

ÁREA: CONTROL

CÁTEDRA: Control Aplicado ('92)
Sistemas de Control ('96)

PARCIAL N° 3: 27/06/2006

Nombre:		Matrícula:		Plan:	
PROBLEMA 1	PROBLEMA 2	PROBLEMA 3	PROBLEMA 4	PROBLEMA 1	PROBLEMA 2
2.5 Puntos	1.5 Puntos	3 Puntos	3 Puntos	2.5 Puntos	1.5 Puntos

Problema 1

Un convertidor flyback ideal (acoplamiento magnético perfecto, $V_\gamma \approx 0$, $V_{CES} \cong 0$) como el mostrado en la figura 1, opera en CCM a una frecuencia $f_s = 30$ kHz.

- a) Siendo $V_{IN} = 24$ V, $D = 0.6$, $\frac{N_P}{N_S} = 2$, calcular V_0 en estado estacionario.
- b) Despreciando el ripple de tensión de salida y suponiendo que $R_0 = 3 \Omega$ dibujar la forma de onda de corriente en el inductor primario $i_p(t)$. Obtener su valor promedio. Siendo $L_p = 300 \mu\text{H}$, calcular su valor pico \hat{i}_p .
- c) Determinar el máximo valor de R_0 para mantener CCM.
- d) Hallar el valor máximo de tensión de colector.
- e) ¿Por qué no se requiere devanado auxiliar con esta topología? (máx 4 líneas).

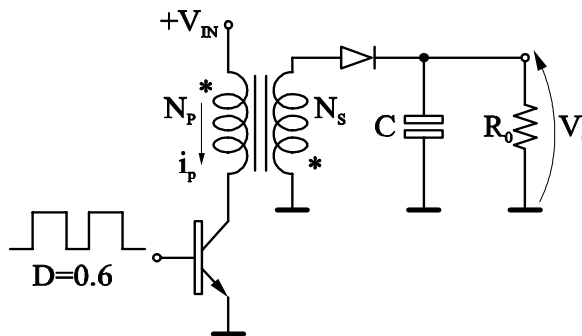


Figura 1: Convertidor flyback ideal

Problema 2

Para el convertidor Boost mostrado en la figura 2 dibujar las topologías circuitales correspondientes a los estados ON y OFF y encontrar las matrices de estados promediados A , B y C .

Asumir $i_L = x_1$; $v_C = x_2$.

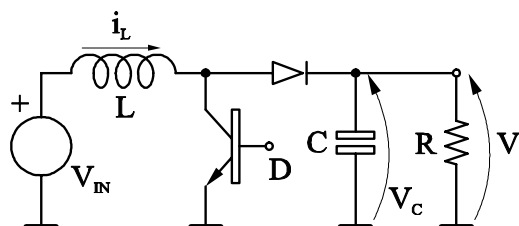


Figura 2: Convertidor BOOST

Problema 3

Dado un convertidor tipo flyback operando en CCM como el que se muestra en la figura 3, la transferencia respecto de la señal de control $\tilde{d}(s)$ vale:

$$\frac{\tilde{v}_0}{\tilde{d}} = \frac{V_{IN}}{(1-D)^2} \frac{(1 - \frac{s}{Z})}{(1 + \frac{s}{p_1})(1 + \frac{s}{p_2})}$$

Al variar D desde 0.434 hasta 0.6 ($D_{MIN} = 0.434$; $D_{MAX} = 0.6$) la posición del cero de fase no mínima y de los polos se modifican del siguiente modo:

$$D_{MIN} \Rightarrow \begin{cases} Z_{MAX} = 4kr/s \\ p_{1MAX} = 2kr/s \\ p_{2MAX} = 16kr/s \end{cases} \quad D_{MAX} \Rightarrow \begin{cases} Z_{MIN} = 1kr/s \\ p_{1MIN} = 1kr/s \\ p_{2MIN} = 10kr/s \end{cases}$$

Considerando que la amplitud de la rampa del modulador PWM es de 5 V, dibujar el diagrama de Bode de la planta para los dos casos extremos (G_P). Dibujar un diagrama en bloques.

