



Innovación que transforma vidas.

Electrónica de potencia

Reguladores por conmutación
(Parte 2)

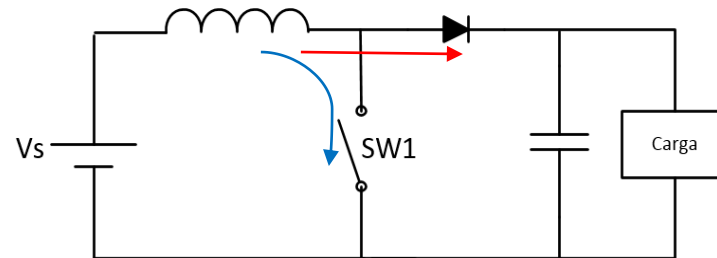


En los vehículos hay ocasiones en que las baterías presentan fluctuaciones que dañan equipo electrónico, en general durante el arranque o cuando el motor y el alternador están operando a la vez, esas fluctuaciones pueden ser corregidas por convertidores CD-CD.



El convertidor *boost* parte de un *step up* o elevador.

El lapso en que se carga la inductancia, el capacitor se mantiene en paralelo con la carga, por lo que se trata de mantener el voltaje en la carga.



- El voltaje en la carga varía de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$V_o = \frac{1}{1 - k} V_s$$

- La corriente se puede definir tomando en cuenta los modos de conmutación de SW1.

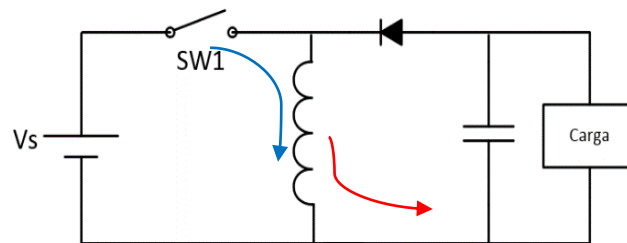
$$\Delta I = \frac{kV_s}{Lf}$$
$$\Delta I = \frac{(1 - k)(V_o - V_s)}{Lf}$$

- Con el voltaje de salida se obtiene la corriente de salida, y con ésta se calcula la corriente que circula por los elementos semiconductores.

$$I_o = I_{AV D}$$
$$I_{Av L} = \frac{1}{1 - k} I_o$$
$$I_{Av Q} = k I_{Av L}$$

- Los elementos semiconductores necesitan sólo esta información para la selección de equipo.

Cuando el semiconductor se encuentra en operación (azul), la inductancia comienza a almacenar energía, después SW1 deja de conducir (rojo) y la corriente que circulaba por L busca mantener el flujo de corriente, por lo que ésta llega a la carga.



- El voltaje de salida en la carga es determinado por:

$$V_o = -\frac{k}{1-k} V_s$$

El voltaje en la salida tiene un voltaje en sentido inverso. Además, al realizar pruebas con diferentes valores de k obtenemos las siguientes afirmaciones

$$k < 0.5 \rightarrow |V_o| < |-V_s|$$

$$k = 0.5 \rightarrow V_o = -V_s$$

$$k > 0.5 \rightarrow |V_o| > |-V_s|$$

- Como ejemplo se tiene V_i de 192[V], $L=200\mu\text{H}$, 10kHz con carga de 1Ω . Para obtener en $V_o=48[\text{V}]$:

$$K=0.2$$

- Al ser una carga resistiva, se tiene que la corriente promedio en la carga es:

$$I_o = 48 [\text{A}]$$

- La corriente promedio en la inductancia es:

$$I_{av L} = \frac{48}{1 - 0.2} = 60 [\text{A}]$$

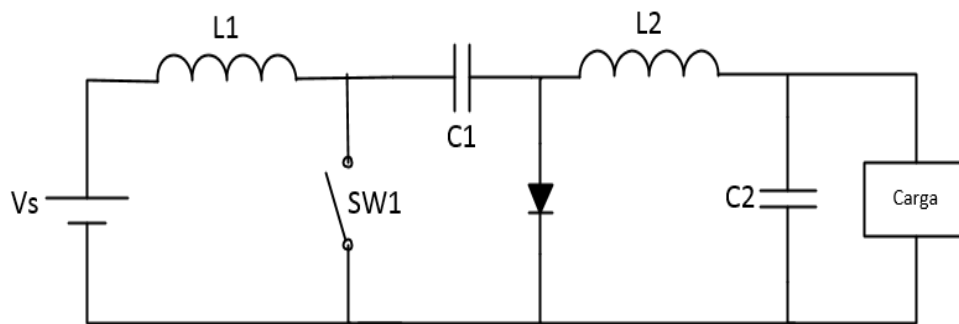
- Para la corriente efectiva en la inductancia es necesario obtener la componente de alterna:

$$\Delta I_L = \frac{(0.2)(192)}{(200 * 10^{-6})(10000)} = 19.2[A]$$

$$I_{rms L} = \sqrt{60^2 + \left[\frac{19.2/2}{\sqrt{3}} \right]^2} = 60.255[A]$$

- Con esto se pueden obtener los datos para los elementos semiconductores, iniciando para el diodo
- $I_{av D} = I_o = 48[A]$
- $I_{rms D} = \sqrt{1 - 0.2} * 60.25 = 53.894[A]$
- Mientras que para el interruptor se tiene
- $I_{av Q} = 0.2(60) = 12[A]$
- $I_{rms Q} = \sqrt{0.2}(60.25) = 26.947[A]$

Cuando se cierra SW1, L1 comienza a cargar hasta que el interruptor se abre, entonces la energía almacenada es transmitida a C1, cerrando de nuevo el interruptor, la energía que se almacena en C1 se transfiere a la carga, mientras que L1 vuelve a cargarse.



- El voltaje de salida en la carga es determinado por la siguiente ecuación:

$$V_o = -\frac{k}{1-k} V_s$$

Se observa que se tiene el mismo comportamiento en la salida que el que presenta el convertidor *buck-boost*.

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