

# Tiristores

Dra. Victoria Serrano

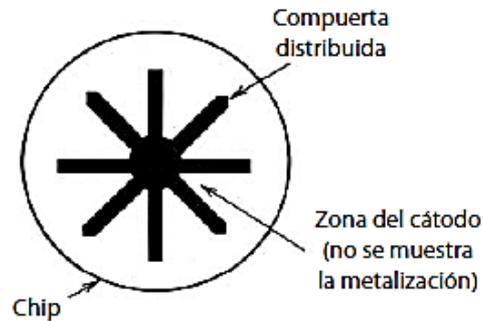
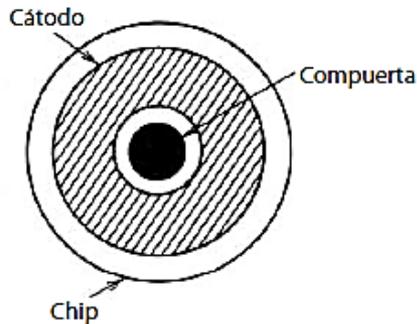
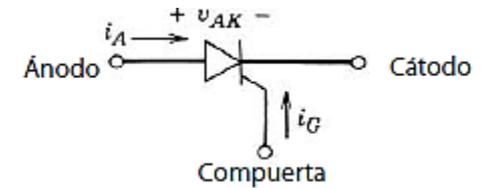
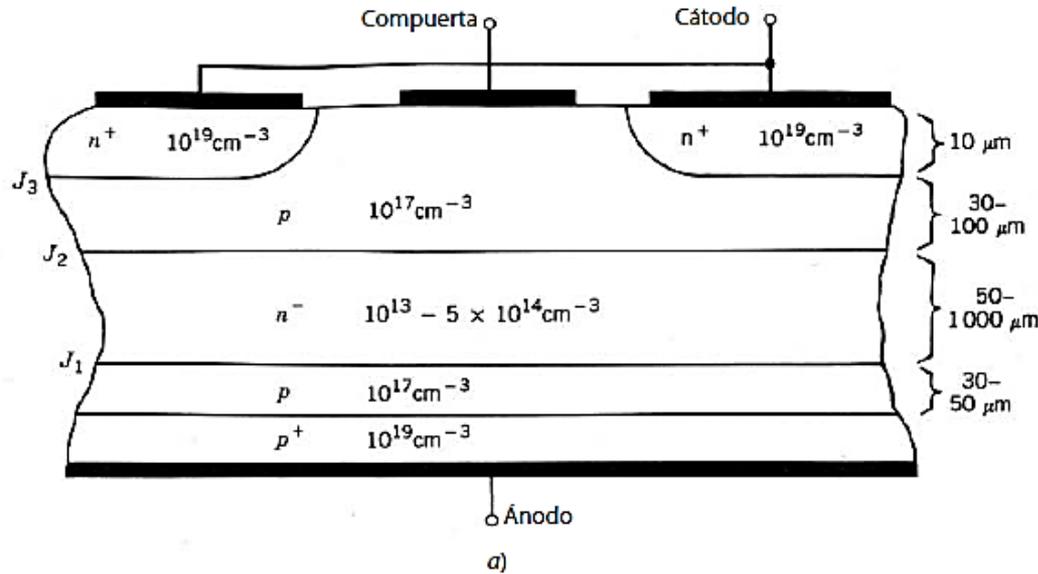
# Introducción

- Conocidos también como SCR (semiconductor-controlled rectifier) o semiconductores controlados de silicio
- De los tipos más antiguos de dispositivos de potencia de estado sólido
- Tienen la capacidad más alta de manejo de potencia

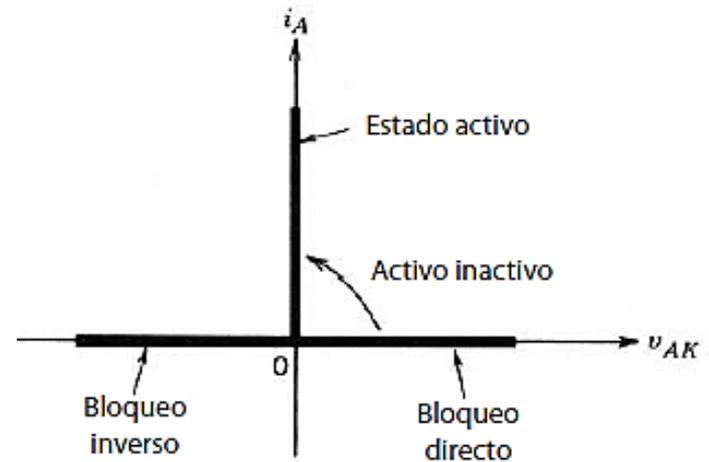
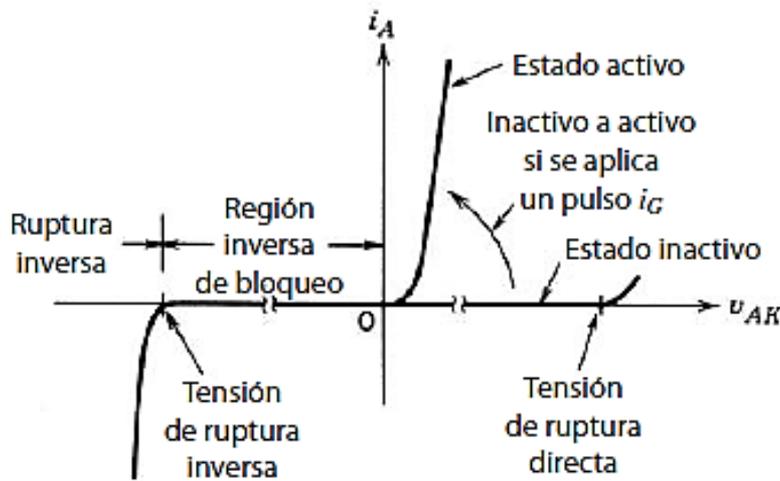
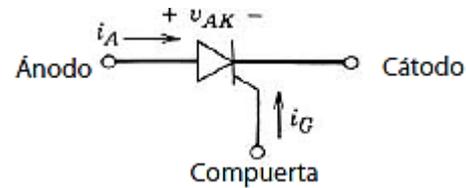
# Características

