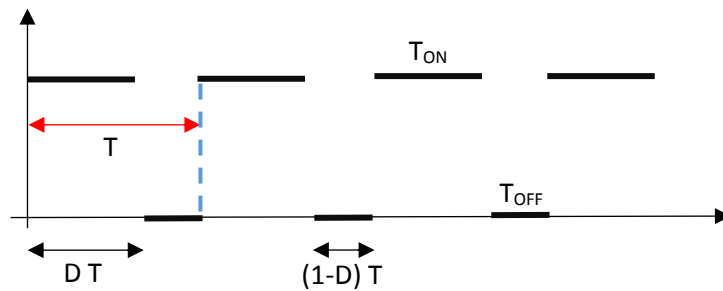
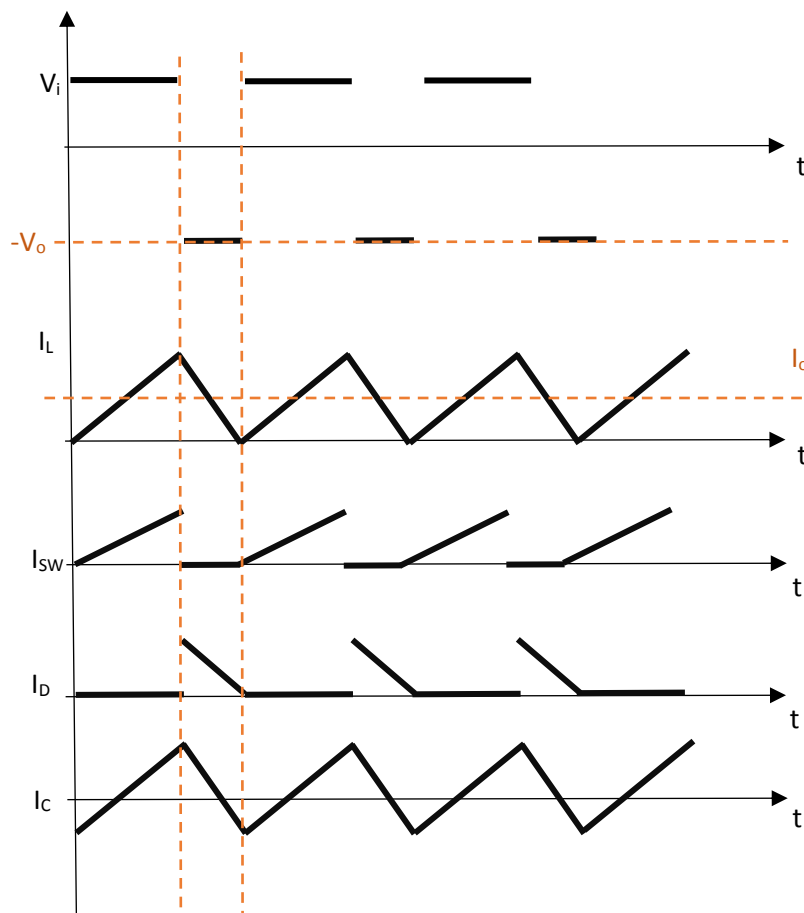


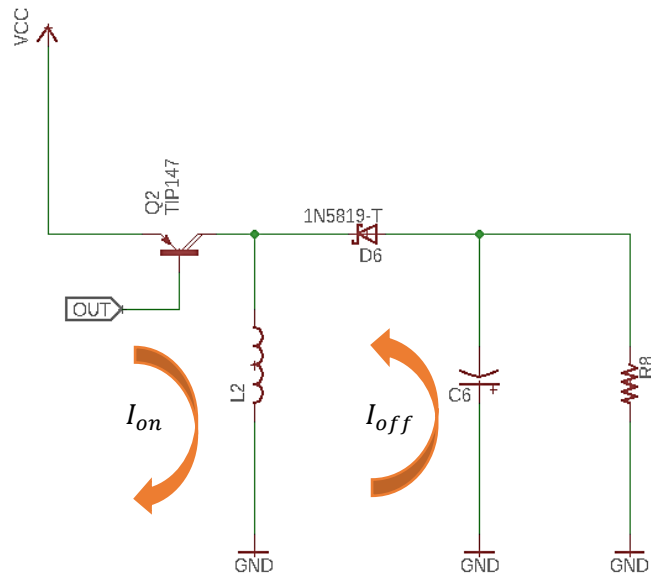
Fuente DC-DC Buck - Boost

(convertidor inversor)



