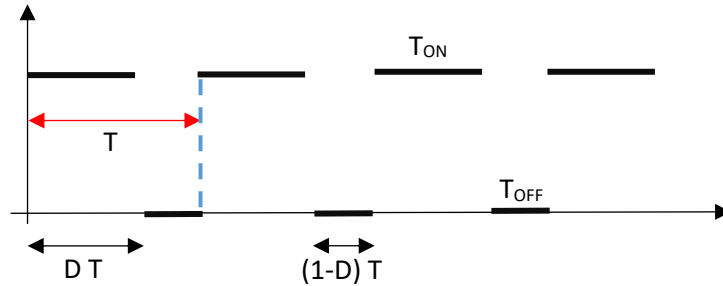
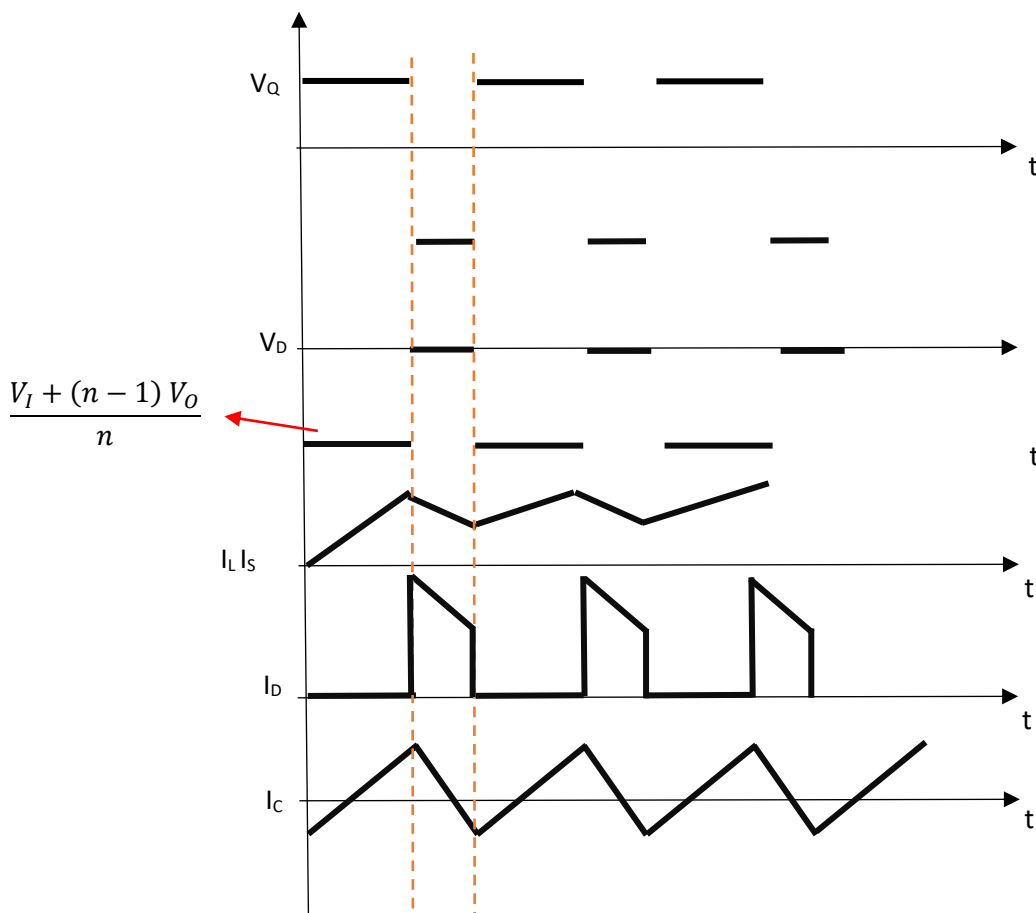