- Construcción única de cuatro capas
- Son interruptores de bloqueo que se encienden por la terminal (compuerta) de control
- No se apagan por la compuerta

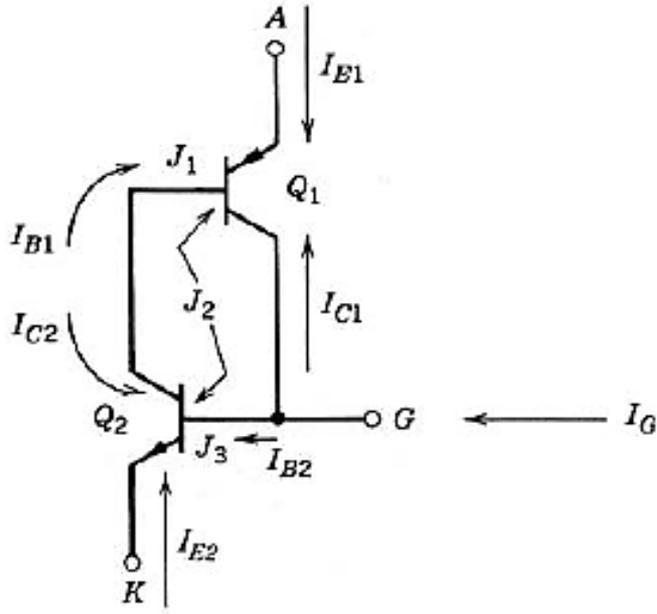
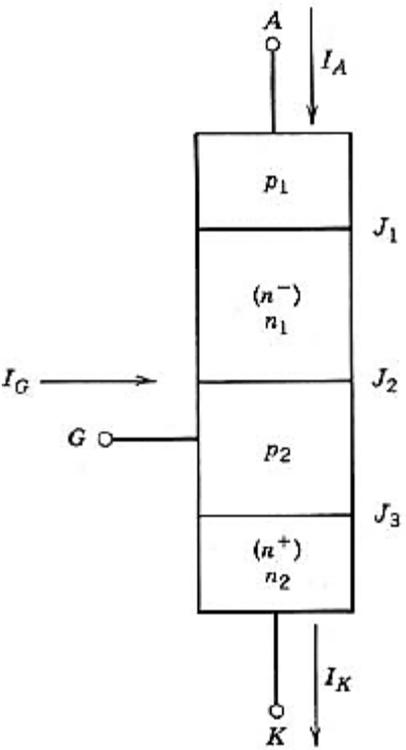
# Estructura Básica y Símbolo



