

417864

13

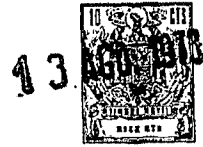


memoria descriptiva

Int. Cl. H02M

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

Que se solicita en España por veinte años,
a favor de INTER ELECTRONICA, S.A., de nacionalidad Española, residente en Barcelona Travesera de las Corts 312-314 por " CIRCUITO DE ALIMENTACION BITENSION PARA APARATOS ELECTRONICOS, APTO PARA LAS APLICACIONES EN LAS CUALES LA SELECCION ENTRE LAS DOS TENSIONES ALTERNAS DE ENTRADA ES INFERIOR A DOS "



- Es notorio que unos aparatos electrónicos, como por ejemplo los demás televisores, estén alimentados directamente de la red de corriente alterna, sin interposición de algún transformador de aislamiento. Generalmente estos aparatos incluyen
- 5.- un rectificador de punta que sirve para convertir la tensión alterna de la red en la tensión continua que se necesita para alimentar los circuitos del propio aparato. Normalmente el rectificador es de simple onda y produce sobre el primer condensador de filtro una ondulación de frecuencia igual a la frecuencia de la red.
- 10.-
- En muchos lugares hay todavía dos tensiones de red, ambas empleadas en una misma zona o en zonas distintas, que normalmente están en relación entre sí de un factor constante = $\sqrt{3}$ (1,73). Para poder ser adaptados sea a una, sea a la otra de
- 15.- las dos tensiones, según la necesidad, muchos aparatos incluyen un rectificador doblador de simple onda que, convenientemente dimensionado, permite lograr la misma tensión continua que hay con la tensión de red más alta (por ejemplo 220 voltios) también cuando se necesite utilizar la tensión de red más baja
- 20.- (por ejemplo 127 voltios) sintener que emplear un transformador de adaptación. La adaptación a una de las dos tensiones de red



se realiza, en estos aparatos por medio de oportunas conmutaciones en el circuito del rectificador, con los cuales se logra reducir al mínimo los componentes añadidos y por lo tanto, el coste. Todas las mencionadas conmutaciones se realizan, con una actuación muy simple, por medio de un dispositivo denominado " cambio de tensión ".

5.- Este sistema ha tenido hasta la fecha una gran popularidad porque, con el empleo de solamente dos diodos rectificadores y de oportunas conmutaciones, permite realizar la alimentación bitensión.

10.- Sin embargo hoy, en las aplicaciones que requieren más potencia (como por ejemplo la televisión de color), existe la tendencia a reemplazar el rectificador de simple onda por un puente de diodos, que permite reducir a la mitad la ondulación, en paridad de capacidad de filtro, dado que la frecuencia de la ondulación es el doble al de la red.

15.- Eso se consigue al bajo precio actual de los diodos y al relativamente alto precio y tamaño de los condensadores electrolíticos; para potencias superiores a los 100 watios y cuando se requiere una ondulación pequeña juntamente con un tamaño y un peso reducidos, es más conveniente emplear un puente de cuatro diodos de mitad tensión y mitad co-

20.-



riente, en lugar de un sólo diodo de plena tensión y corriente, considerando la reducción a la mitad de las capacidades de filtro que el puente permite. Así que en los países que disponen de tensión de red unificada (220 V) ya empieza a difundirse el empleo del puente de diodos.

5.-

Esta patente tiene por objeto una especial disposición de circuito que permite emplear un normal puente de diodos para realizar una alimentación bitensión, sin el empleo de diodos adicionales ni de condensadores electrolíticos no polarizados (costosos y de mayor tamaño), la disposición en objeto aporta además las siguientes características.

10.-

- La ondulación de la tensión rectificada queda la misma en las dos condiciones de utilización (misma amplitud y misma frecuencia) en ambas condiciones los diodos del puente trabajan prácticamente igual.

15.-

- La potencia reactiva total de los condensadores del filtro ($\frac{1}{2} CV^2$) queda igual a la que hay con la rectificación monotensión de puente.

20.-

- se necesitan solamente dos conmutaciones para cambiar la adaptación de la una a la otra tensión de red.
- Hay un mínimo de componentes adicionales y por lo tanto un extra-



corte mínimo.

