

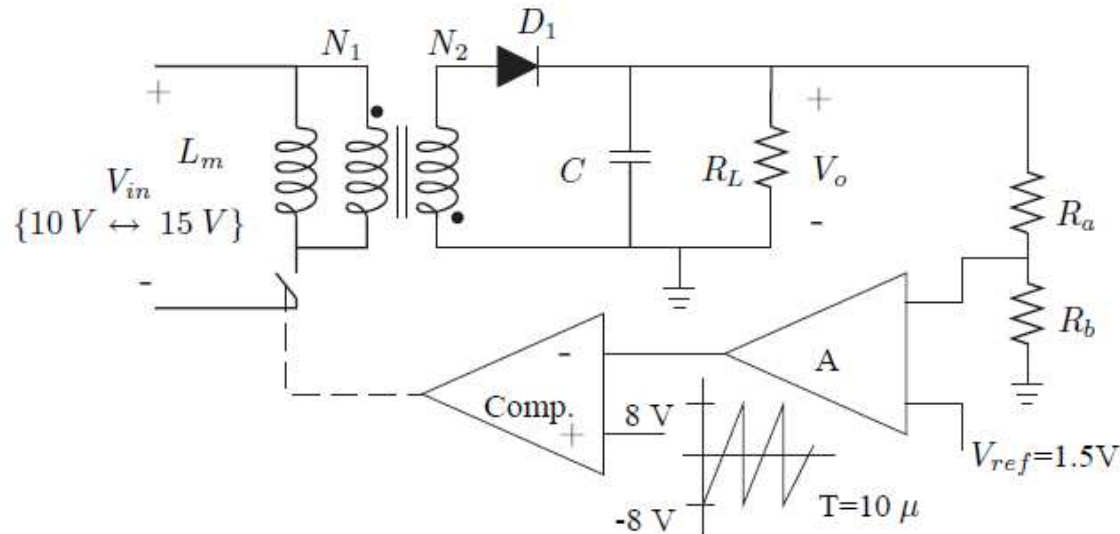
EC4179

Convertidores DC-DC a lazo cerrado

Problema 1

1. (15 %) Para el circuito mostrado a continuación $R_a=75\text{ k}$ y $R_b=25\text{ k}$, justificando completamente su respuesta determine:

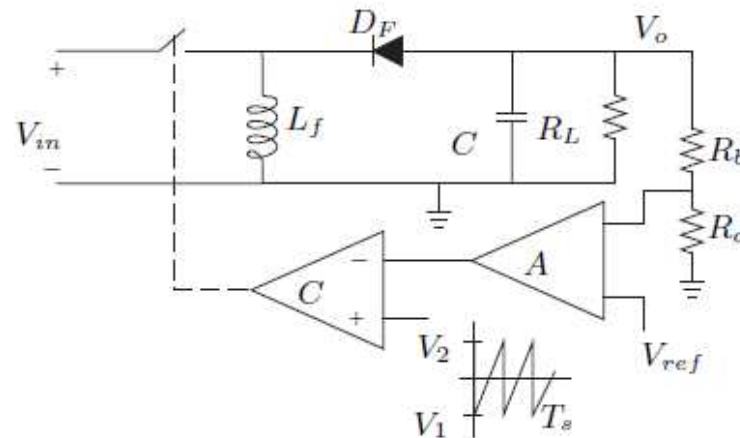
- El rango de V_o para $A=20$.
- El valor mínimo de L_m que garantice operación en modo continuo si $I_o=3\text{ A}$.
- El valor de C para rizado de voltaje en la salida inferior a 50 mV , para las condiciones del punto anterior.



$$\frac{V_o}{V_s} = \frac{D}{1-D} \frac{N_2}{N_1} ; \quad \frac{\Delta V_o}{V_o} = \frac{D}{RCf} ; \quad L_{m \min} = \frac{(1-D)^2 R \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2}{2f}$$