# Características I-V



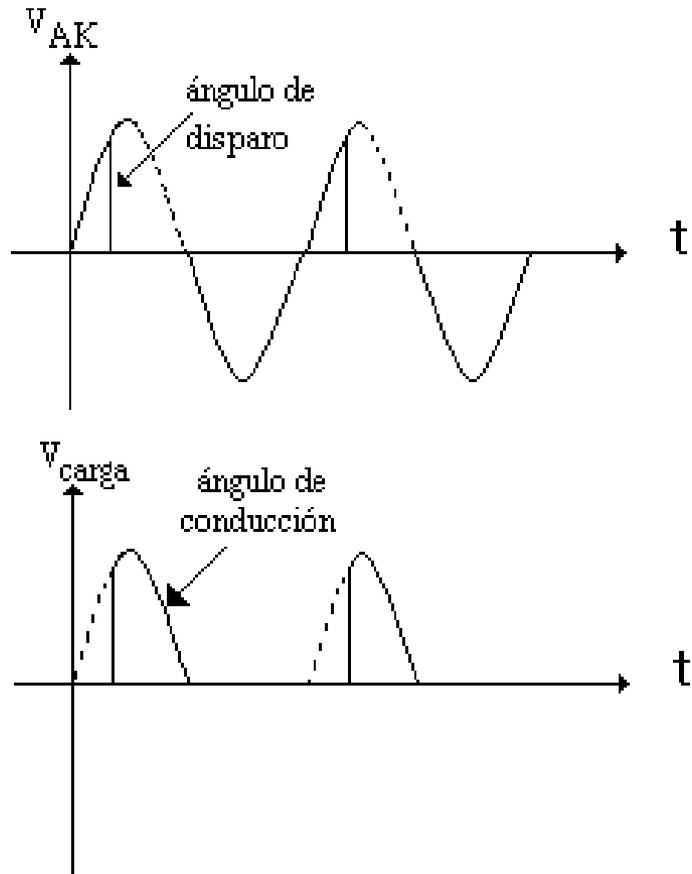
# Modelo Simplificado de un Tiristor



# ¿Cómo funciona el Tiristor?

- <https://www.youtube.com/watch?v=V-BM34LFRY>

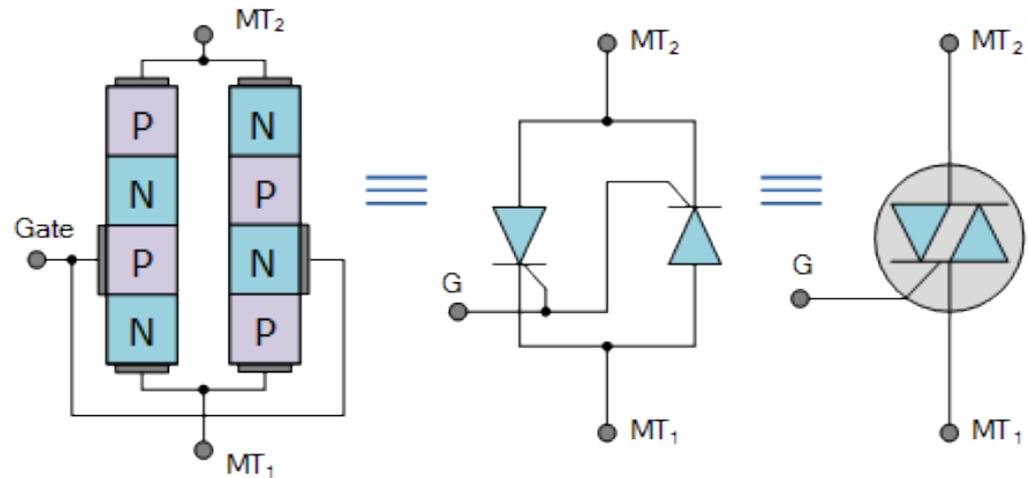
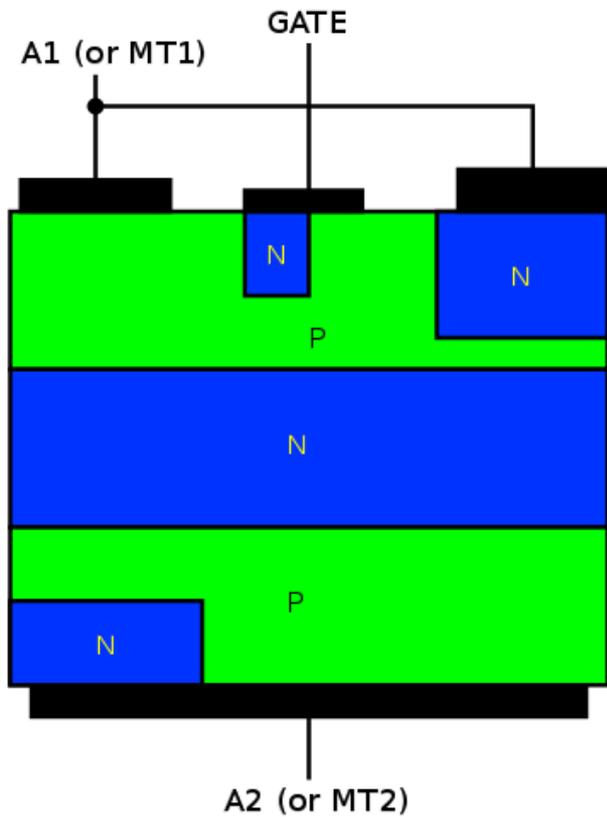
# Forma de Onda del SCR



