

# variador electrónico de tensión

- 1 solución del problema con un triac
- 2 esquema eléctrico
- 3 ajuste de la tensión
- 4 realización práctica
- 5 componentes

**CIRCUITO  
COMPROBADO**

En la práctica de la electrónica se presentan a veces problemas que para cada caso tienen soluciones muy diferentes. Incluso puede decirse que, muchas veces, las soluciones deben ser opuestas.

Esto suele suceder con mucha frecuencia en los circuitos de alimentación: hay casos en que es absolutamente indispensable que la tensión suministrada no se aparte de un valor determinado. Para ello es necesario realizar alimentadores estabilizados que proporcionen la tensión exacta a los circuitos, transistores o cualquier otro equipo en el que no es posible admitir una variación de tensión o un residuo de corriente alterna.

En cambio, se dan otros casos en que es necesario que la tensión de alimentación no sea estabilizada y sea alterna, pero con la posibilidad de poderla variar según sea la necesidad del empleo.

Efectivamente, muchas son las ocasiones en las que es muy útil poder variar la tensión alterna de alimentación para regular la velocidad de giro de un motor, variar continuamente la intensidad luminosa de una lámpara de incandescencia, mantener un soldador o una plancha a temperatura moderada, regular un horno eléctrico, etc.

Normalmente, hasta no hace mucho tiempo, para la variación de tensión se empleaba un reostato cuyas dimensiones (y el precio) aumentaban progresivamente con el aumento de la potencia que se controlaba.

No obstante, no era éste el mayor inconveniente porque, aparte de las dimensiones, con este sistema el consumo de energía eléctrica quedaba invariable al variar la carga y siempre igual a la carga máxima aplicable. Por otra parte, la energía que no se aplicaba a la carga, tanto mayor como menor era la tensión en la carga, se transformaba en calor. Esto sucedía hasta tal punto, que muchos aparatos reguladores podían compararse a estufas.

1

En la actualidad, la nueva tecnología electrónica también ha solucionado este problema mediante el empleo del Triac. Con este componente es perfectamente posible realizar un variador de tensión alterna que, al revés del reostato, presenta la notable ventaja de emplear solamente la potencia solicitada por la carga y, además, poder realizar los circuitos de regulación en forma muy compacta.

En estos circuitos, la máxima potencia regulable depende básicamente del triac, componente del que en el mercado existen muchas versiones. Por tanto, el lector podrá modificar el circuito que se presenta en estas páginas, adaptándolo a sus necesidades particulares. En la práctica se aconseja que para trabajar con una tensión alterna de red de 220 V, el triac deberá tener una tensión de trabajo de 400 V. Esto se debe a que los

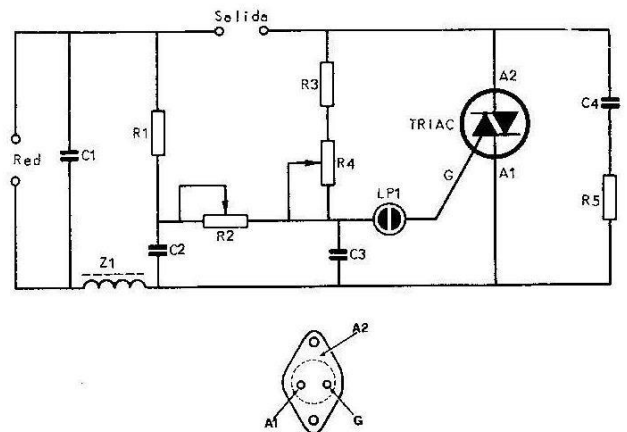


Fig. 1 - Esquema del variador electrónico de tensión.

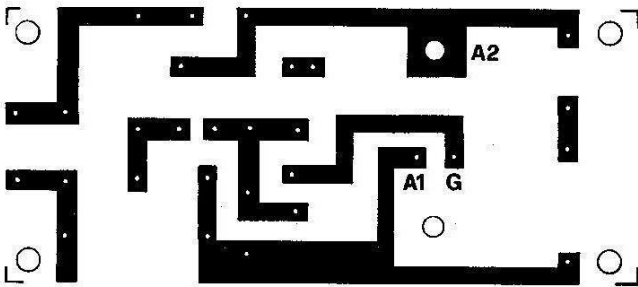


Fig. 2 - Dibujo a tamaño natural de la placa de circuito impreso, diseñado para una potencia máxima de 500 W.

valores indicados en los triacs y en los tiristores se refieren a tensiones continuas, por lo que cuando se emplean en corriente alterna, la tensión de trabajo que deberá considerarse es la nominal de c.a. multiplicada por 1,41. Para la mayoría de aplicaciones, la corriente que deberá poder soportar el triac será de unos 6 A.

**2**

Al examinar el esquema de la figura 1, puede apreciarse que es muy sencillo: el triac está conectado en serie con los bornes de salida y su terminal de control «puerta» es atacado por una lamparita neón que, una vez encendida, lo polariza de manera que lo hace conductor.

Una vez el triac conductor, la corriente alterna circula por el triac en ambos sentidos para alcanzar los bornes de salida. Hasta aquí todo es muy sencillo; a continuación, se indicará cómo es posible reducir la tensión en la carga.

