



Instituto Politécnico Nacional
Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 3 “Estanislao Ramírez Ruiz”
Sistemas Digitales
Dispositivos de Electrónicos



PRÁCTICA 3

TRIAC

ASESORADO POR PAPÁ PITUFO

Introducción

Un TRIAC o Triodo para Corriente Alterna es un dispositivo semiconductor, de la familia de los tiristores. La diferencia con un tiristor convencional es que éste es unidireccional y el TRIAC es bidireccional. De forma coloquial podría decirse que el TRIAC es un interruptor capaz de conmutar la corriente alterna.

Su estructura interna se asemeja en cierto modo a la disposición que formarían dos SCR en direcciones opuestas.

Posee tres electrodos: A1, A2 (en este caso pierden la denominación de ánodo y cátodo) y puerta. El disparo del TRIAC se realiza aplicando una corriente al electrodo puerta.

Símbolo y Estructura Física

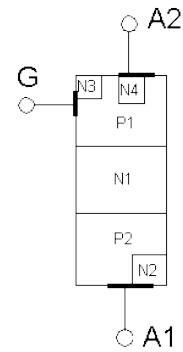
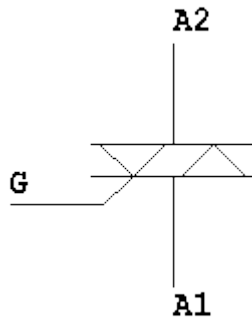
Al igual que el tiristor tiene dos estados de funcionamiento: bloqueo y conducción. Conduce la corriente entre sus terminales principales en un sentido o en el inverso, por ello, al igual que el diac, es un dispositivo bidireccional.

Conduce entre los dos ánodos (A1 y A2) cuando se aplica una señal a la puerta (G). Se puede considerar como dos tiristores en antiparalelo. Al igual que el tiristor, el paso de bloqueo al de conducción se realiza por la aplicación de un impulso de corriente en la puerta, y el paso del estado de conducción al de bloqueo por la disminución de la corriente por debajo de la intensidad de mantenimiento (I_H).

Está formado por 6 capas de material semiconductor como indica la figura.

Símbolo

Estructura Interna



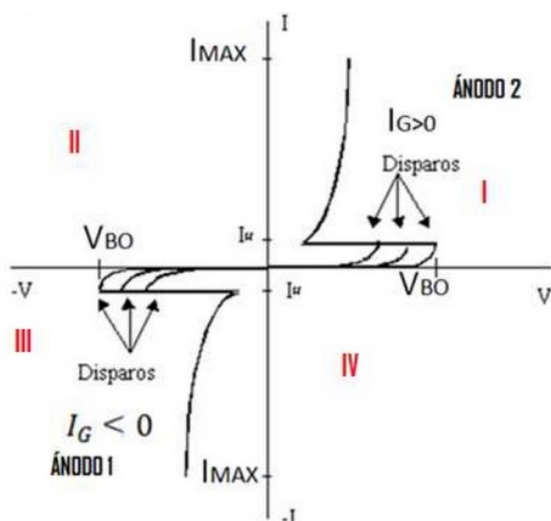
Uso

- Su versatilidad lo hace ideal para el control de corrientes alternas.
- Una de ellas es su utilización como interruptor estático ofreciendo muchas ventajas sobre los interruptores mecánicos convencionales y los relés.
- Funciona como interruptor electrónico y también a pila.
- Se utilizan TRIACs de baja potencia en muchas aplicaciones como atenuadores de luz, controles de velocidad para motores eléctricos, y en los sistemas de control computarizado de muchos elementos caseros. No obstante, cuando se utiliza con cargas inductivas como motores eléctricos, se deben tomar las precauciones necesarias para asegurarse que el TRIAC se apaga correctamente al final de cada semiciclo de la onda de Corriente alterna.

Debido a su poca estabilidad en la actualidad su uso es muy reducido.

Disparo

Nombre Oficial IEC*	Tiristor Triodo Bidireccional (Bidirectional Triode Thyristor)
Nombre Común	TRIAC
Número de Capas	7, 6 uniones
Número de Terminales	3
Disparo Principal Mediante	Señal de compuerta
Valores Máximos Disponibles	1000v, 200A Eficaces
Principales Aplicaciones	Conmutación y control de fase de suministro de CA @60Hz tal como en motores y calefactores de CA
Unidireccional / Bidireccional	Bidireccional



Donde:

I_H – Corriente de sostenimiento

V_{BO} – Voltaje que permite la conducción

I_G – Corriente de compuerta

I_{MAX} – Corriente máxima del dispositivo



Corte

- La destrucción del dispositivo se puede dar si se supera I_{MAX} en cualquier sentido.
- Siempre que no se supere I_H .
- Con una $I_G=0$.

$$v_{A2,A1} = v_{A1,A2} < v_{BO}$$

$$I_G = 0$$



Conducción

- Polarizado directamente A2-A1 y superando a V_{BO} (cuadrante I), hecho esto, se debe aplicar una I_G positiva manteniendo I_H .
- Polarizado directamente A1-A2 y superando a V_{BO} (cuadrante III), hecho esto, se debe aplicar una I_G negativa manteniendo I_H .