Problema 2

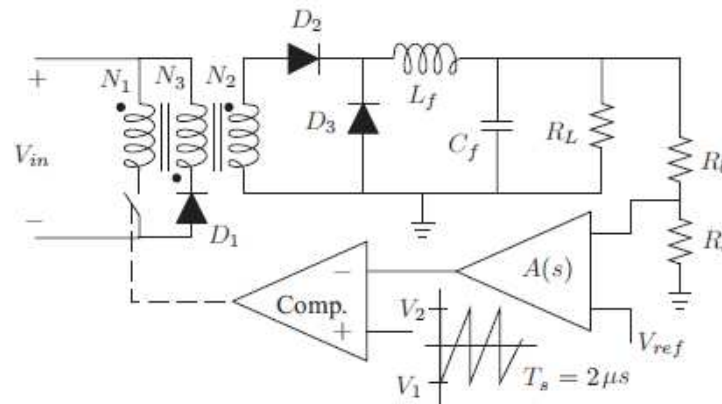
1. El convertidor ideal Buck-Boost de la siguiente figura opera en modo continuo y el PWM tiene una portadora en diente de sierra de pendiente positiva con $V_1 = -10$ V, $V_2 = 10$ V y $T_s = 5 \mu s$. Se tiene que el voltaje de entrada es $V_{in} = 10 \pm 3$ V, $R_a = 2$ k Ω , $R_b = 8$ k Ω , $I_o = 1,5 \pm 0,5$ A, $A = 100$. Determinar:
- (4 %) El voltaje de salida para $V_{ref} = -1$ V
 - (3 %) El mínimo valor de L_f que garantiza un rizado de corriente inferior a 0.5 A cuando $A \rightarrow \infty$.
 - (3 %) El mínimo valor de C que garantiza voltaje de rizado inferior a 15 mV si $R_L = 5 \Omega$ y $A \rightarrow \infty$.



$$\frac{V_o}{V_s} = \frac{D}{D-1}; \quad \frac{\Delta V_o}{V_o} = \frac{D}{RCf}; \quad L_{min} = \frac{(1-D)^2 R}{2f}$$

Problema 3

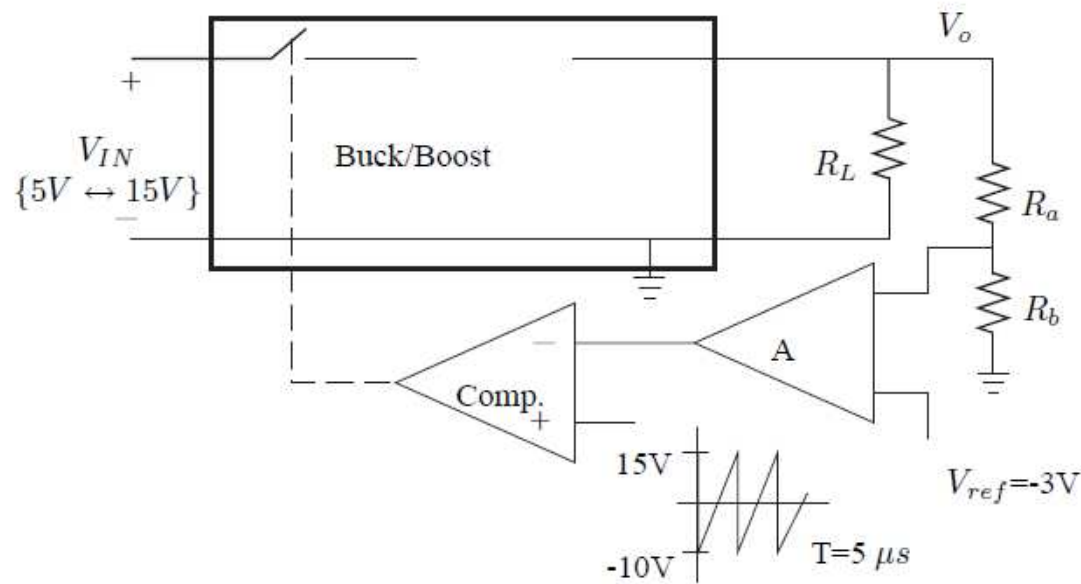
2. Para el convertidor DC-DC ideal mostrado en la siguiente figura, la relación de vueltas de los devanados es $N_2 = 2$ y $N_1 = 3$, el voltaje de entrada $V_{in} = 30 \pm 5 V$ y la referencia $V_{ref} = 2,5V$, $V_1 = -5V$, $V_2 = 6V$, $L_m = 25\mu H$, $R_a = 51 k\Omega$, $R_b = 51 k\Omega$. Determinar: (**Nota: Verifique todas sus suposiciones.**)
- (4%) El voltaje en la salida, despreciando el rizado, si la ganancia del amplificador de error es 10 y 1000 respectivamente para operación en modo continuo.
 - (2%) El valor mínimo de L_f para rizado de corriente $\Delta I_L = 0.2 A$, si $I_o = 1 \pm 0,5 A$ y $A_0 \rightarrow \infty$.
 - (2%) Para el punto anterior, el valor mínimo de C_f para rizado de voltaje en la salida inferior a 50 mV.
 - (2%) Para el punto anterior, el valor máximo de N_3 para una operación correcta del convertidor.
 - (5%) Compensar el amplificador de error para un margen de fase de 60° , si el amplificador de error es de la forma $A(s) = A_0(1 + s/s_z)/(1 + s/s_p)$, y la frecuencia de "cross-over" para $T(s)$ es $0.1\omega_s$ y valores de $C_f = 470\mu F$, $L_f = 50mH$ y $R_L = 5\Omega$.



