

estabilizador de tensión con SCR y sin transformador

- 1** aplicaciones
- 2** circuito eléctrico
- 3** funcionamiento
- 4** componentes

**CIRCUITO
COMPROBADO**

El circuito que presentamos en este artículo es un variador de tensión en corriente continua estabilizado, o sea que su tensión en la salida es regulada; por ejemplo, a 150-100-80 voltios, este circuito es capaz de proporcionar en la salida estas tensiones, incluso aunque la tensión de red varíe notablemente.

Es obvio que tal dispositivo sirve para estabilizar tensiones que sean inferiores a la aplicada a su entrada; o sea que si se aplica a una toma de 220 voltios este dispositivo, se podrán obtener tensiones estabilizadas a 150 voltios o menos, o a un máximo de 220 voltios, por cuanto es fácilmente comprensible que si se regula la salida a 220 voltios, podremos tener en la salida una estabilización únicamente si la tensión aumenta, pero nunca si ésta desciende por debajo de dicho valor. En el caso de que existiera la necesidad de disponer exactamente de 200 voltios, se debería recurrir forzosamente al empleo de un transformador elevador que proporcionase a la salida 250-260 voltios.

1

En el campo industrial se ha comprobado la utilidad de poder disponer de una tensión variable estabilizada, especialmente para pequeños hornos, soldadores, para lámparas, para comparadores de colores (destacamos con este motivo las industrias cerámicas, que ahora podrán utilizar este dispositivo con plena garantía de funcionamiento y que antes se hallaban en dificultades para conseguirlo), para lámparas de flash para fotografía, para alimentar termo-relés, etc. Las aplicaciones son infinitas e imprevisibles, y no pudiendo mencionar todas las posibilidades de empleo de este aparato, dejamos al lector la misión de adaptarlo según sus propias necesidades.

Debemos precisar, sin embargo, que este dispositivo no puede ser empleado como alimentador estabilizado para receptores que necesiten una tensión perfectamente nivelada, por cuanto la tensión que proporciona es del tipo de impulsos.

2

El circuito eléctrico de este estabilizador se muestra en la figura 1, siendo su funcionamiento fácilmente comprensible. La tensión de 220 voltios se aplica a un puente rectificador de diodos, indicado en el esquema con la sigla RS1. Estos diodos rectifican la tensión alterna, pero faltando en sus terminales + y - un condensador de nivelado, se obtendrá en la salida una tensión de impulsos de 100 Hz. Puesto que a través de los diodos pasará la corriente absorbida por el motor u otra carga

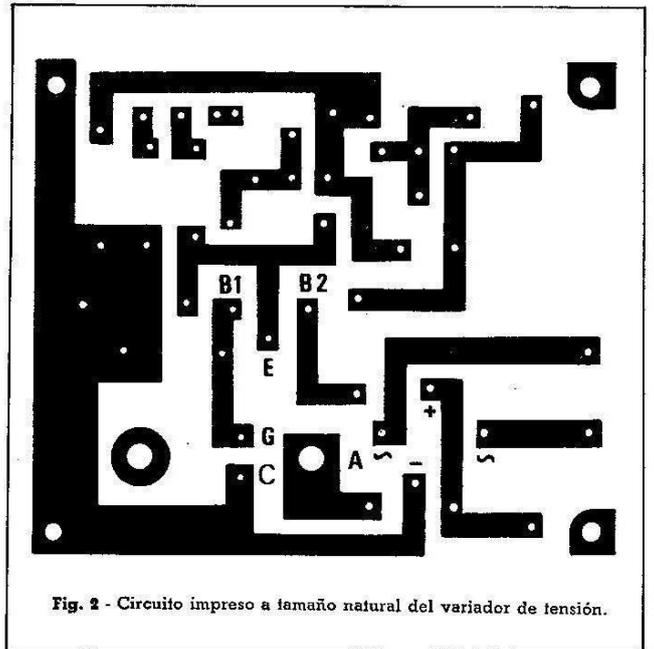


Fig. 2 - Circuito impreso a tamaño natural del variador de tensión.