Para la explicación del concepto básico de la patente nos referimos a las siguientes figuras adjuntas.

Figura 1: que representa un clásico rectificador de puente.

5.- Figura 2: que representa un circuito doblador de tensión de doble onda, según la patente, que emplea el mismo puente de diodos de la figura 1, pero con distintas conexiones.

Figura 3: que representa el circuito básico del rectificador bi-tensión, doble onda, que constituye el objeto de la patente.

10.- Con referencia a la figura 1 destacamos que las dos resistencias $-R-$, iguales entre sí, sirven de protección de los diodos para reducir la punta de corriente inicial en el acto del encendido. En el circuito de la figura 1 no es necesario poner dos: una sola de valor $2 R$ es suficiente. Pero para facilitar

15.- la explicación del circuito de la figura 2 es oportuno representar los dos. Como es notorio el circuito de la figura 1 puede suministrar una tensión rectificada V_{μ} incluida entre el valor de puente de la tensión de red (caso de $R_c = \infty$) y un valor menor que depende de R_c , de R de la capacidad de C y de las características de los diodos.

20.-

Ondulación de V_{μ} es de frecuencia doble de frecuencia de red



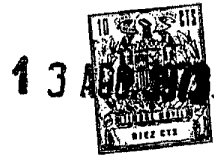
y su magnitud depende principalmente del valor de C.

La figura 2 demuestra como, según los conceptos de esta patente, el mismo puente de diodos (D 1 , D 2 , D 3 y D 4 con sus mismas conexiones internas) puede servir para reali-

5.- zar un doblador de tensión de doble onda el cual permite, teóricamente, lograr la misma V_u del circuito anterior sobre la misma carga R_c , y con la misma frecuencia y amplitud de la ondulación de V_u , con una tensión de red igual a la mitad.

Según los conceptos de esta patente el mencionado fin puede 10.- lograrse bajo las siguientes condiciones:

19 Los diodos D 1 y D 2, que en el circuito de la figura 1 trabajan alternativamente (es decir en correspondencia de las crestas de dos sucesivos semiperiodos de la frecuencia de red), en el circuito de la figura 2 trabajan simultaneamente (es decir, en correspondencia de las mismas crestas). Igualmente, los 15.- diodos D 3 y D 4 trabajan simultaneamente en las crestas de polaridad opuesta. Eso quiere decir que D 1 y D 2, y D 3 y D 4, trabajan en paralelo respectivamente. Pero sería muy difícil lograr un reparto, al 50% de la corriente total entre dos diodos 20.- conectados en paralelo directamente, dependientemente de las diferencias de la caída interior de tensión, que puede variar



de diodo a diodo, y de la baja resistencia diferencial interior de cada diodo. Para asegurar un reparto al 50% de la corriente total se necesita, por lo tanto, conectar en serie a cada diodo una resistencia adicional de valor notablemente superior a la resistencia diferencial interna del diodo. Si esta resistencia tiene el mismo valor para ambos diodos, la correcta repartición de la corriente queda asegurada con aproximación satisfactoria. En el circuito de la

- 5.- En el circuito de la figura 2 esta función queda asignada a los dos resistores R_2 que, en el circuito de la figura 1, sirven para limitar el pico inicial de corriente.

2º Para lograr el mismo porcentaje de ondulación de la V_M , se necesita que la capacidad resultante del filtro sea igual a C (figura 1). Dado que el circuito de la figura

- 15.- 2 se necesitan dos capacidades iguales en serie entre sí, cada una de ellas deberá tener un valor igual a 2 C. En compensación la tensión de trabajo de cada uno de ellos será la mitad (en comparación con el circuito de la figura 1). Podemos demostrar que, en los dos casos, la energía reactiva total es la misma. En efecto, en el caso de la figura 1, tenemos: $EV = \frac{1}{2} C V_M^2$ y, en el caso de la figura 2 : $EV = 2 \frac{1}{2}$



$2 C \left(\frac{V_u}{3} \right)^2 = \frac{1}{2} C V_u^2$. De eso sigue que, en teoría, el coste de los condensadores de filtro de tensión son iguales en ambos casos. En la práctica el hecho de montar y fabricar dos condensadores en lugar de uno, da lugar a un aumento de coste a cargo del circuito de la figura 2. Pero este incremento es moderado.