$$\frac{V_o}{V_s} = D \left(\frac{N_2}{N_1} \right) ; \quad \frac{\Delta V_o}{V_o} = \frac{1 - D}{8L_x C f^2} ; \quad D \left(1 + \frac{N_3}{N_1} \right) < 1$$

Problema 4

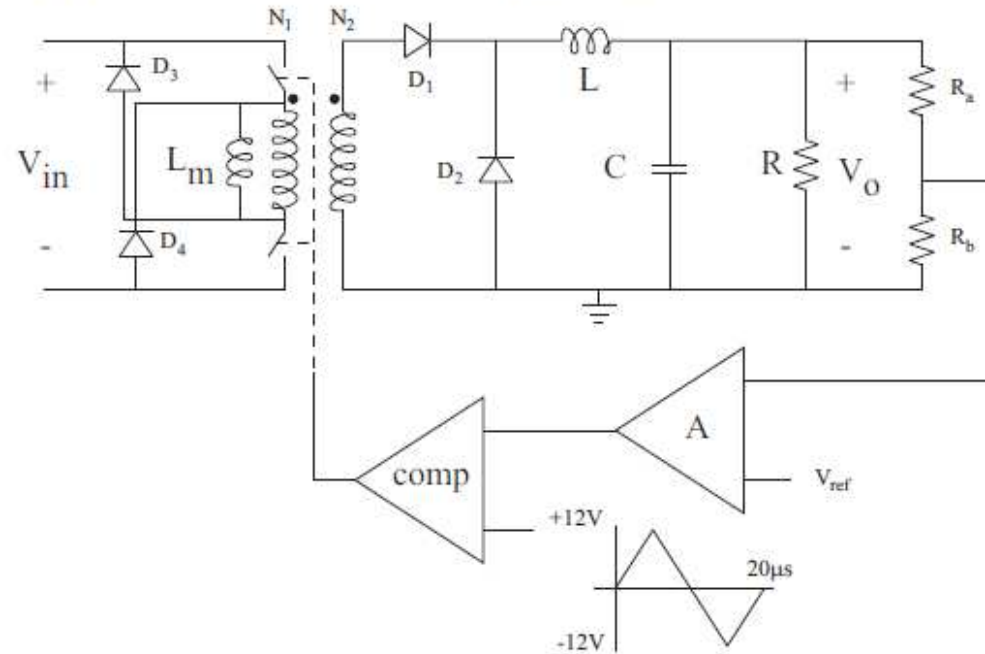
2. (15 %) Considere el convertidor que se muestra en la siguiente figura $R_a=80\text{ k}$ y $R_b=20\text{ k}$. Justificando completamente su respuesta determine:
- El voltaje de salida V_o para $A=10$ y para $A=500$.
 - El valor mínimo de L que garantice $\Delta I_L < 0,5\bar{I}_L$ si $A \rightarrow \infty$ y $R_L=5\Omega$.
 - El valor mínimo de C que garantiza un voltaje de rizado $V_r < 0,1\%V_o$, para las condiciones del punto anterior.