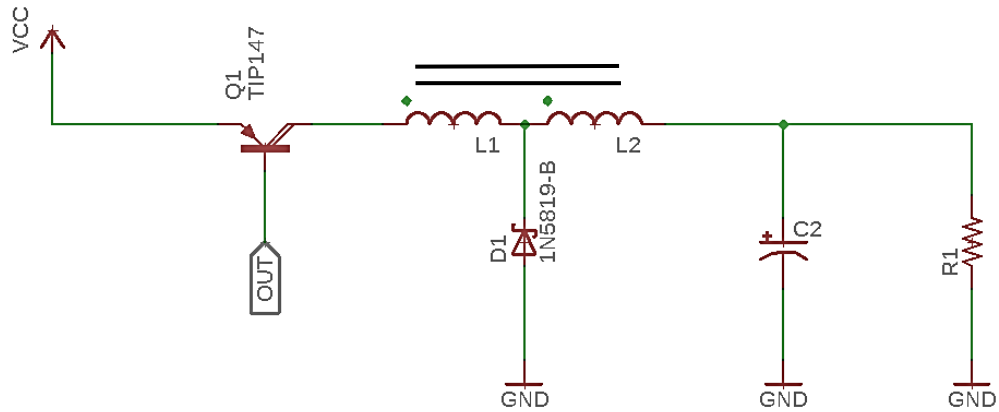
# Fuente DC-DC Buck

(inductor con derivación)



$T = T_{ON} + T_{OFF}$	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]





El convertidor de la figura se denomina reductor de inductor con derivación de diodo común. Los componentes del circuito incluyen un transistor, un diodo D, un inductor L con una inductancia primaria de  $L_p$  y una secundaria inductancia de  $L_s$ , un condensador de filtro C y una carga resistencia  $R_L$ .

Cuando  $N_p = 0$ , la configuración se reduce a la de un convencional convertidor. La relación de vueltas del inductor con derivación se define como:

$$n = \frac{N_p + N_s}{N_s} = 1 + \frac{N_p}{N_s}$$

$N_p$ : Número de vueltas del primario

$N_s$ : Número de vueltas del secundario

Tensión en el primario:

$$V_p = \frac{n-1}{n} v \quad [1]$$

Tensión en el secundario:

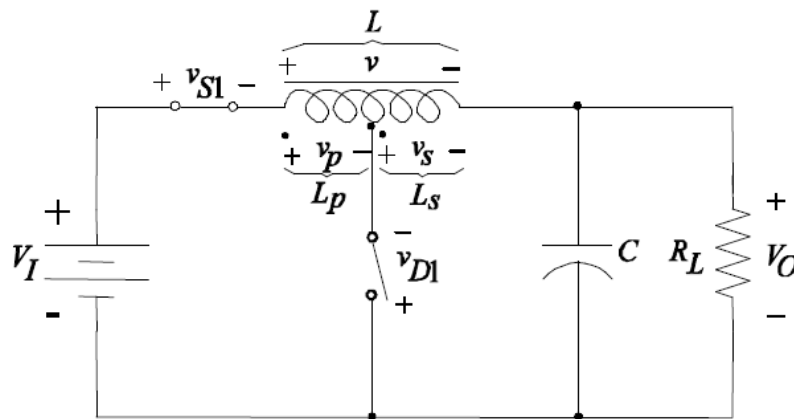
$$V_s = \frac{v}{n} \quad [2]$$



## Transistor cerrado

Durante intervalo cerrado, el transistor está ENCENDIDO y D1 está APAGADO. El circuito equivalente se muestra en la figura. Como S1 es cerrado, la tensión a través del interruptor,  $v_{S1} = 0$ . La tensión a través del número total de vueltas  $N_p + N_s$  es:

$$v = V_I - V_O \quad [3]$$



Tensión en el diodo:

$$V_D = -\frac{V_I + (n - 1) V_O}{n} \quad [4]$$

## Transistor abierto

En este intervalo el transistor se encuentra APAGADO y D1 está ENCENDIDO. El equivalente El circuito se muestra en la figura siguiente. La tensión a través del diodo,  $V_D = 0$ , y la tensión a través del secundario es:

