



Innovación que transforma vidas.

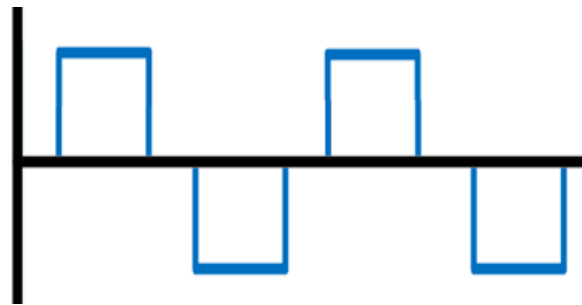
Electrónica de potencia

Inversores



Las armónicas presentes en una onda cuadrada poseen efectos negativos en las cargas, como calentamiento, vibración, pérdidas, entre otros.

Para un ancho de pulso determinado, es posible eliminar una armónica específica.



- El voltaje de salida está dado por:

$$V_s(t) = \sum_{n=1}^{\infty} A_{on} \text{sen}(n\omega t)$$

- Donde:

$$A_{on} = \frac{4V_s}{n\pi} \text{sen}\left(\frac{n\delta}{2}\right)$$

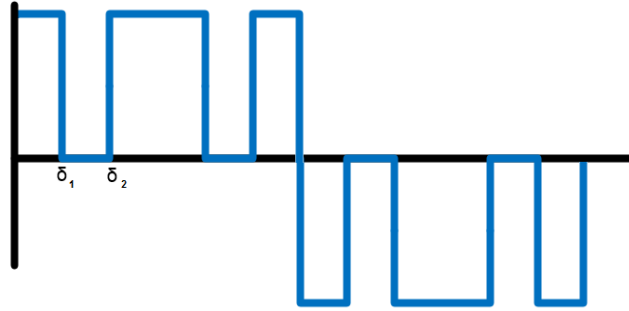
- Para eliminar cierta armónica, se debe despejar el valor de δ para el cual se tiene una amplitud cero.

- Para eliminar la tercera armónica:

$$A_{o3} = \frac{4V_s}{3\pi} \operatorname{sen} \left(\frac{3\delta}{2} \right) = 0$$

- Se tiene que $\delta = 2\pi/3$ [Rad].
- Por lo que si se elige este ancho de pulso, se espera que en su contenido armónico no aparezca la armónica mencionada.

Para eliminar dos armónicas, es necesario agregar pulsos.



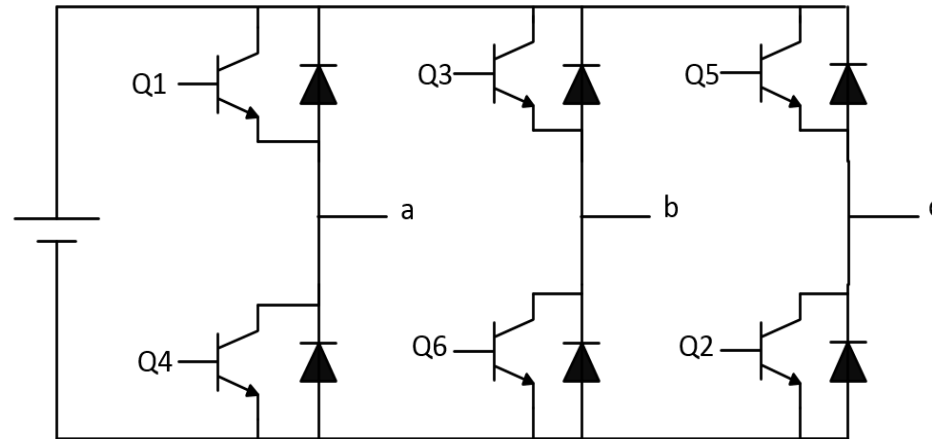
Se usa una nueva ecuación a despejar.

$$B_n = \frac{4V_s}{\pi} \left(\frac{1 - \cos(n\delta_1) + \cos(n\delta_2)}{2} \right)$$

- Para eliminar tercera y quinta armónica se tendrían las ecuaciones:
$$0 = 1 - \cos(3\delta_1) + \cos(5\delta_2)$$
$$0 = 1 - \cos(5\delta_1) + \cos(3\delta_2)$$
- Donde se debe obtener δ_1 y δ_2 , para determinar el ángulo que elimina estas armónicas.
- Así, se agrega un espacio por cada armónica que se desea cancelar.

Los inversores trifásicos presentan diferencias en comparación con los monofásicos.

Sin embargo, mantienen puntos como el no tener dos elementos de una misma rama en conducción a la vez.



Existen dos métodos básicos para el control de los semiconductores:

- El control por conducción a 120° siempre tiene sólo dos transistores encendidos a la vez.
- El control por conducción a 180° , se tienen tres (uno en cada rama).

En el control por conducción a 180° , las transiciones o cambios se realizan cada 60° , se observa que siempre se tienen 3 elementos conduciendo.

Secuencia	Vab	Vbc	Vca
S1S5S6	+ Vs	- Vs	0
S1S2S6	+ Vs	0	- Vs
S1S2S3	0	+ Vs	- Vs
S2S3S4	- Vs	+ Vs	0
S3S4S5	- Vs	0	+ Vs
S4S5S6	0	- Vs	+ Vs

- En la primer secuencia, al activar Q1, Q5 y Q6 se tiene que de línea a neutro:
 - $V_a = V_s$, $V_b = 0$, $V_c = V_s$
- Al observar de línea a línea:
 - $V_{ab} = V_s - 0 = +V_s$, $V_{bc} = 0 - V_s = -V_s$,
 $V_{ca} = V_s - V_s = 0$.

- El voltaje que indica el valor efectivo de línea a línea se define como:

$$V_{ll} = \sqrt{\frac{2}{3}} V_s$$

- Mientras que el compuesto por cada armónica:

$$V_{lln} = \frac{4V_s}{\sqrt{2n\pi}} \text{sen}(n\pi/3)$$

Rashid, M. (2004). Electrónica de potencia: circuitos, dispositivos y aplicaciones (3^o ed.). 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