

# Operación de los circuitos de activación con tiristores, CA-CD y CA-CA

Reyes Alvarez Ulises Isaac

Ing. Mecatrónica

4.B

Mtro. Carlos Enrique Moran Garabito

"Sistemas electrónicos de interfaz"

23 de septiembre de 2019



# Tiristores

Es el semiconductor de potencia mas robusto y fiable, ya que, a diferencia del transistor, puede soportar altas sobre intensidades durante tiempo reducidos. La principal ventaja del tiristor es que soporta grandes tensiones e intensidades (hasta 5,000V y 5,000A). Tiene una caída de tensión directa baja (entre 1 y 3V), por lo que las pérdidas de conducción son reducidas. Su frecuencia de operación está limitada a 1kHz.

Inconveniente: no se puede apagar directamente mediante una señal de puerta, por lo que precisa de una red de apagado que someta al tiristor a una tensión inversa (cátodo-ánodo), (inversor conmutado por red). Su aplicación a quedado limitada al caso de convertidores de potencia elevada en los que la conmutación de los tiristores es auxiliada por la carga (inversa en fuente de corriente).

Tiristor real



Símbolo del tiristor

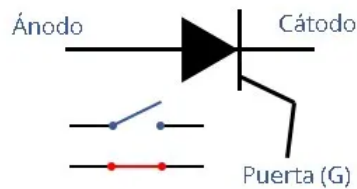


Figura 1: Tiristor

## Tiristores GTO

Presenta la ventaja de que se puede apagar mediante un impulso de corriente negativo en su puerta. Su principal inconveniente está en las elevadas pérdidas de conmutación, ya que el impulso que se ha de proporcionar para su apagado tiene una amplitud cinco veces menor, aproximadamente, que la corriente a bloquear. Pero el contrario sus pérdidas en conducción son reducidas.

Es capaz de manejar grandes tensiones y corrientes (hasta 4,500V y 3,000A). Su aplicación está limitada a convertidores de frecuencia de elevada potencia con circuito intermedio de tensión.

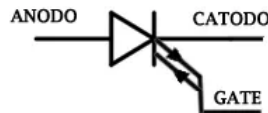


Figura 2: Tiristor GTO



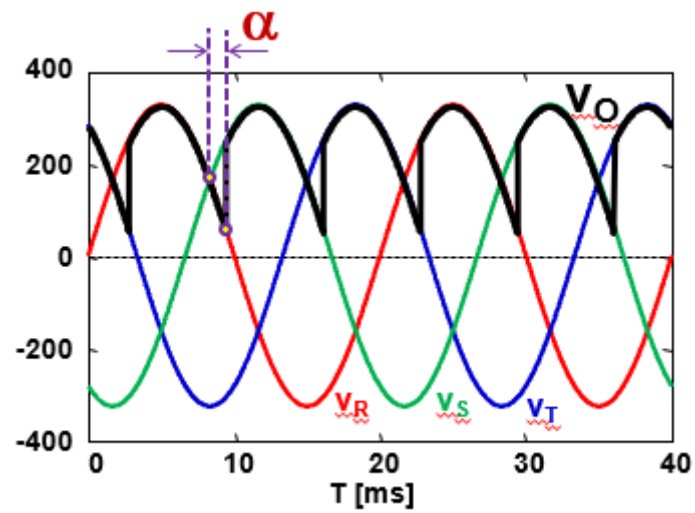


Figura 5: Rectificador controlado de media onda

Observamos el ángulo formado por las tres señales senoidales.

## Puente controlado

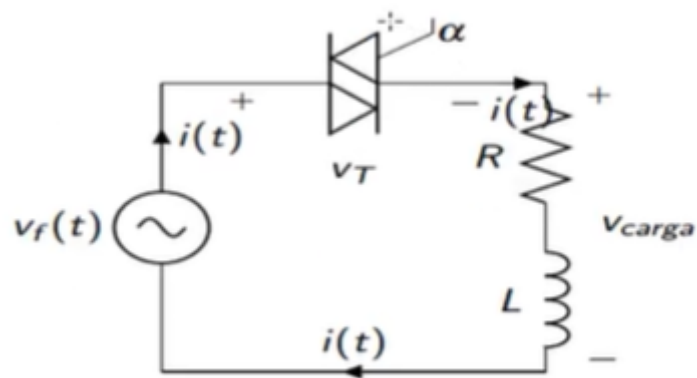


Figura 6: Puente controlado

Tenemos dos tiristores en antiparalelo y tenemos control de ambos semiciclos, la forma de la onda será simétrica ambos semiciclos serán iguales lo que conlleva que el valor medio de la onda generada sobre la carga tenga valor  $\neq 0$ .