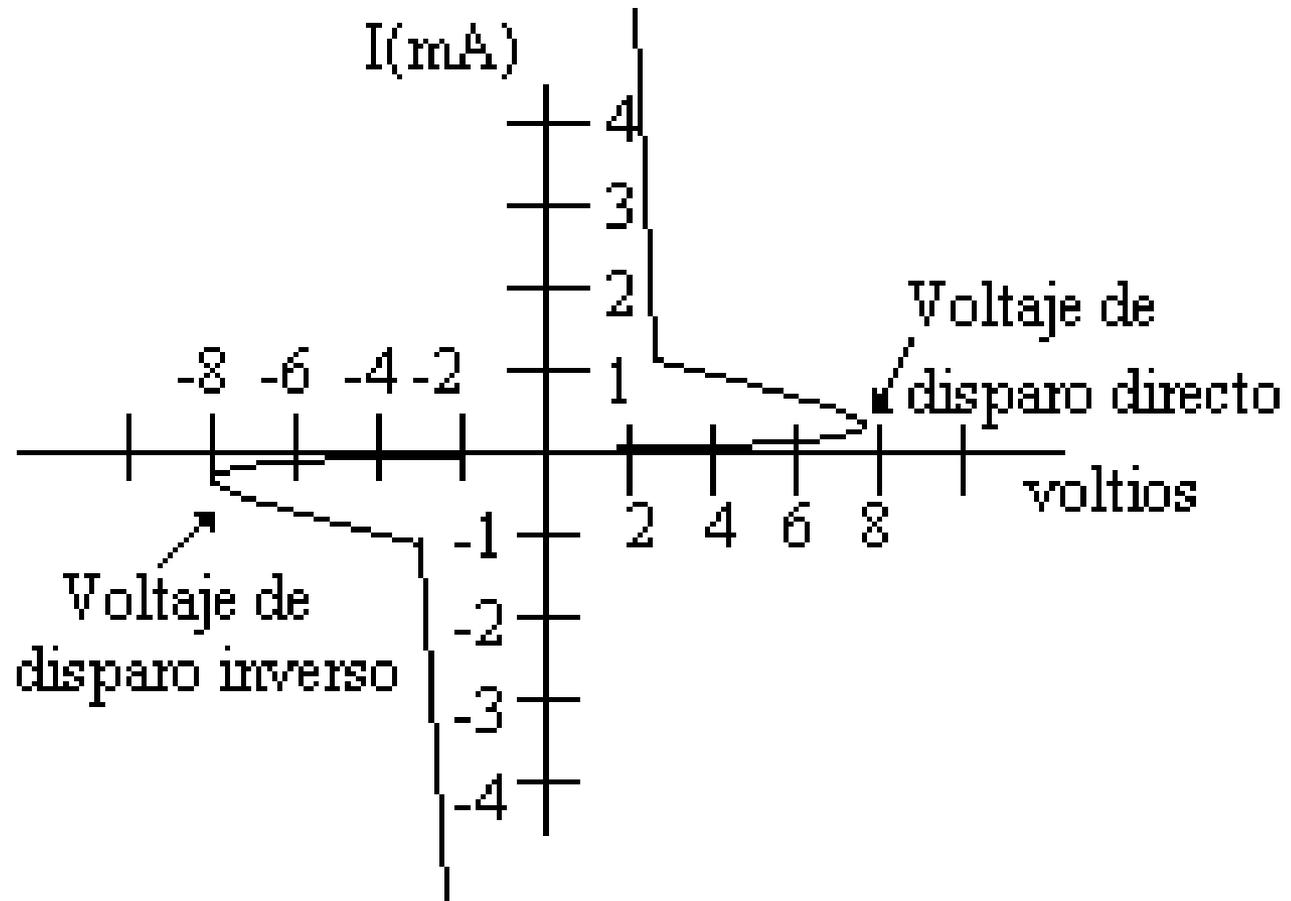
- Ángulo de Disparo: número de grados de un ciclo AC que transcurren antes que el SCR pase al estado de conducción.
- Ángulo de Conducción: número de grados de un ciclo AC durante los cuales el SCR está en conducción.

