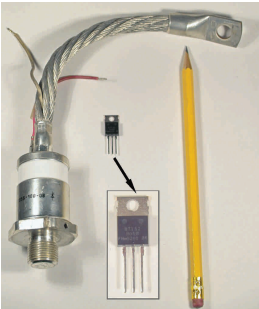
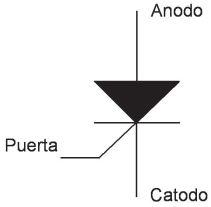


Tiristor

Tiristor	
	
Dos tiristores de distinta potencia.	
Tipo	Semiconductor
Símbolo electrónico	
	
Configuración	Ánodo, Cátodo y Puerta

El **tiristor** ([Idioma ingles ç |gr.]: *puerta*) es un componente electrónico constituido por elementos semiconductores que utiliza realimentación interna para producir una conmutación. Los materiales de los que se compone son de tipo semiconductor, es decir, dependiendo de la temperatura a la que se encuentren pueden funcionar como aislantes o como conductores. Son dispositivos unidireccionales porque solamente transmiten la corriente en un único sentido. Se emplea generalmente para el control de potencia eléctrica.

El dispositivo consta de un ánodo y un cátodo, donde las uniones son de tipo PNPN entre los mismos. Por tanto se puede modelar como 2 transistores típicos PNP y NPN, por eso se dice también que el tiristor funciona con tensión realimentada. Se crean así 3 uniones (denominadas J1, J2, J3 respectivamente), el terminal de puerta está conectado a la unión J2 (unión NP).

Algunas fuentes definen como sinónimos al tiristor y al rectificador controlado de silicio (SCR);^[1] otras definen al SCR como un tipo de tiristor, a la par que los dispositivos DIAC y TRIAC.

Este elemento fue desarrollado por ingenieros de General Electric en los años 1960. Aunque un origen más remoto de este dispositivo lo encontramos en el SCR creado por William Shockley (premio Nobel de física en 1956) en 1950, el cual fue defendido y desarrollado en los laboratorios Bell en 1956. Gordon Hall lideró el desarrollo en Morgan Stanley para su posterior comercialización por parte de Frank W. "Bill" Gutzwiller, de General Electric.

Formas de activar un tiristor

Luz: Si un haz de luz incide en las uniones de un tiristor, hasta llegar al mismo silicio, el número de pares electrón-hueco aumentará pudiéndose activar el tiristor.

Corriente de Compuerta: Para un tiristor polarizado en directa, la inyección de una corriente de compuerta al aplicar un voltaje positivo entre compuerta y cátodo lo activará. Si aumenta esta corriente de compuerta, disminuirá el voltaje de bloqueo directo, revirtiendo en la activación del dispositivo.

Térmica: Una temperatura muy alta en el tiristor produce el aumento del número de pares electrón-hueco, por lo que aumentarán las corrientes de fuga, con lo cual al aumentar la diferencia entre ánodo y cátodo, y gracias a la acción regenerativa, esta corriente puede llegar a ser 1, y el tiristor puede activarse. Este tipo de activación podría comprender una fuga térmica, normalmente cuando en un diseño se establece este método como método de activación, esta fuga tiende a evitarse.

Alto Voltaje: Si el voltaje directo desde el ánodo hacia el cátodo es mayor que el voltaje de ruptura directo, se creará una corriente de fuga lo suficientemente grande para que se inicie la activación con retroalimentación. Normalmente este tipo de activación puede dañar el dispositivo, hasta el punto de destruirlo.

Elevación del voltaje ánodo-cátodo: Si la velocidad en la elevación de este voltaje es lo suficientemente alta, entonces la corriente de las uniones puede ser suficiente para activar el tiristor. Este método también puede dañar el dispositivo.

Funcionamiento básico

El tiristor es un conmutador biestable, es decir, es el equivalente electrónico de los interruptores mecánicos; por tanto, es capaz de dejar pasar plenamente o bloquear por completo el paso de la corriente sin tener nivel intermedio alguno, aunque no son capaces de soportar grandes sobrecargas de corriente. Este principio básico puede observarse también en el diodo Shockley.

