente del tubo, y el de cáto-
do conectado al terminal 16 del tubo. El emisor del
10 transistor amplificador 102 está conectado al terminal
de control del rectificador regulado 101. El electrodo
anódico del rectificador regulado 101, está conectado
al electrodo colector del transistor 102 mediante la re-
sistencia 105. El electrodo catódico del rectificador
15 regulado 101 está conectado al electrodo colector del
transistor 102 por medio de un Zener 103 de conducción
asimétrica. Los electrodos de base y colector del tran-
sistor 102 están conectados mediante la resistencia 104.
20 El electrodo de base del transistor 102 está conectado
al cursor del potenciómetro 107 por un Zener de conduc-
ción asimétrica 106. El secundario del transformador
109 está conectado en serie con los terminales de ánodo
y cátodo del rectificador regulado 101, la carga 108 y
25 la bobina de filtro 111. El generador de corriente al-
terna 110 está conectado al primario del transformador
109.

El circuito de la figura 1 funciona como sigue:
Según la tensión de carga de corriente continua, la base
30 del transistor 102 se polariza en sentido positivo o ne-



gativo respecto al terminal de cátodo. Cuando la base del transistor 102 es positiva con relación al cátodo, el transistor se vuelve conductor, y origina una corriente base-emisor, y por tanto una corriente colector-emisor.

5

La corriente colector-emisor suministra la corriente de control para el rectificador regulado 101, y produce el desbloqueo a una tensión directa baja. La amplificación inherente del transistor 102 permite así polarizar el

10

rectificador regulado 101 haciéndolo conductor para una corriente base-emisor relativamente baja, venciendo así el mayor obstáculo para el reemplazo de los tiratrones por rectificadores regulados, según ya se expuso. La

15

tensión exacta de desbloqueo necesaria para mantener un equilibrio en la salida regulada se ajusta automáticamente por medio del circuito de reacción, que comprende un Zener 106 de conducción asimétrica, los electrodos base-emisor del transistor 102, los electrodos de control y de cátodo del rectificador regulado 101, y una parte del potenciómetro 107, como se expondrá más adelante. Cuando

20

la vía base-emisor del transistor 102 es demasiado negativa, o sea cuando el potencial que aparece en la base del transistor 102 es negativo respecto al terminal de cátodo, no circula corriente de control, y no puede excitarse el rectificador regulado 101. Esto ocurriría si

25

la tensión de salida fuera demasiado alta, por ejemplo, durante el efecto transitorio que sigue a la supresión de parte de la carga. Debe advertirse que el invento requiere utilizar la ganancia inherente del transistor, que por ello no desempeña simplemente la función de interruptor.

30

tor.

283 925



5 El Zener 103 de conducción asimétrica y la resistencia 105 de la figura 1 proporcionan la polarización fija para el transistor 102. Un dispositivo conductor asimétrico Zener 103 se emplea para fijar la tensión de colector del transistor 102 a un valor estable de polarización, y para limitar la tensión inversa que aparece a través de los electrodos colector-emisor del transistor 102 cuando se bloquea el rectificador regulado 101 (por una tensión inversa elevada). Si no se empleara un Zener 103 de conducción asimétrica, es decir, si se insertara en su lugar una resistencia, la tensión inversa colector-emisor del transistor 102 tendría que ser del orden de magnitud de la tensión inversa del rectificador regulado. Para la mayoría de las aplicaciones de potencia, esto haría necesario un transistor de fabricación especial. Empleando un Zener 103 de conducción asimétrica, en cambio, pueden emplearse transistores comerciales con ganancia suficiente. Por tanto, el empleo del Zener 103 de conducción asimétrica proporciona una economía considerable. Este dispositivo da un potencial constante de referencia (designado a veces por "batería de rejilla", que sirve para regular el ángulo de descarga) en la vía de la base del transistor 102. La resistencia 104 es necesaria para suministrar la corriente de mantenimiento al Zener 106 de conducción asimétrica, con independencia de los estados de conducción del transistor 102 y del rectificador regulado 101. La resistencia 104 proporciona también el impulso de base para el transistor 102. La resistencia 105 forma para el Zener 103 de conducción asimétrica una vía que es también independiente del estado de conducción del transistor 102. En