5.-

3º En los casos reales, la tensión de red menor no es la mitad de la mayor, pero es algo superior dado que la relación entre los dos vale $\sqrt{3} \cong 1,73$. De eso resulta que siendo R 2

10.-

=0, el circuito de la figura 2 varía una $\sqrt{3}$ más alta. Con el fin de igualar las dos tensiones rectificadas se introduce la resistencia R 2 (figura 2) de valor adecuado establecido experimentalmente. La resistencia R 2 tiene el fin de disipar la energía sobrante. Dado que la diferencia entre la tensión

15.-

menor ideal (0,5 de la mayor y la real, es normalmente modesta ($2/\sqrt{3} \cong 1,153$) la pérdida en rendimiento que introduce R 2 es generalmente soportable (la potencia de entrada en paridad de potencia de salida sube un 8,5 %).

20.-

Por otra parte observamos que ésta pérdida es inevitable cualquiera que sea el circuito doblador de tensión a menos que no se sustituya R 2 con una oportuna reactancia, lo que además



dará lugar a criticidades y una notable subida del coste.

5.- Dando por demostrado que el circuito de la figura 2 cumple la función de rectificador doblador de tensión de doble onda, empleando un convencional puente, de diodos, bajo condición de que los dos resistores R 1 sean iguales entre si y de valor óhmico suficiente, queda por describir solamente el circuito que, según los conceptos de esta patente, puede ser adaptado a dos distintas tensiones de red, facilitando la misma salida de corriente y tensión rectificada.

10.- El mencionado circuito (objeto de esta patente) está representado en la figura 3. Este último circuito difiere de los de la figura 1 y 2 solamente por la adición de un conmutador de dos vías K1 - K2, que permite pasar de la situación de la figura 1 (adaptación a la tensión de red más alta) a la situación

15.- de la figura 2 (adaptación a la tensión de red más baja) y viceversa, simplemente desplazando los cursores de los conmutadores K1 y K2.

20.- Por lo dicho antes, dimensionando convenientemente R2, es posible lograr la misma V_M en las dos condiciones de adaptación, bajo condición de que la tensión de red más baja sea superior a la mitad de la más alta (condición satisfecha en casi todos



los casos reales). Comparando el circuito bitensión de la figura 3 con el circuito monotensión convencional de la figura 1 resulta que la realización bitensión comporta :

- 1º.- Añadir un conmutador de dos vías (K1-K2)
- 5.- 2º.- Añadir un resistor (R2).
- 3º.- Sustituir el condensador C por dos condensadores conectados en serie entre sí, de doble capacidad (cada uno), y la mitad de tensión de trabajo.

Eso representa un mínimo absoluto, así que se puede afirmar que, imponiendo la condición de un porcentaje de ondulación constante de la V_{A_0} , el circuito de la figura 3, objeto de esta patente, representa la solución más económica en todos los casos en los que convenga emplear un rectificador de puente.

Una vez descrita convenientemente la naturaleza del invento se hace constar a los efectos oportunos que el mismo no queda limitado a los detalles exactos de esta exposición sino que por el contrario en el se podrán introducir aquellas modificaciones de detalle que las circunstancias y la práctica pudieran aconsejar siempre y cuando no se alteren las características esenciales del mismo que se resumen en las siguientes :

REIVINDICACIONES

13 AGO.



- 11 -

1a.- " CIRCUITO DE ALIMENTACION BITENSION PARA APARATOS

ELECTRONICOS, APTO PARA LAS APLICACIONES EN LAS CUALES LA SE-

LECCION ENTRE LAS DOS TENSIONES ALTERNAS DE ENTRADA ES INFE-

RIOR A DOS ", caracterizado porque se emplea como rectificador

5.-

de punta un convencional puente cerrado de cuatro diodos que

se conecta de manera manual en la convicción de funcionamiento

que corresponde a la tensión alterna de entrada más alta, y de

manera distinta en la correspondiente a un rectificador dobla-

dor de tensión de doble onda, en la condición de funcionamiento

10.-

con la tensión alterna de entrada más baja; los cuatro diodos

del puente actúan en la segunda condición dos a dos en paralelo

interponiendo los oportunos resistores que aseguran igual repar-

to de la corriente total; el condensador de filtro conectado en

paralelo a los dos terminales de salida del puente está consti-

15.-

tuido por dos condensadores en serie entre sí, quedando el puen-

te de unión libre en la condición de tensión alterna de entrada

más alta y conectado a través de un adecuado resistor, a uno

de los terminales de entrada de tensión alterna en la condición

de tensión alterna más baja; las conmutaciones entre las dos

20.-

condiciones están realizadas con medios oportunos.

