

ÁREA: CONTROL

CÁTEDRA: Sistemas de Control (403) – Plan 1996
Sistemas de Control (4C8) – Plan 2003

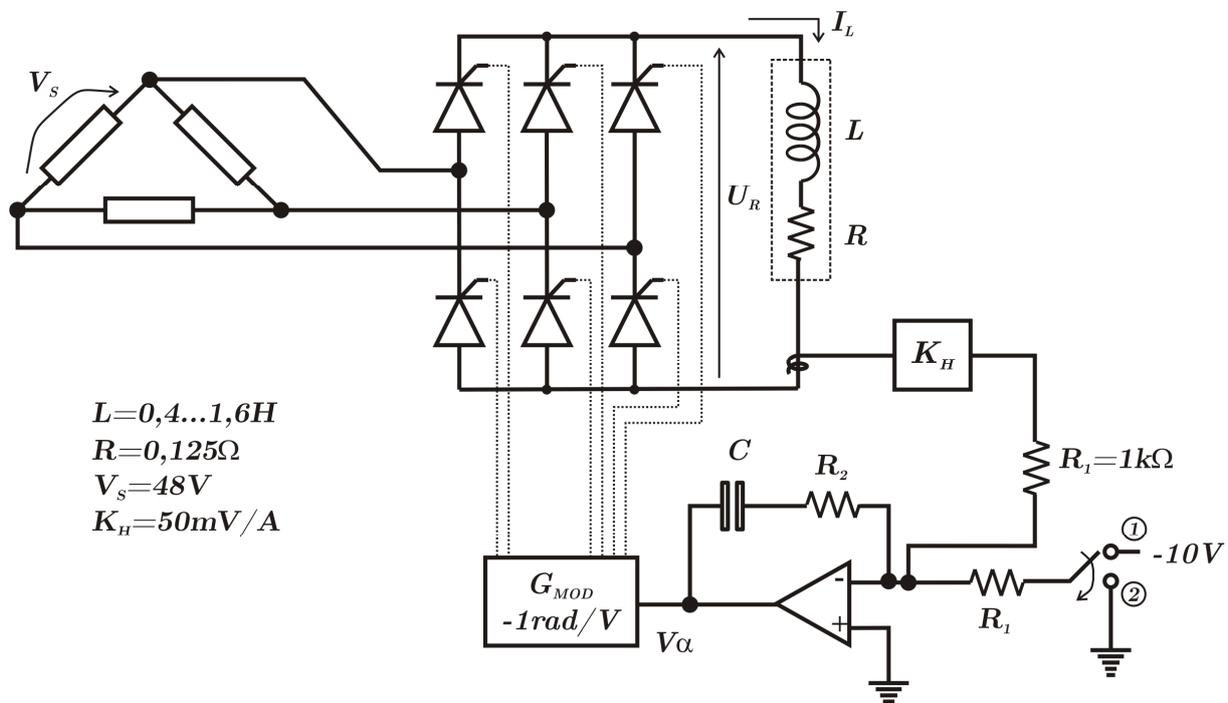
PARCIAL N° 3: 01 / 12 / 2011 (Cursada)

| | | |
|---------|------------|-------|
| Nombre: | Matricula: | Plan: |
|---------|------------|-------|

| | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| Problema 1 | Problema 2 | Problema 3 |
| 4 puntos | 2,5 puntos | 3,5 puntos |

Problema 1

El circuito muestra el lazo de control de corriente para una grúa electromagnética para acero. El electroimán se alimenta con un rectificador controlado, como se muestra en la figura, el cual se conecta a la red mediante un transformador trifásico en triángulo cuya tensión compuesta es $V_S=48V_{RMS}$. La corriente en el electroimán es medida con un sensor de efecto Hall cuya ganancia es $K_H=50mV/A$.



- a) Determinar la corriente nominal del electroimán en régimen permanente. Asumiendo que $\alpha_{min}=10^\circ$ y que la llave conmuta de la posición inicial 2 hacia la 1, estimar el tiempo necesario para alcanzar la corriente nominal en el peor caso, con el lazo saturado.