10

15

20

25

30

22
283 925



consecuencia, hasta que el rectificador regulado 101 se polariza haciéndose conductor por efecto de la corriente colector-emisor que circula a través del transistor 102, toda la corriente que atraviesa la resistencia 104 pasa por el Zener 106 de conducción asimétrica, por una parte del potenciómetro 107 y por la bobina de filtro 111. La corriente que pasa por la resistencia 105 se divide entre la resistencia 104 y el conductor asimétrico Zener 103. Cuando se polariza el rectificador regulado 101 haciéndose conductor, la corriente de la resistencia 104 se divide entre el Zener de conducción asimétrica 106 y la vía base-emisor del transistor 102, que a su vez determina la corriente de control del rectificador regulado 101. La corriente de control procede de la corriente que atraviesa la resistencia 105, dividida ahora entre el trayecto colector-emisor a través del transistor 102 y la que pasa por la resistencia 104 y el Zener de conducción asimétrica 103. El potenciómetro 107 recoge selectivamente el potencial de salida que aparece a través de la carga 108. El inductor 111 es una bobina de filtro.

Como se ha indicado antes, el circuito que comprende el Zener 106 de conducción asimétrica, los electrodos base-emisor del transistor 102, los electrodos de control y de cátodo del rectificador regulado 101, y una porción del potenciómetro 107, constituye una vía de reacción para mantener la salida regulada. Debe advertirse que el transistor 102 podría ser substituído por una impedancia apropiada, o eliminado por completo, si la corriente de control requerida para el rectificador regulado fuese bastante pequeña. Empleando esta impedancia, reemplazaría



83925

a los electrodos colector-emisor del transistor 102, y el Zener de conducción asimétrica 106 se conectaría directamente al conductor de control del rectificador regulado 101, para mantener intacta la vía de reacción.

5

La forma del invento en la figura 1 es un circuito de semionda regulado en magnitud. Este circuito se puede convertir en otro de onda completa empleando en el transformador 109 un secundario con derivación central, como indican los trazos del dibujo, y conectando el terminal de ánodo de un segundo tiratrón idéntico al encerrado en el recuadro 112, al punto A señalado en la figura 1. El terminal de cátodo del segundo tiratrón 112 se conectaría al punto B, y el terminal de rejilla, al punto C.

10

15

La figura 2 de los planos ilustra una segunda forma de elemento de estado sólido substitutivo de un tiratrón para circuitos regulados en magnitud. El funcionamiento del circuito de la figura 2 es en substancia lo mismo que el del circuito de la figura 1, por lo que no se detalla más aquí. El dispositivo 225 de conducción asimétrica se inserta en serie con el rectificador regulado 101, para dividir las tensiones inversas que aparecen a través del citado rectificador con destino a aplicaciones que impliquen tensiones inversas excesivas. La resistencia 226, en combinación con la resistencia 105, "fuerza" esta división de tensión inversa. El dispositivo 220 de conducción asimétrica es un dispositivo de bloqueo necesario en un montaje de onda completa (como indican las partes de trazos del dibujo, mencionadas al comentar la figura 1), para evitar una vía de fuga a través del trayecto base-emisor del elemento de reemplazo del tiratrón que se