ESTABILIZADOR DE TENSION CON SCR Y SIN TRANSFORMADOR

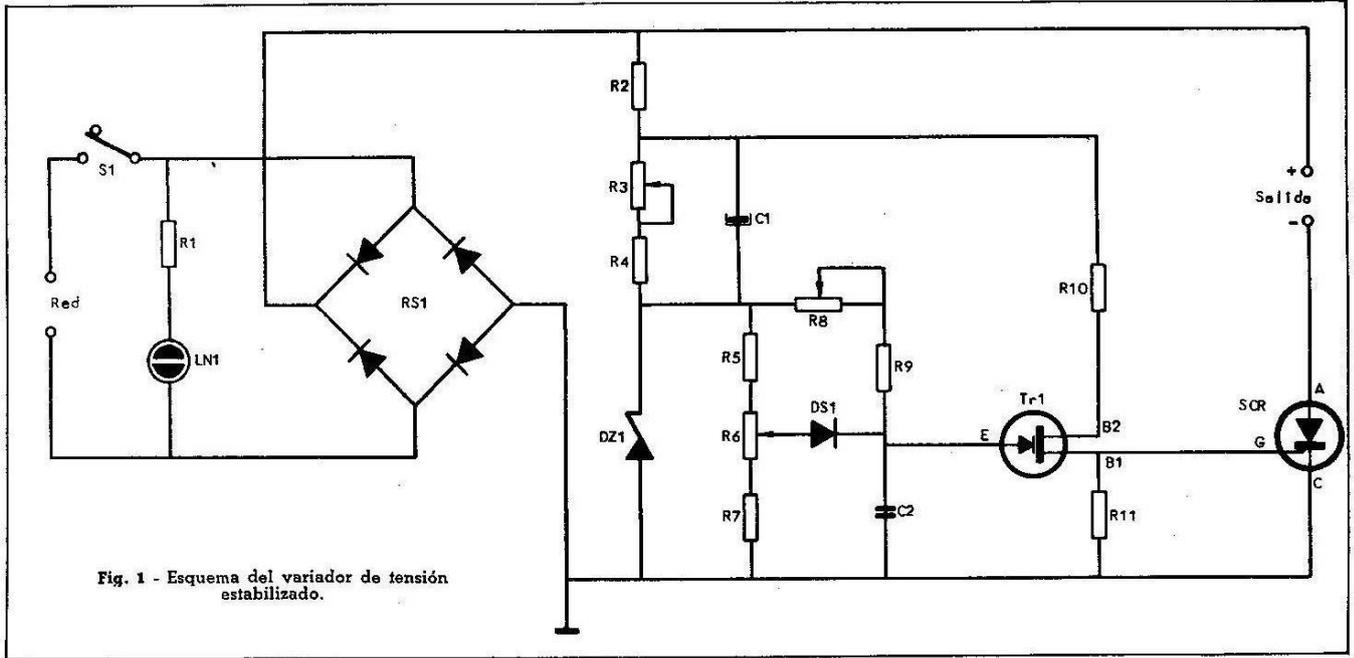


Fig. 1 - Esquema del variador de tensión estabilizado.

aplicada a su salida, se deberá elegir este puente rectificador de modo que sea capaz de proporcionar la corriente máxima necesaria; por lo tanto, admitiendo que el motor absorba un amperio, se deberá escoger un puente capaz de proporcionar por lo menos 1,2 amperios. Si la corriente fuese mayor, por ejemplo 3-4 amperios, será necesario sustituir el puente por cuatro diodos capaz de asegurar esta corriente.

Dicha tensión pulsatoria se aplica, a través de la carga, entre cátodo y ánodo del diodo SCR; también éste se elegirá de características idóneas a su empleo, o sea con tensiones de trabajo mínimas de 400 voltios y con corriente de 1 ó 3-4 amperios.