Para obtener esta regulación, al terminal de puerta se aplica una tensión con un ángulo de fase diferente al de la tensión de alimentación. De esta manera, la lámpara neón conectada a la puerta se encenderá cuando la tensión defasada alcanza el valor de disparo propia de la lámpara empleada. Sólo en este momento llegará tensión a la puerta y el triac se hará conductor.

La tensión defasada de control se obtiene fácilmente con una red de defasaje constituida por R1, R2, R3, R4 y los condensadores C2 y C3.

Accionando el potenciómetro R4, se puede defasar la tensión de control (en la puerta) respecto a la red entre 0 y 180 grados, obteniendo a la salida los valores comprendidos entre 0 V y la tensión de red.

**3**

También hay en el circuito el potenciómetro ajustable R2, con el fin de disponer de un mínimo de tensión superior al mínimo obtenible con R4. Esto tiene por objeto conseguir que cuando se desea regular un motor del que se sabe que no funciona por debajo de los 80 V, por ejemplo, se pueda ajustar R2 de manera que la tensión de salida sea de 80, con el potenciómetro R4 a mínimo. De esta manera, se evita que una parte del recorrido de R4 mantenga el motor parado por insuficiencia de la tensión aplicada.

Por otra parte, el empleo de este potenciómetro auxiliar resulta muy útil, porque permite disponer de todo el recorrido de R4, con una mejor posibilidad de ajustar valores intermedios. Se emplea un pequeño potenciómetro en lugar de una resistencia fija, para poder ajustar en todo caso el valor más adecuado a cada uso.

La lámpara neón LP1, necesaria para disparar el triac, deberá tener una tensión de encendido de 80 a 100 V. Si sólo se encuentran de 220 V, deberá retirarse la resistencia serie que las lámparas suelen tener inserta en el interior del casquillo. La luminosidad de la lámpara neón, una vez el triac es conductor, hace que dicha lámpara sirva de piloto.

La impedancia Z1, conectada en serie con el circuito, es indispensable porque sirve para eliminar los parásitos generados por el triac y evitar que éstos entren en la red, interfiriendo con los receptores de radio o de televisión. Para realizarlo, basta con arrollar unas 8 ó 10 espiras de hilo de 1,2 mm de diámetro sobre un pequeño núcleo de ferrocubo de 10 mm de diámetro y 20 mm de longitud, aproximadamente.

**4**

El circuito descrito no es crítico en absoluto. Las dimensiones del conjunto están en parte subordinadas por la potencia que se desea controlar. Esto se debe a que el triac, a partir de una determinada corriente, debe montarse en una placa de refrigeración, la cual será tanto mayor como más elevada sea la intensidad que circula por el triac. Para potencias medias hasta 0,5 kW, podrá emplearse directamente el circuito impreso que se indica en la figura 2, a su tamaño natural, pero con la precaución de montar el triac sobre una placa de refrigeración de aluminio, cuya forma sea la indicada en la figura 3.

Deberá recordarse que el triac está sometido a la tensión de la red, y por tanto, la aleta refrigeradora deberá estar aislada de cualquier parte metálica externa de la caja, para evitar desagradables sorpresas al usuario.

Si el triac quiere emplearse para la máxima potencia que puede soportar, la caja del regulador deberá hacerse mayor para que pueda incluirse en el circuito una placa refrigeradora de mayor superficie.

Dada la sencillez del circuito, resulta innecesario dar cualquier otro consejo práctico de montaje, excepto en lo que respecta a un concienzudo repaso del montaje antes de ponerlo en marcha.

**5**

- R1 = 56.000 ohmios
- R2 = Potenciómetro de ajuste de 500 KΩ
- R3 = 2.200 ohmios
- R4 = Potenciómetro lineal de 100 KΩ
- R5 = 100.000 ohmios
- Todas las resistencias de 1/2 W ± 10 %
- C1, C2, C3, C4 = 100.000 pF poliéster 400 V
- TRIAC de 400 V/6A tipo 40430 (RCA) ó 40669 (RCA (ver texto)
- LP1 = Lámpara de neón de 100 V (sin resistencia)
- Z1 = Choque: 8 ó 10 espiras de hilo de conexión de 1,2 mm Ø, devanadas sobre un núcleo de ferrocubo de 10 mm Ø y 20 mm de longitud, aproximadamente
- 1 circuito impreso (ver figura 2).

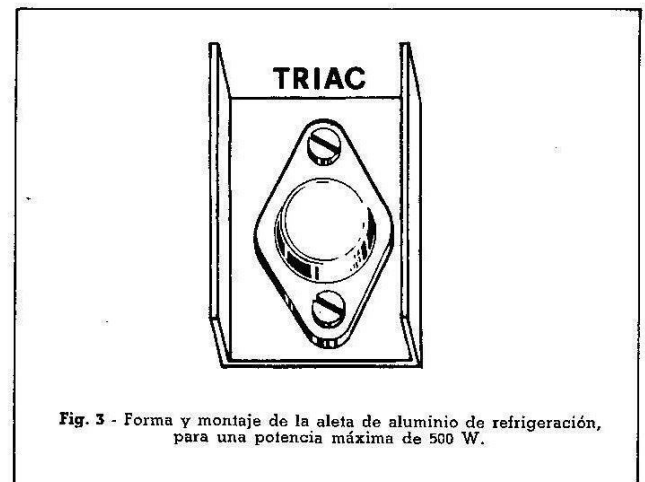


Fig. 3 - Forma y montaje de la aleta de aluminio de refrigeración, para una potencia máxima de 500 W.