20

25

30

283925

22 DI



desconecta cuando se está conectando el otro elemento
de reemplazo. La lámpara compensadora 224, la resis-
tencia 223 y el dispositivo de conducción asimétrica
222 regulan el cambio en las sobrecargas del circuito,
5 es decir, cuando la corriente de carga alcanza un deter-
minado valor máximo, la regulación cambia de tensión
constante a corriente constante, y la tensión de carga se
reduce progresivamente, para evitar una sobrecarga del
equipo. A corrientes de carga inferiores al valor de
10 cambio prefijado, el dispositivo 222 y la resistencia
223 son conductores y comparten la corriente que circula
por la resistencia 107. Mientras el dispositivo 222, es
conductor, el sistema mantiene una regulación de tensión
constante a través de la carga 108. En el punto de cam-
15 bio, la caída de potencial de la lámpara se hace suficien-
te para que toda la corriente que atraviesa la resistencia
107 pase por la resistencia 223 y el dispositivo 222 deje
de ser conductor. En este punto, o con mayores cargas,
el regulador sirve para mantener una tensión constante a
20 través de la carga 108 y la lámpara 224 en serie. Pero
la tensión de carga se reduce por efecto de la caída en
la lámpara 224, cuya característica de resistencia no li-
neal limita la corriente de salida a través de la carga a
un valor casi constante.

25 La variante de ejecución del invento ilustrada en
la figura 3 es un circuito regulador controlado en mag-
nitud, del tipo de onda completa, con un solo elemento de
reemplazo de tiratrón 112, cuyo funcionamiento se ha
descrito con relación a la figura 1 y no necesita expli-
30 carse nuevamente aquí. Un rectificador puente 330 de onda

22
283925



completa está conectado al secundario del transformador 109. El dispositivo de conducción asimétrica 332 es de retorno. Su funcionamiento se aprecia fácilmente considerando la situación en el momento de desconectarse el elemento de tiratrón. Cuando la corriente cesa de circular por éste, la energía almacenada en la inductancia de filtro lll trata de sostener el flujo de corriente en la misma dirección. Sin el dispositivo 332 de conducción asimétrica de retorno, las vías de fuga de la corriente a través de los diodos del rectificador puente 330 permitirían que esta energía tendiese a introducir una tensión en serie con la que aparece a través del secundario del transformador 109, lo cual, a su vez, impide que el elemento de tiratrón ll2 se desconecte, a pesar de que la polaridad de la tensión de corriente alterna que aparece a través del secundario del transformador 109 se invierte. De este modo, el sistema cesa de regular. En cambio, con el dispositivo de conducción asimétrica de retorno 332, se obtiene una vía de descarga a través de la carga para la energía almacenada en la inductancia lll, y el elemento de reemplazo del tiratrón puede desconectarse cada vez que se invierte la tensión de origen. Otra ventaja anexa es que el dispositivo 332 de conducción asimétrica reduce también la corriente media a través del elemento de reemplazo del tiratrón.

La forma de realización del invento ilustrada en la figura 4 de los planos es un circuito regulador de onda completa controlado en magnitud. El funcionamiento básico del circuito de la figura 4 es el mismo que el del circuito de la figura 1, por lo que no se repite aquí su descripción

283 925²²⁰



5 Unos dispositivos 430 y 431 de conducción asimétrica sirven de bloqueadores. Se emplean dispositivos conducción asimétrica 445 y 446 para proporcionar la polarización adecuada al circuito de polarización fija que comprende un Zener 103 de conducción asimétrica y una resistencia 105. Las resistencias 442 y 443 aseguran una distribución equitativa de la corriente de control para los rectificadores regulados 440 y 441, cualesquiera que sean las características individuales de esta corriente. Debe recordarse, al considerar el funcionamiento del circuito de la figura 4, que, según se ha dicho anteriormente, la excitación de los tiratrones en un circuito regulado en magnitud es función de las tensiones de ánodo y de rejilla, lo que hace posible a su vez un solo elemento regulador (transistor) en este montaje.

10

15

Como pueden introducirse cambios en las disposiciones reseñadas, y los entendidos en la materia pueden idear distintas formas de realización sin salirse del ámbito y del espíritu del invento, debe entenderse que tanto la descripción precedente como los dibujos adjuntos ilustran la aplicación de los principios del invento, y no lo limitan en absoluto.