$$V_S = -V_O \quad [5]$$

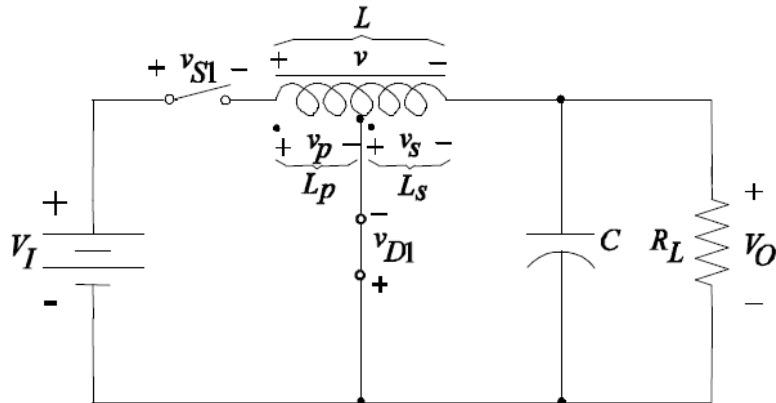
La tensión a través del número total de vueltas del inductor es:

$$v = -n V_O \quad [6]$$



## Tensión en el transistor

$$V_S = V_I - v - V_O = V_I + (n - 1) V_O$$



## Función de transferencia

Para poder comprender el funcionamiento de este tipo de topología, debemos encontrar la función de transferencia. Para ello relacionando [2] y [3] cuando el transistor se encuentra cerrado, la tensión del secundario está dada por:

$$V_S = \frac{V_I - V_O}{n} \quad [7]$$

Relacionando [2] y [6] cuando el transistor está abierto:

$$V_S = -V_O \quad [8]$$

Igualando y balanceando [7] y [8]:

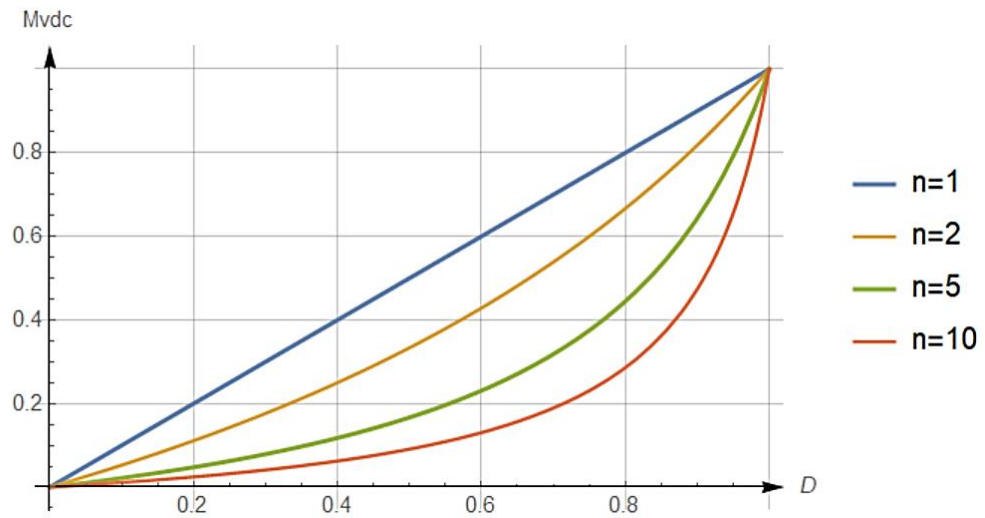
$$\frac{V_I - V_O}{n} D = V_O (1 - D)$$

Finalmente:

$$M_{VDC} = \frac{D}{D + n(1 - D)}$$



Gráficamente:



Procedimiento de diseño

Ciclo de trabajo:

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

Resistencia de carga:

$$R_L = \frac{V_o}{I_o}$$

Inductancia mínima:

$$L_{min} = \frac{R_L (1 - D)}{2 f_s}$$



Relación de transformación:

Asumimos una relación de 2.

$$n = 1 + \frac{N_P}{N_S} = 2$$

Por otro lado:

$$L \propto N^2 \text{ y } L_S \propto N_S^2$$

$$\frac{L}{L_S} = \left(\frac{N}{N_S}\right)^2 = n^2 = 4$$

$$L_P = L_S = \frac{L}{4}$$

Cálculo del capacitor:

$$C = \frac{D}{2 f_s r_c}$$