2a.- " CIRCUITO DE ALIMENTACION BITENSION PARA APARATOS



ELECTRONICOS, APTO PARA LAS APLICACIONES EN LAS CUALES LA SELECCION ENTRE LAS DOS TENSIONES ALTERNAS DE ENTRADA ES INFERIOR A DOS ", conforme a la reivindicación 1ª, caracterizado porque en la condición de funcionamiento que corresponde a la tensión alterna de entrada más alta, los dos terminales de alterna del mencionado puente cerrado estén conectados a los terminales de entrada de la corriente alterna por medio de dos resistores iguales entre si que en esta condición tienen la función de limitar la punta inicial de corriente en los diodos del puente en el acto del encendido.

3º.- " CIRCUITO DE ALIMENTACION BITENSION PARA APARATOS ELECTRONICOS , APTO PARA LAS APLICACIONES EN LAS CUALES LA SELECCION ENTRE LAS DOS TENSIONES ALTERNAS DE ENTRADA ES INFERIOR A DOS ", conforme a las reivindicaciones anteriores caracterizado porque, en la condición de funcionamiento que corresponde a la tensión alterna de entrada mas baja, los dos terminales de alterna del mencionado puente cerrado están conectados, cada uno, a través de una resistencia al mismo terminal de entrada de la corriente alterno, mientras que el otro terminal de entrada de la corriente alterna, está conectado, a través de una conveniente resistencia, al punto de

[Handwritten signature]
20.-



conexión entre los dos condensadores de filtro que, según lo dicho en la reivindicación 1ª, están conectados, en serie entre sí, entre los dos terminales de salida en C.C. del mencionado puente.

- 5.- 4a.- " CIRCUITO DE ALIMENTACION BITENSION PARA APARATOS ELECTRONICOS, APTO PARA LAS APLICACIONES EN LAS CUALES LA SELECCION ENTRE LAS DOS TENSIONES ALTERNAS DE ENTRADA ES INFERIOR A DOS ", conforme a las reivindicaciones 2ª y 3ª caracterizado porque las dos resistencias que se conectan a los terminales de alterna del mencionado puente cerrado son las mismas en las dos condiciones de funcionamiento mencionadas en la reivindicación 1ª.

- 10.- 5a.- " CIRCUITO DE ALIMENTACION BITENSION PARA APARATOS ELECTRONICOS, APTO PARA LAS APLICACIONES EN LAS CUALES LA SELECCION ENTRE LAS DOS TENSIONES ALTERNAS DE ENTRADA ES INFERIOR A DOS " conforme a la reivindicación 3ª caracterizado porque, la mencionada resistencia que se conecta al punto de unión de los mencionados condensadores de filtro tiene un valor tal que la tensión rectificadora, en condiciones normales de carga, quede la misma en las dos condiciones de funcionamiento previstas.
- 15.-
- 20.-

13 AGO



5.- 6a.- " CIRCUITO DE ALIMENTACION BITENSION PARA APARATOS ELECTRONICOS, APTO PARA LAS APLICACIONES EN LAS CUALES LA SELECCION ENTRE LAS DOS TENSIONES ALTERNAS DE ENTRADA ES INFERIOR A DOS ", conforme a las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el cambio de las conexiones internas del circuito para pasar de la una a la otra de las dos condiciones de funcionamiento previstas, viene realizado por medio de un conmutador de dos posiciones y dos vías.

10.- 7a.- " CIRCUITO DE ALIMENTACION BITENSION PARA APARATOS ELECTRONICOS, APTO PARA LAS APLICACIONES EN LAS CUALES LA SELECCION ENTRE LAS DOS TENSIONES ALTERNAS DE ENTRADA ES INFERIOR A DOS "

15.- Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de catorce hojas mecanografiadas por una sola de sus caras y lámina de dibujos que la ilustran.