20

====: N O T A :====

25 Se reivindica como objeto de este certificado de adición:

- 1.- Mejoras en el objeto de la patente n.º. 283.052, solicitada el 27 Noviembre 1962, por: "Dispositivo para la regulación de un circuito", que comprende terminales de

283923

220



ánodo, de cátodo y de rejilla, un elemento semiconductor, interruptor de circuito, una impedancia que conecta el terminal de rejilla con el interruptor de circuito, y medios para polarizar la impedancia, caracterizadas por la disposición de medios (107, 222, 225) para aplicar al menos parte, del potencial que aparece a través de una carga (108), en un elemento amplificador (102), de modo que se obtengan unas características análogas a las de un tiratrón.

5

2.- Mejoras en el objeto de la patente principal según la reivindicación 1, caracterizadas porque el elemento amplificador (102) es un transistor.

15

3.- Mejoras en el objeto de la patente principal según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizadas por la disposición de medios para conectar la parte de potenciales de carga y el potencial de referencia a una o más impedancias, para obtener un equilibrio de reacción.

20

4.- Mejoras en el objeto de la patente principal según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizadas porque el electrodo de base del transistor (102), un Zener de conducción asimétrica (106) y una parte del potencial de carga (107) están conectados en serie al electrodo catódico de un dispositivo PNP (101).

25

5.- Mejoras en el objeto de la patente principal según las reivindicaciones precedentes, caracterizadas porque la impedancia comprende la combinación en paralelo de una resistencia (104) y un dispositivo de conducción asimétrica (103).

30

6.- Mejoras en el objeto de la patente principal según las reivindicaciones precedentes, caracterizadas por-

283925

22



que una impedancia lineal (223) y otra no lineal (224) que comprende un dispositivo de conducción asimétrica (222), proporcionan una protección contra las sobrecargas cuando la corriente de carga alcanza un valor máximo determinado, y la regulación cambia de tensión constante a corriente constante.

5

7.- Mejoras en el objeto de la patente principal, según la reivindicación 1, caracterizadas porque en un dispositivo para la regulación de un circuito que presenta dos estados de conducción, alto y bajo, y que comprende terminales de ánodo, de cátodo y de rejilla, elementos semiconductores, interruptores de circuito, impedancias que conectan el terminal de rejilla a los interruptores de circuito, y medios para polarizar las impedancias, cuyo

10

15

circuito comprende dos elementos de reemplazo de tiratrones (en montaje de onda completa), se conecta un dispositivo de conducción asimétrica (220) como órgano de bloqueo entre la base del interruptor de circuito (102) y el terminal de rejilla (17).

20

8.- Mejoras en el objeto de la patente principal según la reivindicación 1, caracterizadas porque en el circuito de un regulador de corriente y de tensión, que comprende dispositivos PNP primario y segundo, cada uno con electrodos de ánodo, de cátodo y de control, un transistor con electrodos base, colector y emisor, y una fuente de potencial de corriente alterna, se dispone un transformador (109) con un arrollamiento primario y otro arrollamiento secundario con derivación central, una inductancia de filtro (111), una carga (108), un potenciómetro (107),