# Tríodo de Corriente Altern TRIAC

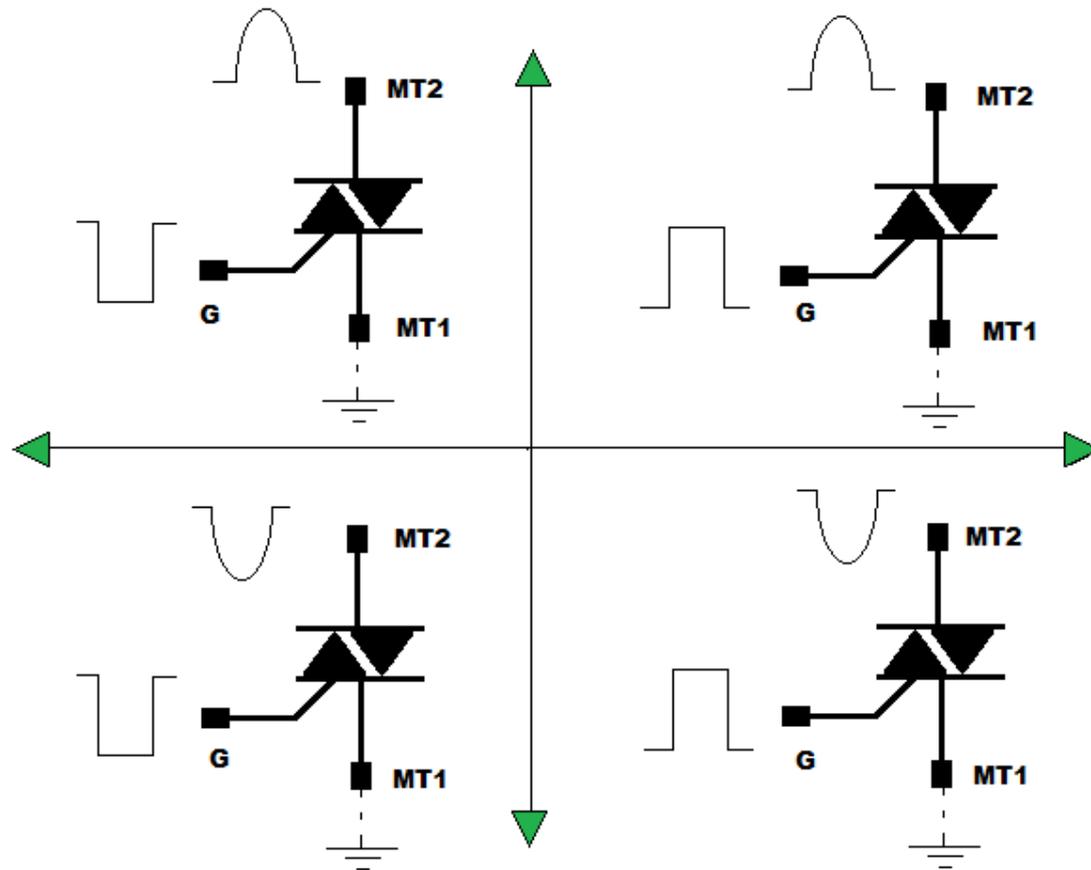
- Estructura Interna



# Características de Salida V-I del TRIAC

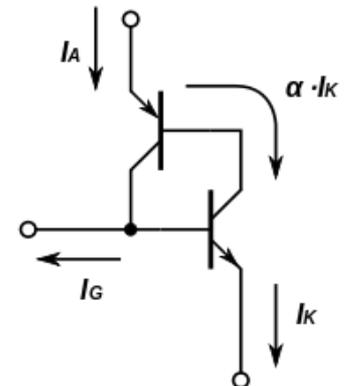
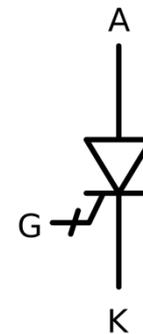
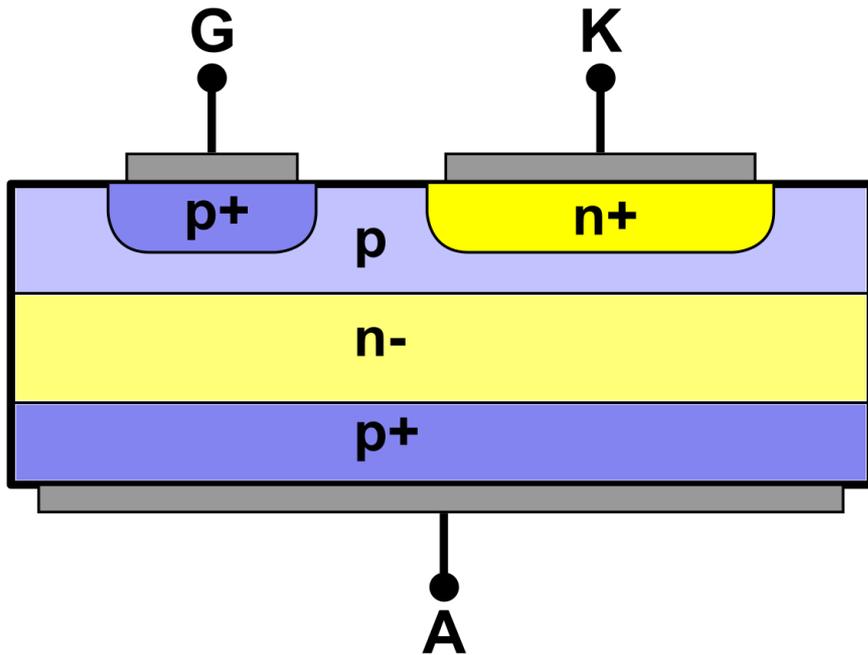