$$v_{A2,A1} = v_{A1,A2} > v_{BO}$$

$$I_G > 0 \text{ (cuadrante I); } I_G < 0 \text{ (cuadrante III)}$$

Funcionamiento

La parte positiva de la onda (semiciclo positivo) pasará por el triac siempre y cuando haya habido una señal de disparo en la compuerta, de esta manera la corriente circulará de arriba hacia abajo (pasará por el tiristor que apunta hacia abajo), de igual manera:

La parte negativa de la onda (semiciclo negativo) pasará por el triac siempre y cuando haya habido una señal de disparo en la compuerta, de esta manera la corriente circulará de abajo hacia arriba (pasará por el tiristor que apunta hacia arriba)

Para ambos semiciclos la señal de disparo se obtiene de la misma patilla (la puerta o compuerta).

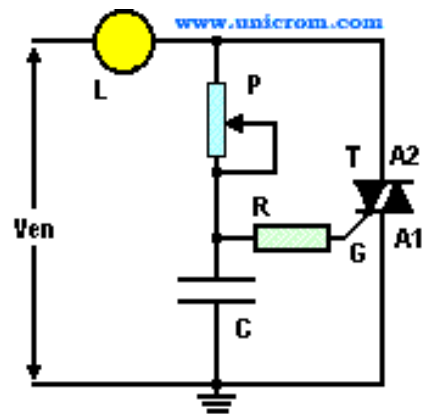
Lo interesante es, que se puede controlar el momento de disparo de esta patilla y así, controlar el tiempo que cada tiristor estará en conducción. Recordar que un tiristor sólo conduce cuando ha sido disparada (activada) la compuerta y entre sus terminales hay un voltaje positivo de un valor mínimo para cada tiristor)

Entonces, si se controla el tiempo que cada tiristor está en conducción, se puede controlar la corriente que se entrega a una carga y por consiguiente la potencia que consume.

Ejemplo: Una aplicación muy común es el atenuador luminoso de lámparas incandescentes (circuito de control de fase).

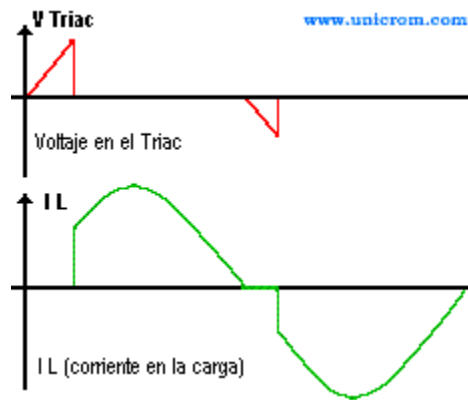
Donde:

- **V_{en}**: Voltaje aplicado al circuito (A.C.)
- **L**: lámpara
- **P**: potenciómetro
- **C**: condensador (capacitor)
- **R**: Resistor
- **T**: Triac
- **A2**: Anodo 2 del Triac
- **A3**: Anodo 3 del Triac
- **G**: Gate, puerta o compuerta del Triac



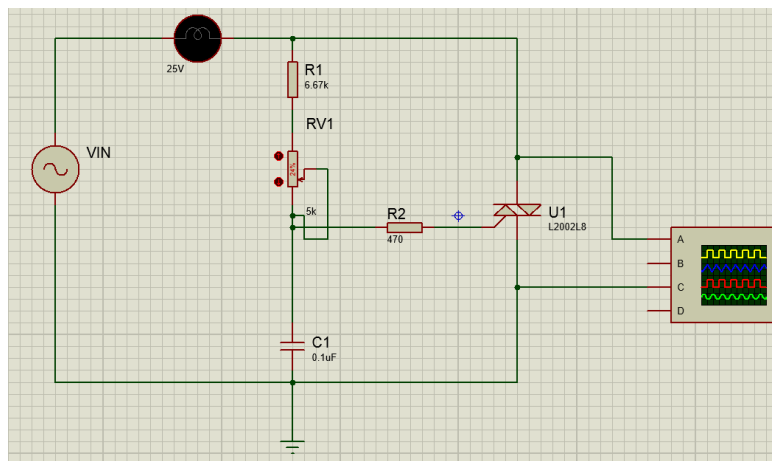
El triac controla el paso de la corriente alterna a la lámpara (carga), pasando continuamente entre los estados de conducción (cuando la corriente circula por el triac) y el de corte (cuando la corriente no circula)

Si se varía el potenciómetro, se varía el tiempo de carga de un capacitor causando que se incremente o reduzca la diferencia de fase de la tensión de alimentación y la que se aplica a la compuerta



Simulación

Circuito que muestra el disparo de un TRIAC.



Conclusión

Al finalizar la práctica, logramos aprender a comprender el funcionamiento y sus usos que tiene además de haber podido apreciar la forma en que se dispara el TRIAC y la manera en como rectifica una señal.