

## 0.1. Introducción

Dada una fuente Boost con una tensión de entrada  $12\text{ V}$  y frecuencia de switching de  $60\text{ kHz}$ , se buscó determinar el Duty Cycle necesario tal que la tensión de salida sea de  $24\text{ V}$  y tenga una variación del  $5\%$ . Cabe notar que esta fuente Boost es una no ideal ya que se considera la resistencia de la bobina  $R_4 = 2\ \Omega$ .

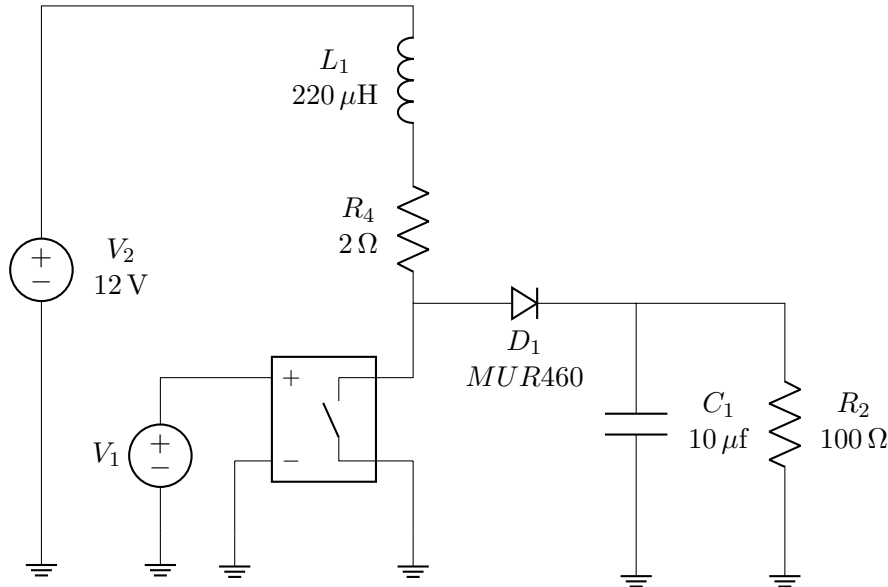


Figura 1: Circuito de fuente Boost con llave ideal.

## 0.2. Calculo del Duty Cycle

Para el período de encendido, el hemicircuito es el siguiente.

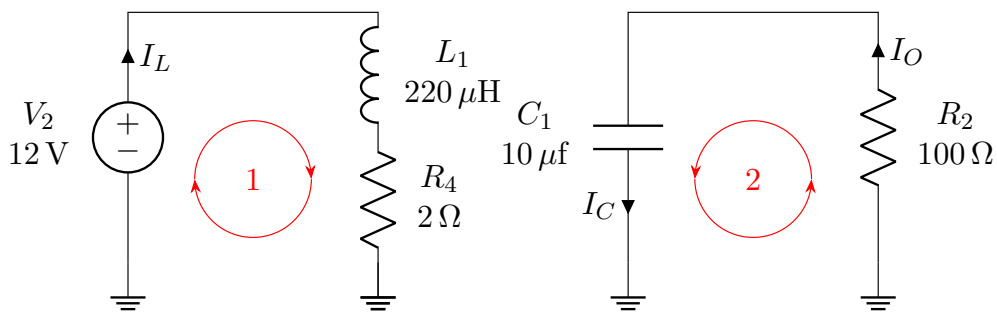


Figura 2: Circuito de fuente Boost con llave cerrada.

Planteando las mallas 1 y 2 y operando algebraicamente, se obtienen los coeficientes de la matriz  $\mathbb{A}_{on}$ .

$$\mathbb{A}_{on} = \begin{bmatrix} -\frac{R_4}{L} & 0 \\ 0 & -\frac{1}{CR_2} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Por otro lado, durante el apagado, el hemicircuito resultante es el que se muestra a continuación.

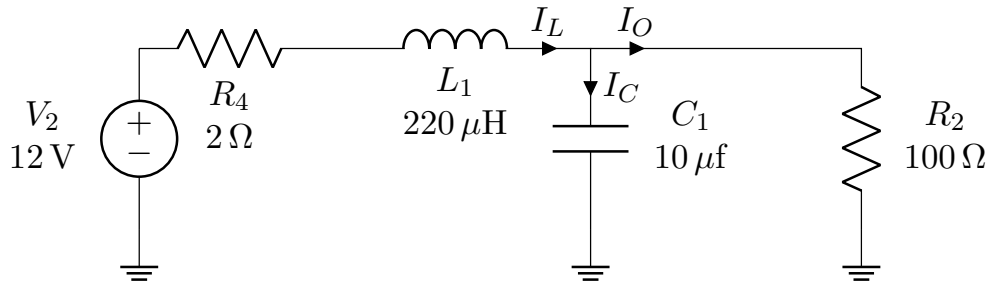


Figura 3: Circuito de fuente Boost con llave cerrada.

Para obtener  $\mathbb{A}_{off}$  bastan con plantear la malla externa, la malla 2 planteada previamente (ya que no ha cambiado) y la suma de las corrientes  $I_L$ ,  $I_C$  e  $I_O$ .

$$\mathbb{A}_{off} = \begin{bmatrix} -\frac{R_4}{L} & -\frac{1}{L} \\ \frac{1}{C} & -\frac{1}{CR_2} \end{bmatrix} \quad (2)$$

Para ambos casos se obtiene que las matrices  $B$  y  $C$  son las mismas, siendo estas:

$$\mathbb{B} = \begin{bmatrix} \frac{1}{L} \\ 0 \end{bmatrix} \quad (3)$$

$$\mathbb{C} = [0 \quad 1] \quad (4)$$

Finalmente, definiendo la matriz  $\mathbb{A}$  de la forma  $\mathbb{A} = \mathbb{A}_{on} \cdot d + \mathbb{A}_{off} \cdot (1 - d)$ , se obtiene que la transferencia en el permanente esta dada por la siguiente formula:

$$H = -\mathbb{C} \cdot \mathbb{A}^{-1} \cdot \mathbb{B} = \frac{(1 - d) R_2}{R_2 d^2 + 2d(R_4 - R_2) + R_2 - R_4} \quad (5)$$

Reemplazando con  $R_4 = 2 \Omega$ ,  $R_2 = 100 \Omega$ , y sabiendo que se busca que  $H = V_o/V_2 = 2$ , se obtiene que el Duty Cycle puede tomar 2 valores posibles:  $d = 0.5$  y  $d = 0.96$ .