# Funcionamiento-Disparo en los Cuatro Cuadrantes

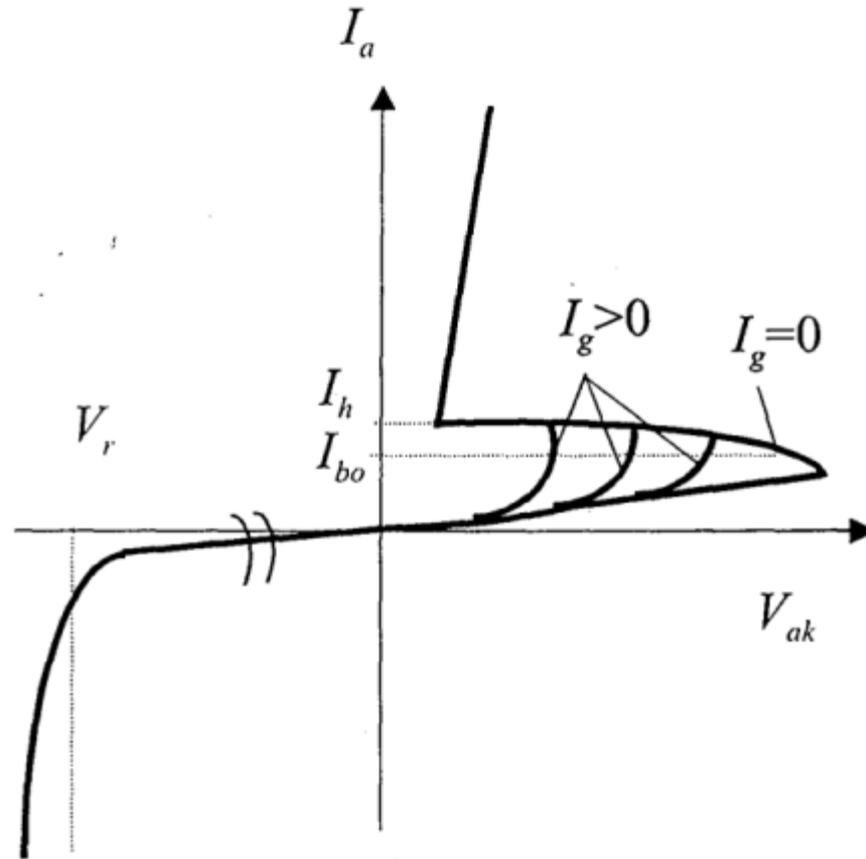


# Tiristores Apagados por Compuerta-GTO

- Estructura interna

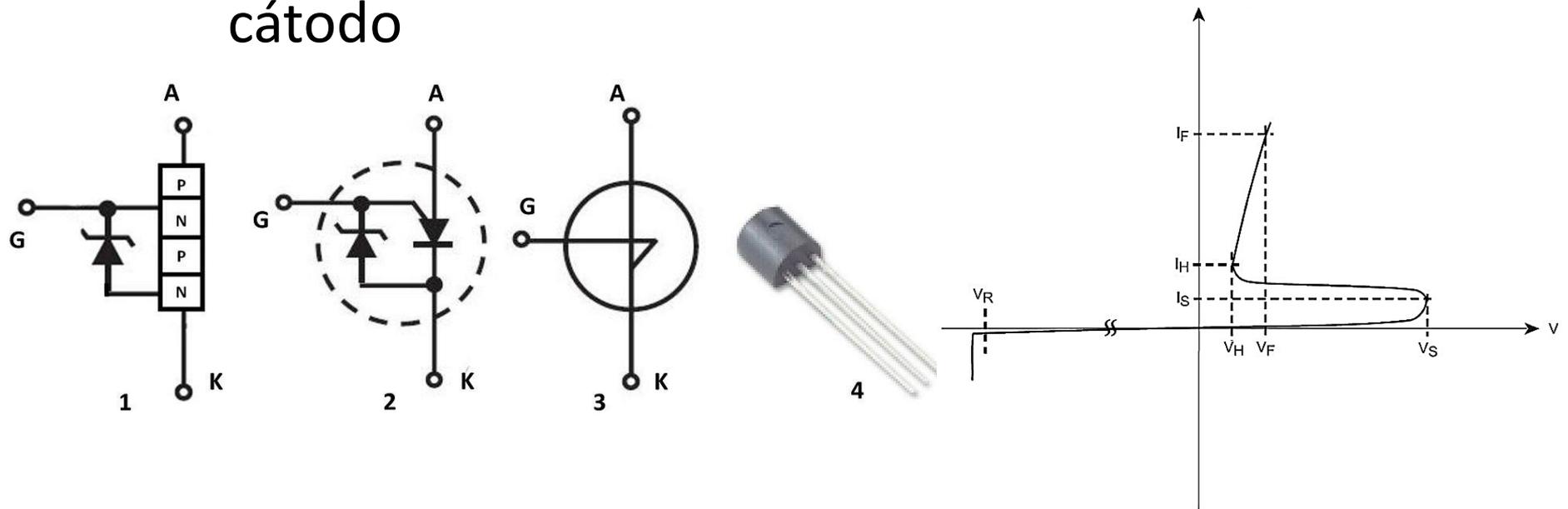


# Características de Salida V-I del GTO



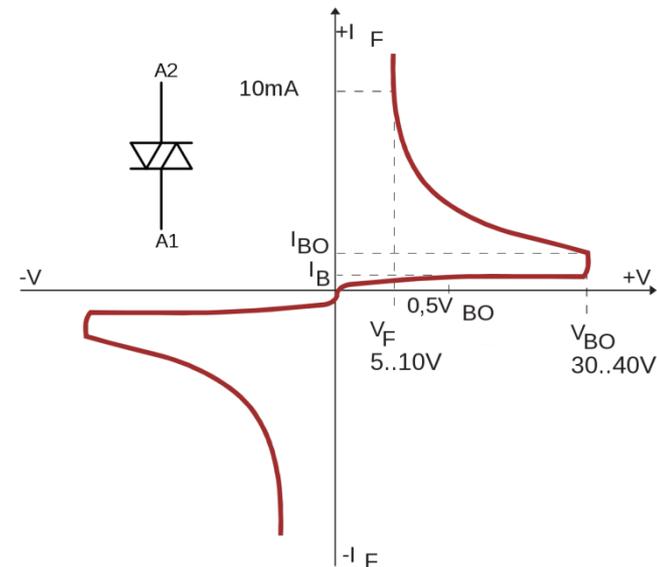
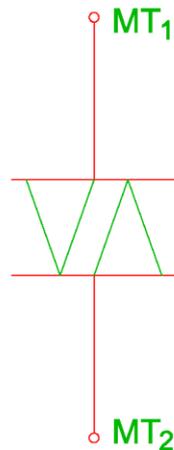
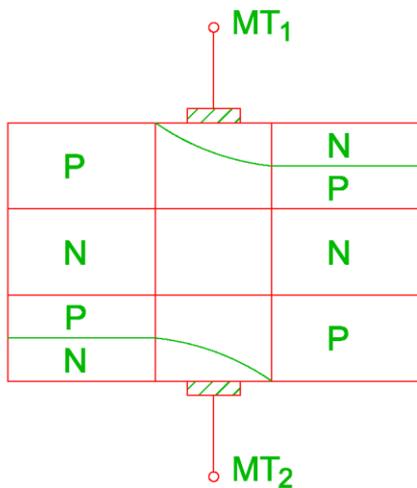
# Dispositivos y circuitos para el comando de tiristores

- Interruptor Unilateral de Silicio – SUS