## 1.2. Semicontrolados

Se construyen de forma mixta con diodos y tiristores y pueden controlar la magnitud de la tensión continua de salida, aunque de manera menos flexible.

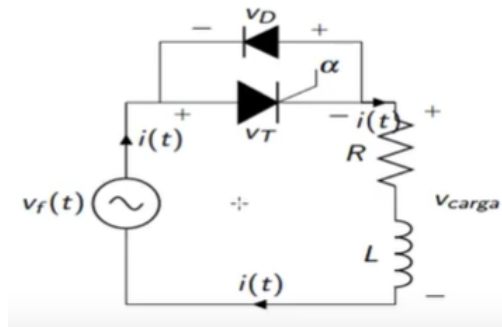


Figura 7: Circuito Semicontrolado

Está conformado con un tiristor y por un diodo. El tiristor permite controlar el semiciclo positivo de la carga mientras que el diodo se encargará de pasar el semiciclo negativo de la carga.

## 2. Convertidor CA-CA

### 2.1. Ciclo convertidores

Basan su funcionamiento en el uso de los rectificadores controlados, en donde se cambia la consigna de control con la finalidad de utilizar la misma topología de puente convertidor en otra aplicación.

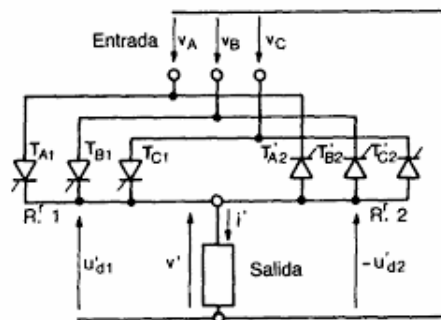


Figura 8: Circuito ciclo convertidor

La tensión de salida hacia la barra de corriente continua puede ser positiva o negativa en función del valor de  $\alpha$ , con corriente siempre positiva. Permiten realizar una conversión directa CA-CA tanto en la amplitud como en frecuencia sin paso intermedio por CC. Tiene funcionamiento en cuatro cuadrantes: puede funcionar tanto en cargas pasivas como en cargas regenerativas y para cualquier factor de potencia. La frecuencia de salida es menor o igual que la frecuencia de entrada.

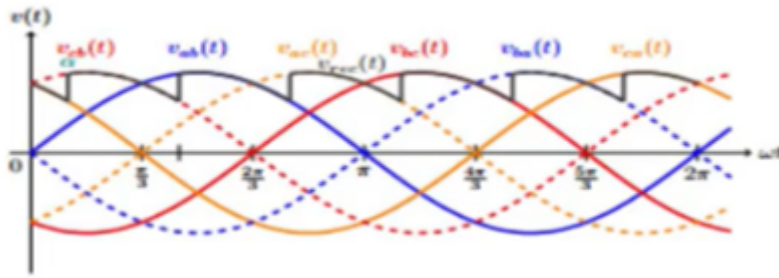


Figura 9: Salida de tensión

Observamos las salidas de tensión de las 3 fases línea a línea b-a-b, b-b-c, b-c-a en caso continuo y en caso discontinuo o punteado los complementos.

En Línea gris. Tensión en la barra de corriente continua, correspondiente a un ángulo indeterminado. La variación del ángulo de encendido es más lenta comparada con la frecuencia de la tensión de entrada  $\omega$  y define la frecuencia de la onda de salida  $\omega_{out}$ . Esto origina que la tensión media sobre la barra de corriente continua varíe en cada periodo de la onda de salida en función de la variación del ángulo de encendido ' $\alpha$ '.

## Referencias bibliográficas

Youtube.

<https://www.youtube.com/watch?v=R7CCiq06HH8>

<https://www.youtube.com/watch?v=WEhvgpTbWM>

Basadas en presentaciones.

<https://slideplayer.es/slide/322441/>