Determinar el compensador $G_C(S)$ de manera de obtener en el peor caso un $m\theta = \pi/3$ y error nulo respecto de la referencia. Trazar el diagrama de Bode del GH resultante. Asumir $R_0 \ll R$.

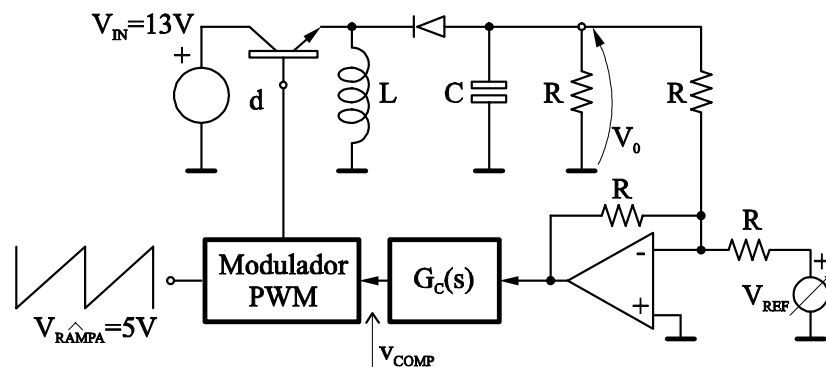


Figura 3: Convertidor tipo flyback

Nota: El modulador PWM es del tipo estudiado (rampa y pedestal).

Nota: El modulador incrementa d ante un decremento en v_{COMP} .

Nota: $G_P(s) = \frac{\tilde{V}_0(s)}{\tilde{V}_{COMP}(s)}$

Problema 4

Se diseñó un control de velocidad para un motor DC excitado en derivación utilizando una topología tipo PLL, como se muestra en la figura 4. El comparador de fase es similar al clase II (fase - frecuencia) del CD4046, operando del mismo modo pero con llaves que conmutan entre +V y -V o alta impedancia.

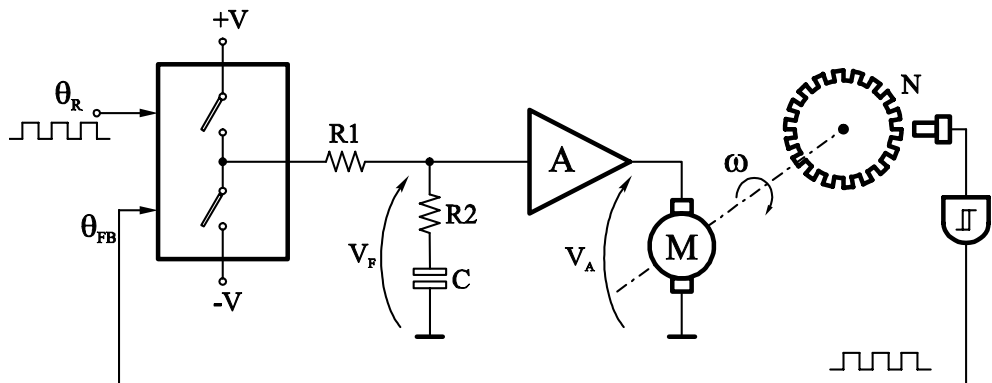


Figura 4: Control de velocidad para un motor DC

La referencia es un tren de pulsos (rampa de fase) y el sistema logra error nulo de fase en régimen permanente.

Despreciando el retardo inherente a la forma de operación del sistema, determinar A y el producto $R_2 \cdot C$ para obtener el máximo ancho de banda de lazo. Asumir $R_1 \ll R_2$. Dibujar diagrama de Bode de GH del sistema compensado.

Datos:

$$\frac{\omega}{V_A} \cong \frac{1}{k_w} \frac{1}{(1+S \cdot \tau_M)}$$

$$\tau_M = 10 \text{ ms}$$

$$N = 100$$

$$V = 5 \text{ V}$$

$$k_w = 2 \text{ V s/rad}$$