  - Conduce en una sola dirección de ánodo a cátodo cuando el voltaje en el ánodo es mayor que en el cátodo



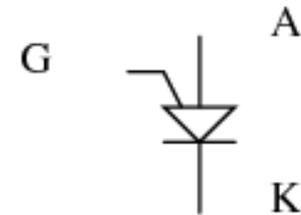
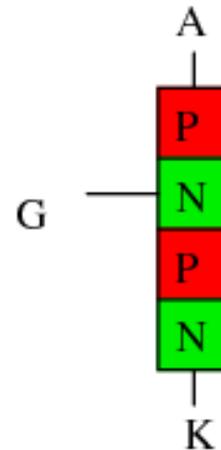
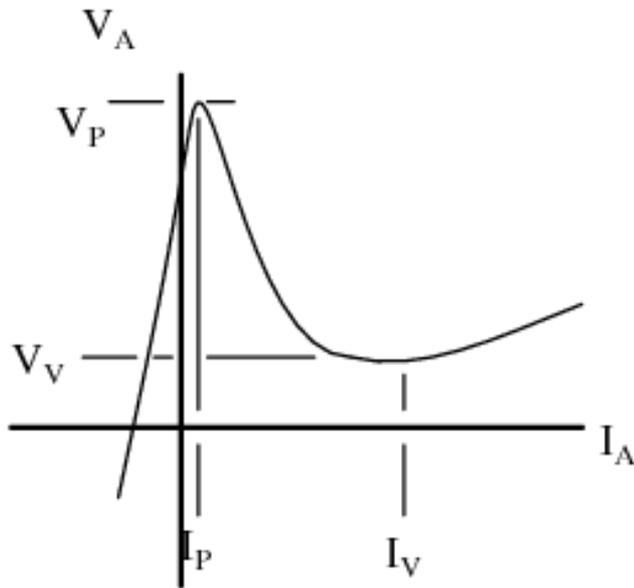
# Dispositivos y circuitos para el comando de tiristores

- Diodo de Corriente Alterna – DIAC
  - Conduce corriente después que se ha alcanzado la tensión de disparo

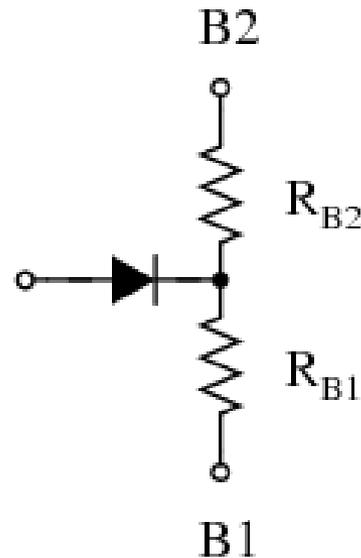
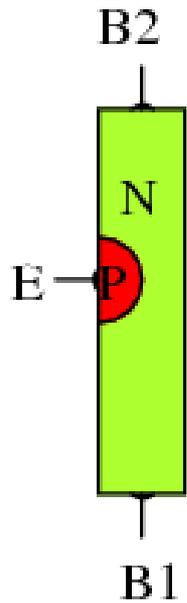