El diseño del tiristor permite que éste pase rápidamente a encendido al recibir un pulso momentáneo de corriente en su terminal de control, denominada puerta (o en inglés, *gate*) cuando hay una tensión positiva entre ánodo y cátodo, es decir la tensión en el ánodo es mayor que en el cátodo. Solo puede ser apagado con la interrupción de la fuente de voltaje, abriendo el circuito, o bien, haciendo pasar una corriente en sentido inverso por el dispositivo. Si se polariza inversamente en el tiristor existirá una débil corriente inversa de fugas hasta que se alcance el punto de tensión inversa máxima, provocándose la destrucción del elemento (por avalancha en la unión).

Para que el dispositivo pase del estado de bloqueo al estado activo, debe generarse una corriente de enganche positiva en el ánodo, y además debe haber una pequeña corriente en la compuerta capaz de provocar una ruptura por avalancha en la unión J2 para hacer que el dispositivo conduzca. Para que el dispositivo siga en el estado activo se debe inducir desde el ánodo una corriente de sostenimiento, mucho menor que la de enganche, sin la cual el dispositivo dejaría de conducir.

A medida que aumenta la corriente de puerta se desplaza el punto de disparo. Se puede controlar así la tensión necesaria entre ánodo y cátodo para la transición OFF -> ON, usando la corriente de puerta adecuada (la tensión entre ánodo y cátodo dependen directamente de la tensión de puerta pero solamente para OFF -> ON). Cuanto mayor sea la corriente suministrada al circuito de puerta IG (intensidad de puerta), tanto menor será la tensión ánodo-cátodo necesaria para que el tiristor conduzca.

También se puede hacer que el tiristor empiece a conducir si no existe intensidad de puerta y la tensión ánodo-cátodo es mayor que la tensión de bloqueo

Aplicaciones

Normalmente son usados en diseños donde hay corrientes o voltajes muy grandes, también son comúnmente usados para controlar corriente alterna donde el cambio de polaridad de la corriente revierte en la conexión o desconexión del dispositivo. Se puede decir que el dispositivo opera de forma síncrona cuando, una vez que el dispositivo está abierto, comienza a conducir corriente en fase con el voltaje aplicado sobre la unión cátodo-ánodo sin la necesidad de replicación de la modulación de la puerta. En este momento el dispositivo tiende de forma completa al estado de encendido. No se debe confundir con la operación simétrica, ya que la salida es unidireccional y va solamente del cátodo al ánodo, por tanto en sí misma es asimétrica.

Los tiristores pueden ser usados también como elementos de control en controladores accionados por ángulos de fase, esto es una modulación por ancho de pulsos para limitar el voltaje en corriente alterna.

En circuitos digitales también se pueden encontrar tiristores como fuente de energía o potencial, de forma que pueden ser usados como interruptores automáticos magneto-térmicos, es decir, pueden interrumpir un circuito eléctrico, abriéndolo, cuando la intensidad que circula por él se excede de un determinado valor. De esta forma se interrumpe la corriente de entrada para evitar que los componentes en la dirección del flujo de corriente queden dañados. El tiristor también se puede usar en conjunto con un diodo Zener enganchado a su puerta, de forma que cuando el voltaje de energía de la fuente supera el voltaje zener, el tiristor conduce, acortando el voltaje de entrada proveniente de la fuente a tierra, fundiendo un fusible.

La primera aplicación a gran escala de los tiristores fue para controlar la tensión de entrada proveniente de una fuente de tensión, como un enchufe, por ejemplo. A comienzo de los '70 se usaron los tiristores para estabilizar el flujo de tensión de entrada de los receptores de televisión en color.

Se suelen usar para controlar la rectificación en corriente alterna, es decir, para transformar esta corriente alterna en corriente continua (siendo en este punto los tiristores onduladores o inversores), para la realización de conmutaciones de baja potencia en circuitos electrónicos.