$$\frac{V_o}{V_s} = \frac{D}{D-1}; \quad \frac{\Delta V_o}{V_o} = \frac{D}{RCf}; \quad L_{min} = \frac{(1-D)^2 R}{2f}$$

Problema 5

3. (10 %) El convertidor "forward" de dos interruptores tiene una tensión de entrada de $V_{in}=10V\pm 2V$, la relación de vueltas del transformador es $N_1/N_2=0.25$, $R_a=9k$, $R_b=1k$, $V_{ref}=1V$. Determinar el rango de la tensión de salida para $A=100$, calcular el valor de C para un rizado máximo de $0.5\%V_o$, e I_L para un rizado de $0.1I_o$.

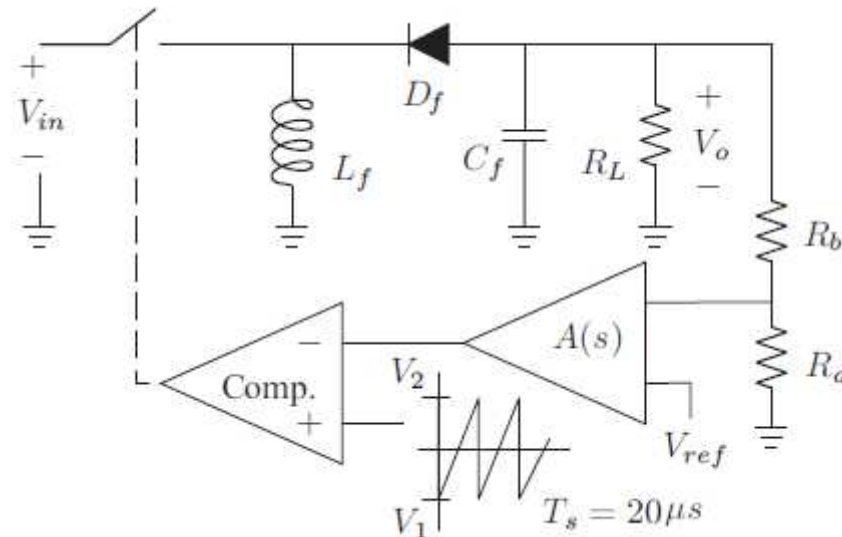


$$\frac{V_o}{V_s} = D \left(\frac{N_2}{N_1} \right) ; \quad \frac{\Delta V_o}{V_o} = \frac{1-D}{8L_x C f^2} ; \quad D \left(1 + \frac{N_3}{N_1} \right) < 1$$

Problema 6

3. Para el convertidor DC-DC ideal de la siguiente figura $V_1=-10$ V, $V_2=10$ V. Determinar:

- (6%) El voltaje de salida para $V_{in} = 15 \pm 2$ V, $V_{ref}=-0.7$ V, $R_a=1$ k Ω , $R_b=9$ k Ω , $I_o=1$ A, $A=100$
- (2%) El valor de L_f para operación en modo continuo en el punto anterior.
- (2%) El valor de C_f para un rizado en la salida menor a 50 mV.



$$\frac{V_o}{V_s} = \frac{D}{D-1}; \quad \frac{\Delta V_o}{V_o} = \frac{D}{RCf}; \quad L_{min} = \frac{(1-D)^2 R}{2f}$$