# Dispositivos y circuitos para el comando de tiristores

- Transistor de unijuntura – UJT
  - Contiene dos zonas semiconductoras



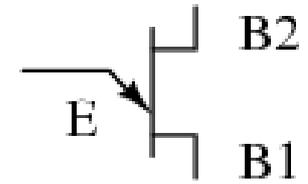
# Transistor de unijuntura – UJT



$$R_{BB0} = R_{B1} + R_{B2}$$

$$\eta = \frac{R_{B1}}{R_{B1} + R_{B2}}$$

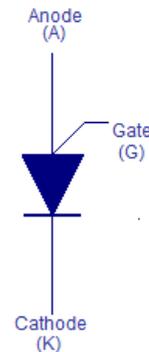
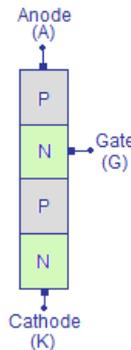
$$\eta = \frac{R_{B1}}{R_{BB0}}$$



$\eta =$  Razón de resistencias o factor intrínseco

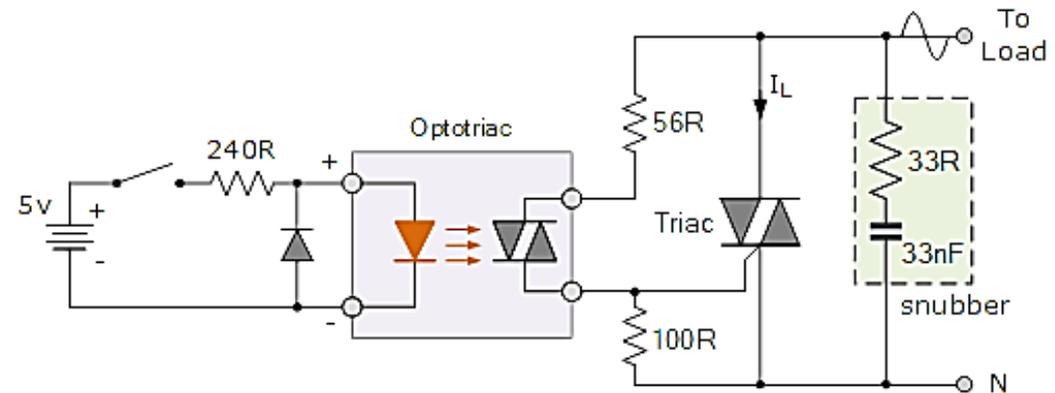
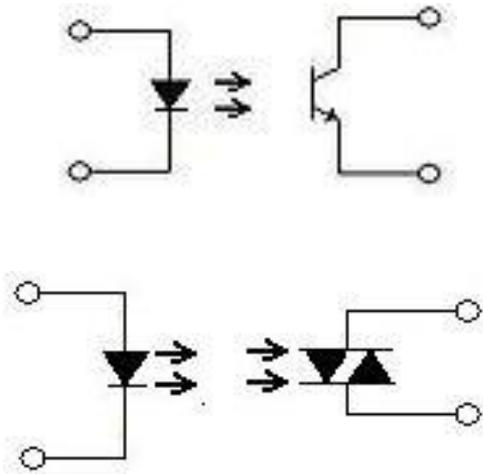
# Dispositivos y circuitos para el comando de tiristores

- Transistor de Unijuntura Programable – PUT
  - Funcionamiento similar al UJT
  - Se utiliza como oscilador y base de tiempos
  - La compuerta se conecta a un divisor de tensión  $\Rightarrow$  permite variar la frecuencia de oscilación sin modificar la constante de tiempo RC



# Optoacopladores para el control del TRIAC

- Funciona como un interruptor activado por luz LED que satura un dispositivo electrónico (fototransistor o fototriac)
- Curvas de tensión/luz del LED no son lineales



# Dispositivos con cruce por cero

- Forma sencilla de medir la frecuencia de red
- Rectificar el desfase angular introducido por transformadores utilizados para la medición de tensión
- Determinar el momento para conmutar una carga por medio de relé o relé de estado sólido (sólo se conectan/desconectan en el cruce por cero en sentido ascendente). De otro modo, se generan armónicos cuando se conecta la carga en tensión
- Para realizar regulación de potencia (dimmer) con un SSR. Se sincroniza la señal de disparo del SSR con la frecuencia de red para evitar provocar parpadeos en la carga
- Aplicaciones de sonido y conmutación

## [Cruce por cero con optoacoplador](#)

# Selección del Optoacoplador

- Entrada del optoacoplador
  - Caída de voltaje típica del LED
  - Corriente máxima que puede soportar el LED
  - Disipación de potencia máxima
- Salida del optoacoplador
  - Una tensión nominal máxima en estado bloqueado
  - Corriente RMS de estado encendido
  - Disipación de potencia máxima

# Selección del Optoacoplador

- Aislamiento de alto voltaje
- Aislamiento de ruido
- Ganancia de corriente
- Tamaño del optoacoplador
- Razón de transferencia de corriente (CTR)
- Velocidad de conmutación

# Dispositivos de protección contra sobrevoltajes transitorios

- [Video](#)