Como se ve en el esquema, la puerta del SCR es pilotada por un circuito oscilador compuesto de un transistor unión, sincronizado con los impulsos de frecuencia de red. Dicho transistor está indicado en el esquema como TR1. Este oscilador, mediante el accionado del potenciómetro R6, es capaz de proporcionar impulsos que parten de un mínimo de 100 Hz a un máximo de 3.000 Hz. A su mínima frecuencia, o sea 100 Hz, el impulso que llega a la puerta del SCR lo disparará cuando en su ánodo la tensión de impulsos llegue al fin del semiperíodo, y por lo tanto el SCR proporcionará a la salida una tensión mínima. Si la frecuencia de los impulsos aplicados a la puerta es de por ejemplo 400 Hz, el SCR se desexcitará cuando en su ánodo la semionda positiva se encuentre en fase descendente, y por lo tanto la tensión en la salida resultará inferior a los 220 voltios: por ejemplo, 100-120 voltios.

3

Si la frecuencia de los impulsos es la máxima, o sea 2.000-3.000 Hz, el impulso de disparo alcanzará la puerta del SCR cuando el semiperíodo en el ánodo se encuentra en su valor máximo; por lo tanto, la tensión que se tendrá en la salida será igual a la de red, menos las pérdidas causadas por el SCR.

Ahora, variando la frecuencia del transistor unión, se puede variar a placer la tensión en la salida, de 20 a 220 voltios. Para la estabilización de las tensiones en la salida se hace uso del grupo R-C compuesto de R3-R4-C1.

En los terminales de C1 se halla una tensión de referencia que es del orden de 10 voltios para una tensión de red de 220 voltios; si se reduce la tensión de red, también esta tensión de referencia sufre proporcionalmente la misma variación.

Admitiendo, por tanto, haber regulado el alimentador estabilizado para una tensión de salida de 220 voltios, si la tensión de red de 220 voltios descendiese, hipotéticamente, o sea que se produjese una variación del 4 %, también la tensión de referencia descendería de 10 voltios a 9,6 voltios. Esta variación de

tensión en los terminales de C1 provoca un aumento de frecuencia en el oscilador unión, o sea un aumento de la tensión en la salida del 4 % que compensa la variación de tensión de red. Lo mismo sucede si la tensión de red sufre un aumento. El condensador C1 se carga con una tensión superior y, en consecuencia, se tiene una reducción de la frecuencia del oscilador, esto es, una reducción de la tensión en la salida.

Las funciones de los diversos potenciómetros de ajuste y demás potenciómetros presentes en el circuito son las siguientes:

— R6 es un potenciómetro y sirve para regular la tensión que se desea disponer en la salida. Esta tensión puede variar de un mínimo de 20 voltios a un máximo de 220 voltios.

— R8 es un potenciómetro de ajuste para regular la tensión mínima que interese obtener en la salida. Admitiendo que se desee un mínimo de 160 voltios, o bien de 100 voltios, se regulará este potenciómetro de ajuste manteniendo R6 en la posición de mínima tensión en la salida, hasta obtener en ésta 160 ó 100 voltios.

— El potenciómetro de ajuste R3 se regula de una vez para siempre en el punto donde se obtiene la mejor estabilización posible. Para regularlo se podrá girar R6 de modo que se obtengan en la salida aproximadamente 180 voltios; a continuación se aplicará en la entrada una resistencia reductora, para reducir la tensión de 220 voltios a 190 voltios, aproximadamente, y se girará R3 hasta hallar en la salida la tensión inicial deseada, o sea 180 voltios. Para esta prueba es conveniente que la carga esté conectada.

Añadiremos al lector que este circuito no es el más adecuado para su empleo como alimentador de cargas inductivas como motores, inductancias, etc., porque el defasamiento producido por dichas cargas inductivas mantendría siempre excitado el diodo SCR. Para estas cargas es necesario un alimentador estabilizado en alterna, como ya hemos indicado al principio.

