



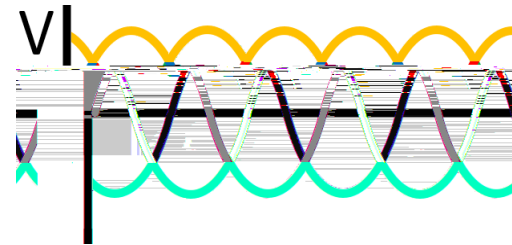
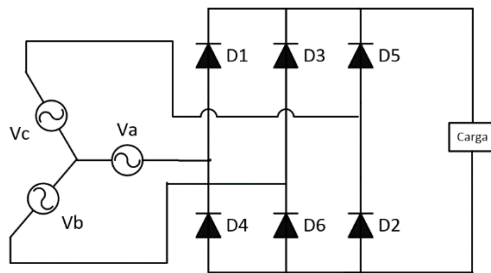
Innovación que transforma vidas.

Electrónica de potencia

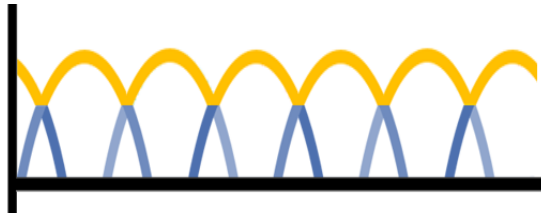
Rectificadores trifásicos de onda completa



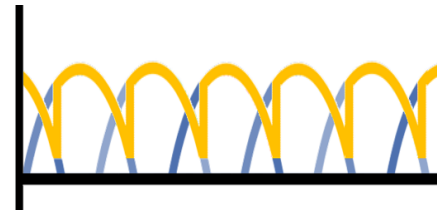
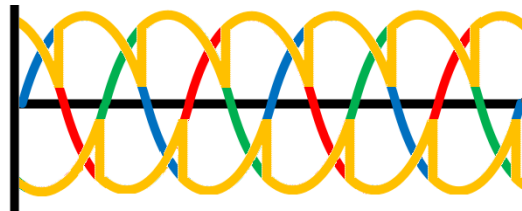
Cada diodo se activa por 60° , las transiciones se realizan en orden intercalado, es decir, uno por la parte negativa y el siguiente por la positiva.



- El voltaje que recibe la carga es línea a línea.
- El voltaje sobre la carga se puede definir como la gráfica (amarillo), este voltaje tendrá una frecuencia seis veces la frecuencia de la fuente



- Cambiando los diodos por tiristores, en determinado ángulo de fase, el voltaje que se mantiene antes de que se active el siguiente tiristor es el proporcionado por el anterior.



- Las ecuaciones que definen el voltaje.

$$V_{av} = \frac{3\sqrt{3}V_m}{\pi} \cos\alpha$$

$$V_{rms} = \sqrt{3}V_m \sqrt{\frac{1}{2} + \frac{3\sqrt{3}}{4\pi} \cos 2\alpha}$$

- El ángulo α inicia en el momento en que el elemento se activa. Si pasamos 60° , el voltaje que se tenía activo llegará a cero y su comportamiento dependerá del tipo de carga que se tenga.

- Una carga resistiva mantendrá un voltaje cero hasta el siguiente tiristor, una carga inductiva mantiene un voltaje negativo hasta que se descargue o se active el siguiente tiristor. Si $\alpha > 60^\circ$ es necesario desarrollar la ecuación.

$$V_{av} = \frac{6}{2\pi} \int_{\frac{\pi}{3} + \alpha}^{\pi} \sqrt{3} V_m \text{sen} \omega t d\omega t$$

- Teniendo un voltaje de línea a línea de 208 [V] y una carga de $R=10$ [Ω], $L=1.5$ [H] y $E=0$ [V], con $\alpha=\pi/3$ [Rad].

$$V_{av} = \frac{3\sqrt{3}}{\pi} \left(208 \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \right) \cos \left(\frac{\pi}{6} \right) = 243.265 [V]$$

$$V_{rms} = 247.293 [V]$$

$$V_{ca} = 44.448 [V]$$

- Para obtener la corriente, es necesario definir la impedancia

$$\omega_o = 6\omega_s = 2261.947 [Rad/s]$$

$$|Z_o| = 3.7098 [\Omega]$$

- La corriente de salida:

$$I_{av} = 162.177[A]$$

$$I_{ca} = 11.981[A]$$

- Con valor efectivo de la corriente:

$$I_{rms} = 162.619 [A]$$

- Y la corriente en cada tiristor sería:

$$I_{av-T} = \frac{162.177}{3} = 54.257[A]$$

$$I_{rms-T} = \frac{162.19}{\sqrt{3}} = 93.640 [A]$$

Utilizando un diodo en paralelo con la carga, se utilizan las fracciones de conducción en el cálculo de las corrientes.

$$F_{rT} = \frac{2 \left[2\pi - \left(\frac{\pi}{3} + \alpha \right) \right]}{2\pi}$$

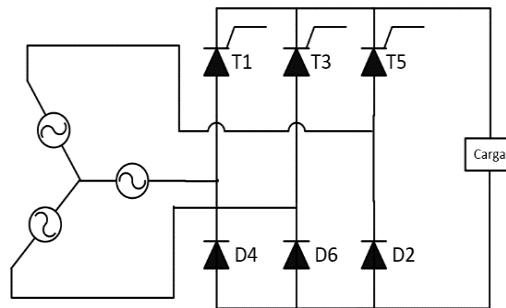
$$F_{rDm} = \frac{6 \left[\alpha - \frac{\pi}{3} \right]}{2\pi}$$

Donde

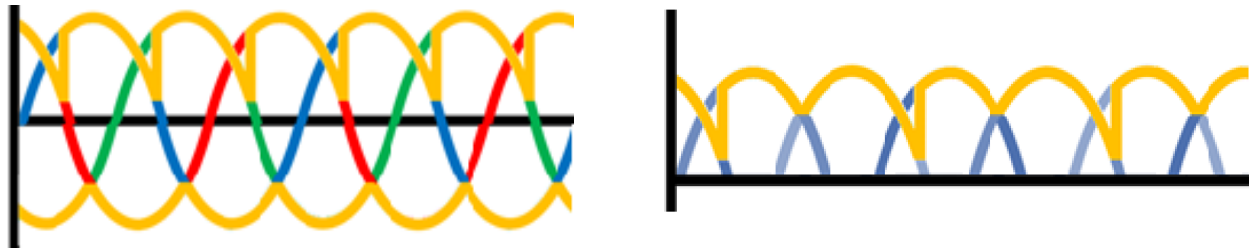
$$I_{av} = F_r * I_{av,Total}$$

$$I_{rms} = F_r * I_{rms,Total}$$

- Cambiando T2, T4 y T6 por diodos, los tiristores conducirán por ángulo de fase y los diodos por conducción natural. Así, la corriente que hubiera circulado por el diodo de rueda libre ahora circula por un diodo y el tiristor que quedó activo.



- En un segmento se controla el voltaje y en el siguiente se conmuta de manera natural, cuando el anterior termina de conducir.



Rashid, M. (2004). Electrónica de potencia: circuitos, dispositivos y aplicaciones. México: Pearson.

© **Universidad TecMilenio**

Desarrollo de contenido:

Ing. Baltazar Agustín Carranza Duarte MIE

Coordinación académica de área:

Ing. Martha Patricia Araujo Álvarez MA

Universidad TecMilenio

Producción

Universidad TecVirtual