25

30

dispositivos de conducción asimétrica primero, segundo,

2201
283925



tercero y cuarto (430, 431, 445, 446), dispositivos de
Zeners de conducción asimétrica primero y segundo (105,
106), resistencias primera, segunda, tercera y cuarta
(104, 105, 442, 443); medios para conectar el primario
5 del transformador a la fuente de potencial de corriente
alterna (110); medios para conectar en serie un terminal
extremo del secundario del transformador (109), el primer
dispositivo conductor asimétrico (430), el electrodo anódico
(15) del primer dispositivo PNP (440), el electrodo
10 catódico (16) del primer dispositivo PNP, la carga (108),
la inductancia de filtro (111) y el terminal de la deriva-
ción central del secundario del transformador; medios para
conectar en serie el otro terminal extremo del secunda-
rio del transformador, el segundo dispositivo conductor
15 asimétrico (431), el electrodo anódico (15) del segundo
dispositivo PNP (441), el electrodo catódico (16) del
segundo dispositivo PNP, la carga (108), la inductancia
de filtro (111) y el terminal de la derivación central
del secundario del transformador; medios para conectar en
20 serie el tercer dispositivo de conducción asimétrica (445)
y la primera resistencia (105) entre el electrodo anódico
(15) del primer dispositivo PNP (440) y el electrodo
colector del transistor (102); medios para conectar en serie
el cuarto dispositivo de conducción asimétrica (446) y la
25 primera resistencia (105) entre el electrodo anódico (15)
del segundo dispositivo asimétrico (441) y el electrodo
colector del transistor; medios para conectar la segunda
resistencia (443) entre el electrodo emisor del transistor
y el electrodo de control (17) del primer dispositivo PNP;
30 medios para conectar la tercera resistencia (442) entre el

283 925



electrodo emisor del transistor y el electrodo de control
(17) del segundo dispositivo PNP; medios para conectar
la cuarta resistencia (104) entre los electrodos base y
colector del transistor (102); medios para conectar el
5 primer Zener de conducción asimétrica (103) entre el elec-
trodo catódico del primer dispositivo PNP y el electrodo
colector del transistor; medios para conectar el segundo
Zener de conducción asimétrica (106) entre el electrodo
base del transistor y el cursor del potenciómetro; y medios
10 para conectar el potenciómetro (107) a través de la carga
(108, fig. 4).

9.- Mejoras en el objeto de la patente nº. 283.052,
solicitada el 27 Noviembre 1962, por: "Dispositivo para la
regulación de un circuito".

15 Esta memoria consta de quince páginas escritas
por una sola cara.

BARCELONA, 22 DIC. 1962

P. A.

JOSE
P. A.



283 925

FIG. 3

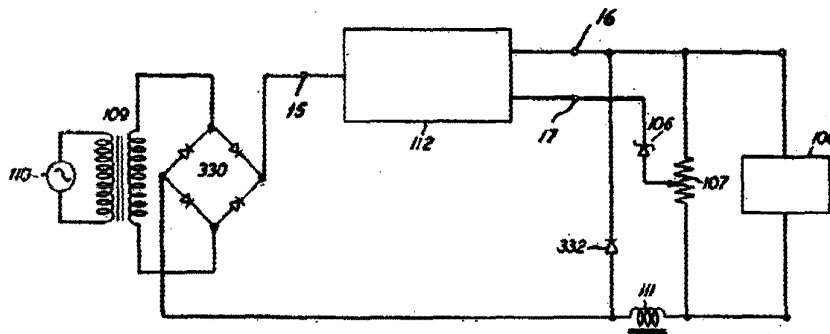
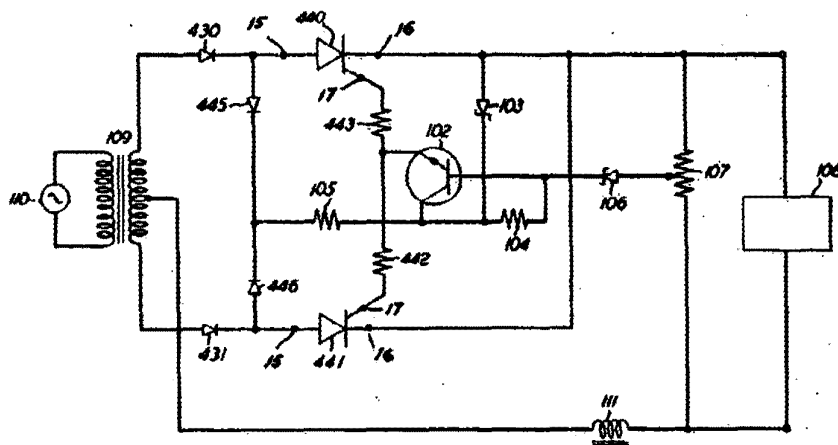


FIG. 4



[Handwritten scribbles]