(termina en la página 52)

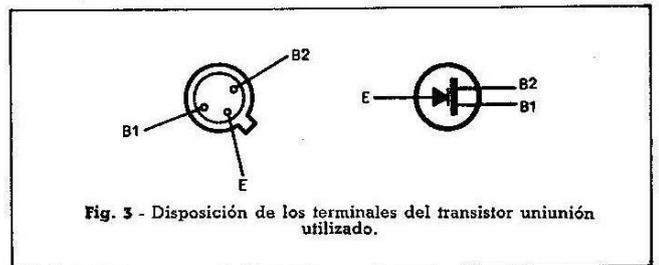


Fig. 3 - Disposición de los terminales del transistor unión utilizado.

ESTABILIZADOR DE TENSIÓN CON SCR Y SIN TRANSFORMADOR

Una última recomendación: el SCR que se emplee debe ser capaz de soportar la corriente máxima requerida por la carga. Para elevadas corrientes es necesario equipar el SCR con una aleta de refrigeración para disipar el calor producido.

4

- R1 = 100.000 ohmios $\frac{1}{2}$ W \pm 10 %
- R2 = 12.000 ohmios 10 W tipo DAVI
- R3 = potenciómetro de ajuste de 1.000 ohmios
- R4 = 220 ohmios $\frac{1}{2}$ W \pm 10 %
- R5 = 470 ohmios $\frac{1}{2}$ W \pm 10 %
- R6 = potenciómetro lineal de 10.000 ohmios
- R7 = 1.000 ohmios $\frac{1}{2}$ W \pm 10 %
- R8 = potenciómetro de ajuste de 100.000 ohmios
- R9 = 10.000 ohmios $\frac{1}{2}$ W \pm 10 %
- R10 = 1.000 ohmios $\frac{1}{2}$ W \pm 10 %
- R11 = 100 ohmios $\frac{1}{2}$ W \pm 10 %
- C1 = 125 μ F 16 V, electrolítico
- C2 = 100.000 pF poliéster
- RS1 = puente rectificador de silicio de 500 V/1,2 A (ó 4 diodos BY127 ó BY126).
- DZ1 = diodo zener de 27 voltios 1,5 W tipo BZY95/C27
- DS1 = diodo de silicio de cualquier tipo (BA100)
- TR1 = transistor unión tipo 2N2646
- S1 = interruptor
- LN1 = lámpara de neón de 90 voltios
- SCR = tiristor de 400 V/5A tipo 2N 3525 (RCA) ó C107 (GE)

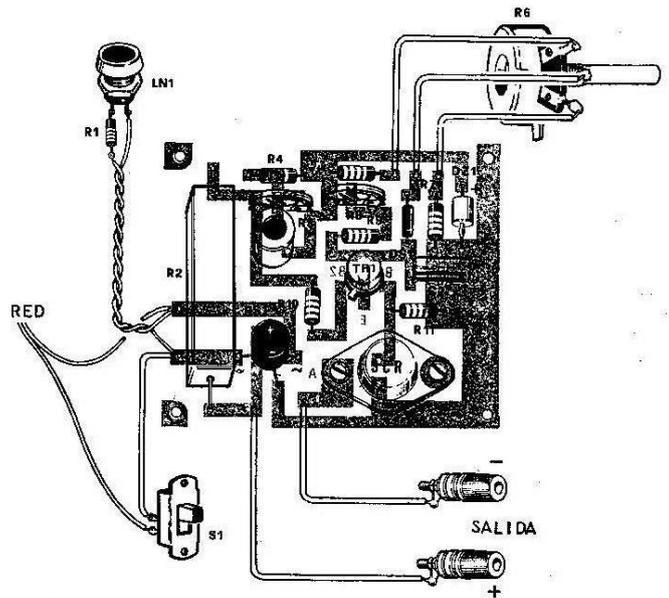


Fig. 4 - Disposición de los componentes sobre el circuito impreso. Sin una adecuada aleta de refrigeración para el SCR, este alimentador se podrá utilizar para un máximo de 150 vatios. Aconsejamos fijar al mismo una aleta de refrigeración y unir los terminales A-G-C del diodo al circuito impreso con tres trozos de hilo de cobre. Se debe tener presente que el puente rectificador debe ser capaz de proporcionar la corriente absorbida por la carga.