Otras aplicaciones comerciales son en electrodomésticos (iluminación, calentadores, control de temperatura, activación de alarmas, velocidad de ventiladores), herramientas eléctricas (para acciones controladas tales como velocidad de motores, cargadores de baterías), equipos para exteriores (aspersores de agua, encendido de motores de gas, pantallas electrónicas...)

Fabricación

Técnica de Difusión-Aleación: La parte principal del tiristor está compuesta por un disco de silicio de material tipo N, 2 uniones se obtienen en una operación de difusión con galio, el cual dopa con impurezas tipo P las 2 caras del disco. En la cara exterior se forma una unión, con un contacto oro-antimonio. Los contactos del ánodo y cátodo se realizan con molibdeno. La conexión de puerta se fija a la capa intermedia (tipo P) usando aluminio. Esta técnica se usa solamente para dispositivos que requieren gran potencia.

Técnica "Todo Difusión": Se trata de la técnica más usada, sobre todo en dispositivos de mediana o baja intensidad, el problema principal de esta técnica reside en los contactos, cuya construcción resulta más delicada y problemática que en el caso de difusión-aleación. Las 2 capas P se obtienen por difusión del galio o el aluminio, mientras que las capas N se obtienen mediante el sistema de máscaras de óxido. El problema principal de este método radica en la multitud de fases que hay que realizar. Aunque ciertas técnicas permiten paralelizar este proceso.

Técnica de Barrera Aislante: Esta técnica es una variante de la anterior. Se parte de un sustrato de silicio tipo N que se oxida por las dos caras, después en cada una de las 2 caras se hace la difusión con material tipo P. Una difusión muy duradera y a altas temperaturas produce la unión de las 2 zonas P. Después de este proceso se elimina todo el óxido de una de las caras y se abre una ventana en la otra, se realiza entonces en orden a aislar más zonas de tipo N, una difusión tipo P. Después de una última difusión N el tiristor ya está terminado a falta de establecer las metalizaciones, cortar los dados y encapsularlos.


Principales variantes de tiristores

- Rectificador controlado de silicio (SCR)
- Tiristor GTO
- Diac
- Triac
- Foto-SCR
- Interruptor controlado por puerta
- Interruptor controlado de silicio
- MCT
- FET-CTH
- SITH
- RTC

Referencias

- [1] Christiansen, Donald; Alexander, Charles K. (2005); *Standard Handbook of Electrical Engineering (5th ed.)*. McGraw-Hill, ISBN 0-07-138421-9

Enlaces externos

- Símbolos de Tiristores (http://www.simbologia-electronica.com/simbolos_electronicos/simbolos_tiristores_diac.htm)
-  Wikimedia Commons alberga contenido multimedia sobre **Tiristor**. Commons

Fuentes y contribuyentes del artículo

Tiristor *Fuente:* <http://es.wikipedia.org/w/index.php?oldid=57426025> *Contribuyentes:* Carmin, Cobalttempest, Cyborg ar, David0811, Diegusjaimes, Dyvci, ECAM, Gelpgim22, HUB, Humanoc, Ingolll, Ivanycamila, JaviMad, Jkbw, Jluis77, Kved, Laura Fiorucci, Mikel78, Nascos, Phirosiberia, Prometheus, Pólux, Rafadel85, Ramjar, Sir Magician, Switcher6746, Tempeyac, VanKleinen, 77 ediciones anónimas

Fuentes de imagen, Licencias y contribuyentes

Archivo:Thyristors thyristoren.jpg *Fuente:* http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Thyristors_thyristoren.jpg *Licencia:* GNU Free Documentation License *Contribuyentes:* 1-1111, Julo, Tothwolf

Archivo:Thyristor circuit symbol es.jpg *Fuente:* http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Thyristor_circuit_symbol_es.jpg *Licencia:* Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported *Contribuyentes:* Thyristor_circuit_symbol.svg: Rifleman derivative work: JaviMad (talk)

Archivo:Commons-logo.svg *Fuente:* <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Commons-logo.svg> *Licencia:* logo *Contribuyentes:* SVG version was created by User:Grunt and cleaned up by 3247, based on the earlier PNG version, created by Reidab.

Licencia

Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported
[//creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/](http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)