$T = T_{ON} + T_{OFF}$	Periodo [Seg]
$f = \frac{1}{T}$	Frecuencia [Hz]
$D = \frac{T_{ON}}{T}$	Ciclo de trabajo [%]
$T_{ON} = D T$	Tiempo de encendido [Seg]
$T_{OFF} = (1 - D) T$	Tiempo de apagado [Seg]



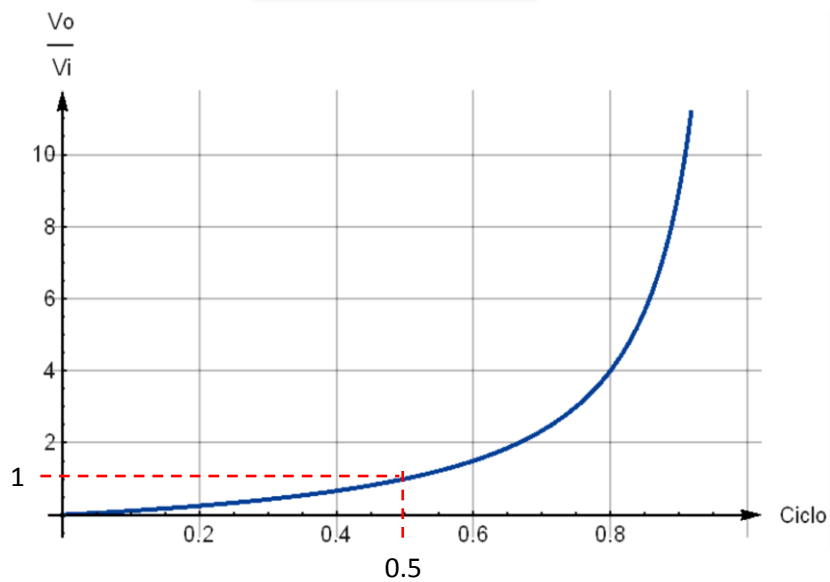


$$\Delta I_L = \frac{V_i}{L} D T \quad [1]$$

$$\Delta I_L = -\frac{V_o}{L} (1 - D) T \quad [2]$$

Igualando [1] y [2], encontramos la siguiente función de transferencia entre la tensión de entrada y la de salida:

$$-\frac{V_o}{V_i} = \frac{D}{1 - D} \quad [3]$$



Igualando la potencia de entrada con la de salida:

$$P_i = P_o \quad [4]$$

Escribimos la tensión de salida en función de la relación encontrada en [3]:

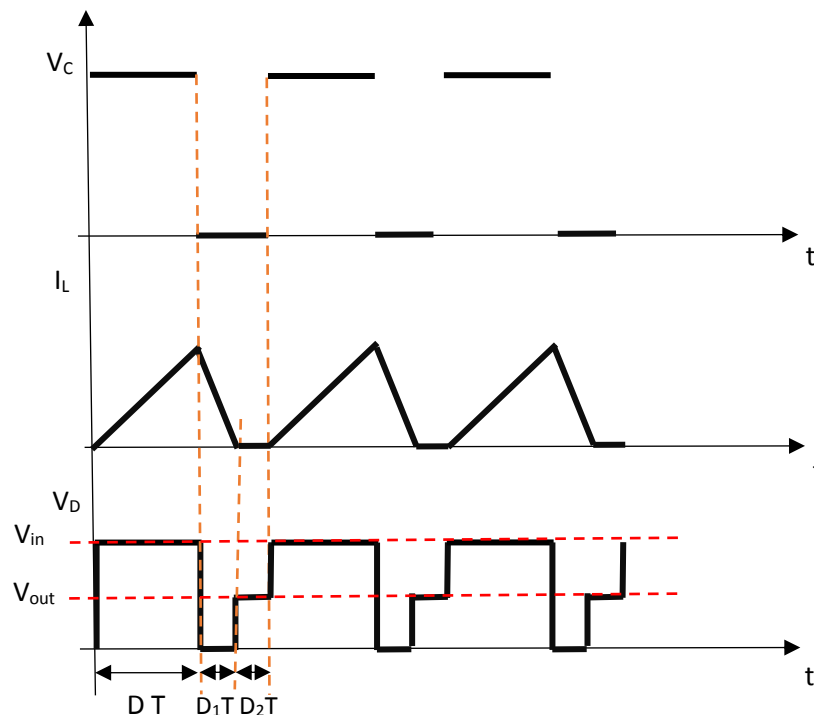
$$V_i I_i = V_o I_o = V_i I_o \frac{D}{1-D} \Rightarrow$$

$$\frac{I_o}{I_i} = \frac{1-D}{D} \quad [5]$$

Análisis discontinuo:

Hasta ahora hemos considerado que la corriente en el inductor circula en todo el periodo de conmutación, se anula, solamente al final de cada periodo. Esta forma de funcionamiento se denomina **modo continuo** y tiene la característica de que la tensión de salida es independiente de la carga.

Por otro lado, existe un segundo modo de funcionamiento en el cual la corriente en el inductor se **anula** antes de finalizar el periodo de conmutación. Dicha forma de trabajo se denomina **modo discontinuo**.



Durante el tiempo T_{off} la energía almacenada en el inductor, se descarga sobre el paralelo R//C durante un tiempo $D_1 T$. Durante este tiempo el diodo está en conducción y por lo tanto posee una caída de tensión idealmente igual a cero.

Cuando el inductor descarga toda su energía, cesa la circulación a través de él y del diodo. Por lo tanto, la diferencia de potencial entre los extremos del diodo es igual a la tensión de salida ya que en estas condiciones, el inductor se comporta como un simple conductor.

Relacionando la tensión de entrada y de salida:

$$V_i D T = -V_o D_1 T \quad [6]$$

$$\frac{V_o}{V_i} = -\frac{D}{D_1} \quad [7]$$

El incremento de la corriente durante el intervalo DT , resulta:

$$\Delta I_L = \frac{V_i D T}{L} \quad [8]$$

El valor medio de la corriente de entrada, relacionada con [8] será:

$$I_i = \frac{\Delta I_L D T}{2 T} = \frac{V_i D^2 T}{2 L} \quad [9]$$

La potencia de entrada será:

$$P_i = V_i I_i = \frac{V_i^2 D^2 T}{2 L} \quad [10]$$

Considerando un rendimiento ideal ($\eta = 1$), relacionando con [7] e igualando con [10], la potencia de salida resultante es:

$$P_i = P_o$$

$$P_o = \frac{V_o^2}{R} = \frac{V_i^2 D^2}{R D_1^2} = \frac{V_i^2 D^2 T}{2 L} \quad [11]$$



De la igualdad anterior, se obtiene que:

$$D_1 = \sqrt{\frac{2 L}{R T}} \quad [12]$$

Relacionando [12] con [7]:

$$\frac{V_o}{V_i} = -D \sqrt{\frac{R T}{2 L}}$$

Fórmulas para el cálculo del convertidor:

$$D = \frac{V_o}{V_o - V_i}$$

$$I_{prom} = \frac{I_o}{1 - D}$$

$$L_{min} = \frac{V_i D}{f_{sw} 2 I_o}$$

$$I_{p-p} = \frac{V_i D}{f_{sw} L}$$

$$I_{RMS} = \sqrt{I_{prom}^2 + \left(\frac{1}{2} I_{p-p}^2\right)}$$

$$C \geq \frac{V_o}{\Delta V_o} \frac{(1 - D) T^2}{8 L}$$