Madrid,

13 AGO. 1973

EL AGENTE OFICIAL,

A. L. DE LA HERRAN
P.P.

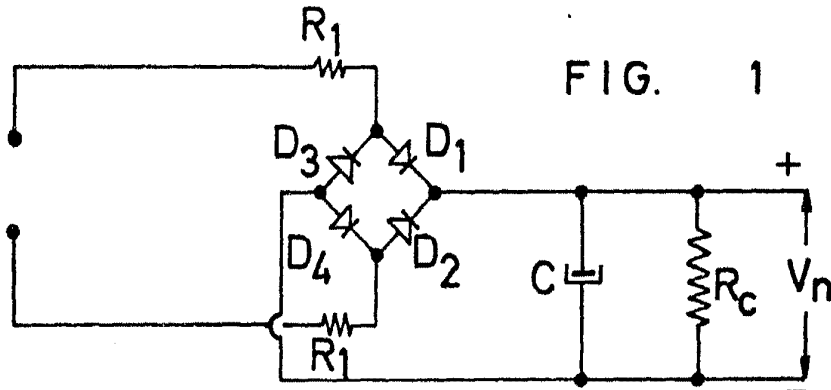


FIG. 2

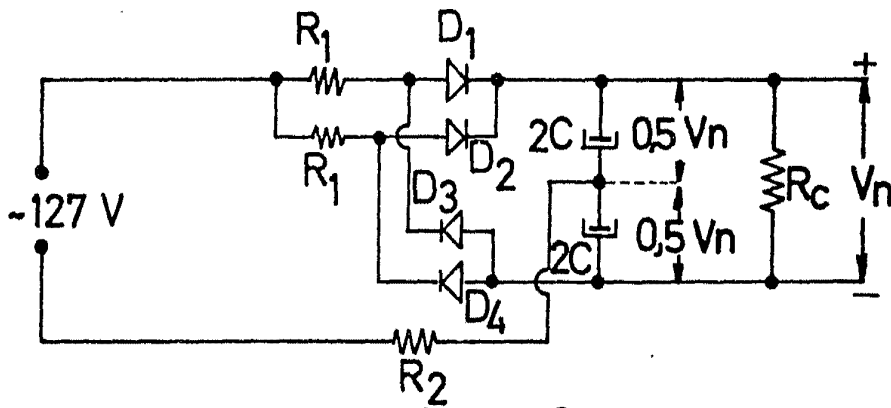
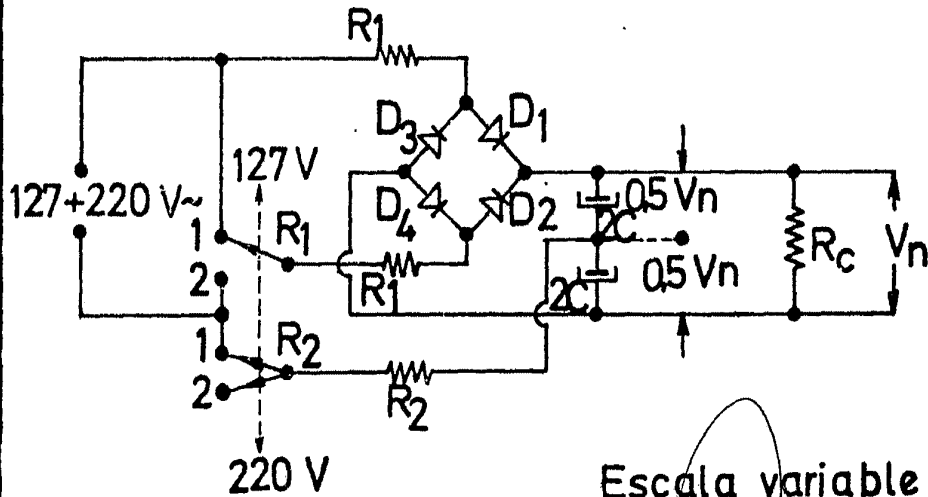


FIG. 3



Escala variable
MADRID,

13 AGO. 1973

DE LA HERCANY