- b) Para minimizar las fluctuaciones de corriente ante vibraciones en la linga y ante cambios en la carga de acero, definir R_2 y C maximizando el ancho de banda. Notar que la inductancia del electroimán varía entre $L=0,4H$ y $L=1,6H$ de acuerdo con la masa de acero sostenida. Trazar el diagrama de Bode con la compensación propuesta, y dibujar un diagrama de bloques explicativo.
- c) Calcular el valor del ángulo de disparo en régimen estacionario para la corriente nominal.
- d) En el instante en que la llave se conmuta de **1** hacia **2** el inductor comienza su descarga de energía a partir de la corriente nominal. Bosquejar $U_R(t)$ durante ese proceso.

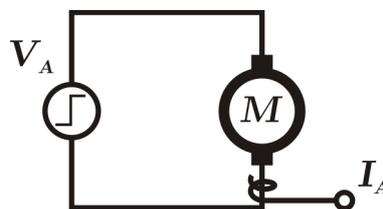
Nota: Despreciar la caída de tensión en los SCR.

Problema 2

Dibujar el diagrama en bloques representativo del modelo de pequeña señal para el motor de corriente continua excitado en derivación.

A fin de determinar el momento de inercia del rotor, un ingeniero decide hacer el siguiente ensayo:

- a) Coloca un amperímetro en serie con la armadura, aplica la tensión nominal del motor, bloquea el rotor y registra el valor de corriente I_{ARB} (corriente de armadura en régimen permanente con el rotor bloqueado).
- b) Con el motor sin carga (rotor libre) aplica la tensión nominal de armadura y obtiene el registro $I_{ARL}(t)$.
- c) Estima la constante k a partir de los datos de chapa de la máquina.



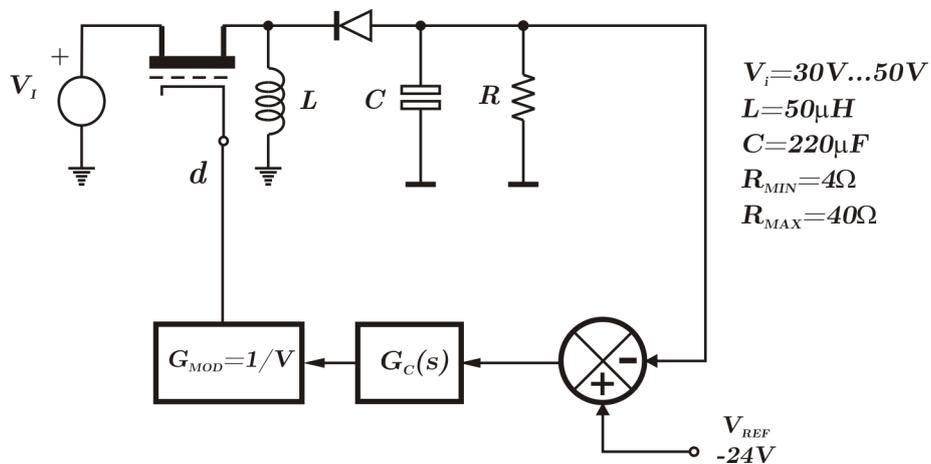
Determinar la condición bajo la cual este procedimiento de ensayo es correcto, partiendo del diagrama en bloques y empleando el diagrama de Bode de la transferencia $I_A(s)/V_A(s)$ en lazo cerrado.

Asumir que el polo eléctrico y el mecánico difieren sustancialmente entre sí, y que el lazo cerrado que representa el modelo del motor tiene un margen de fase $\geq 45^\circ$.

Problema 3

Un convertidor Buck-Boost como el mostrado en la figura opera con una frecuencia $f_s=200\text{kHz}$, con una tensión de entrada variable entre 30V y 50V.

- Verificar si para los casos extremos de resistencia el sistema conserva CCM.
- Hallar el rango de valores de D en régimen permanente.
- Determinar un compensador y, de ser necesario, una modificación al circuito de filtrado para garantizar la estabilidad y error nulo al escalón, con margen de fase mayor a 30° . Graficar el diagrama de Bode resultante.



$$G_d = \frac{\tilde{V}_o}{\tilde{d}}(s) = \frac{V_i}{(1-D)^2} \cdot \frac{1 - \frac{SDL}{R(1-D)^2}}{1 + s \frac{L}{R(1-D)^2} + s^2 \frac{LC}{(1-D)^2}}$$