

**ÁREA: CONTROL**

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

**PARCIAL N° 3: 29 / 06 / 2016 (Recursada)**

Nombre:	Matricula:
---------	------------

<b>Problema 1</b>	<b>Problema 2</b>	<b>Problema 3</b>
<b>3 puntos</b>	<b>4 puntos</b>	<b>3 puntos</b>

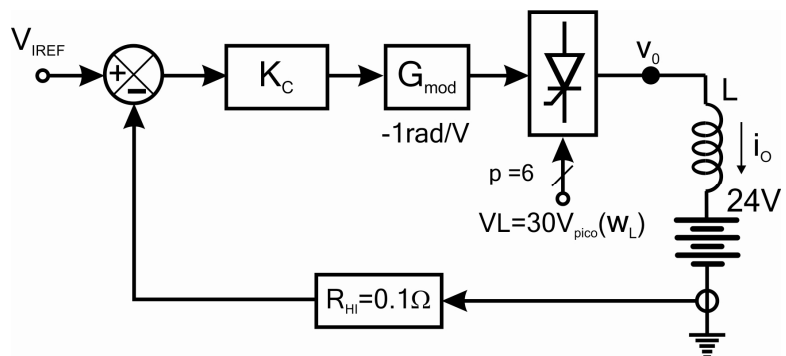
Este parcial es una instancia de evaluación de la cátedra de Sistemas de Control, y como tal es un documento. Por ende resulta necesario establecer que:

- Todos los pasos de resolución, y las respuestas a las preguntas, deben estar debidamente justificados en forma escrita, de la forma que sea pertinente (matemática, gráfica, etc.)
- La resolución escrita de este parcial es lo único que se tendrá en cuenta al momento de calificarlo. Las aclaraciones realizadas en forma posterior al momento de la evaluación no podrán modificar la calificación.
- Las gráficas y los cálculos matemáticos deberán estar acompañados de sus respectivas unidades y denominaciones. La representación de múltiples curvas sobre un mismo par de ejes deberá incluir la correspondiente identificación de todas ellas.

**Problema 1**

En la figura se muestra el esquema de un cargador de baterías el cual opera a corriente constante. Como estrategia para reducir las variaciones en la corriente de carga,  $I_o$ , y así incrementar la vida útil de las baterías, se propone reemplazar al rectificador controlado de 6 fases por uno de 12 fases.

- a) Dibuje el diagrama en bloques del sistema.
- b) Evaluar la reducción en la componente de ripple de la tensión de salida proveniente del rectificador,  $V_{RL12}/V_{RL6}$ .
- c) ¿Cómo se modifica el modelo dinámico del rectificador?
- d) Determinar la relación que deben satisfacer las ganancias del compensador ( $K_{C12}/K_{C6}$ ) para los casos de 6 y 12 fases, de manera tal que los dos sistemas presenten el mismo margen de fase.



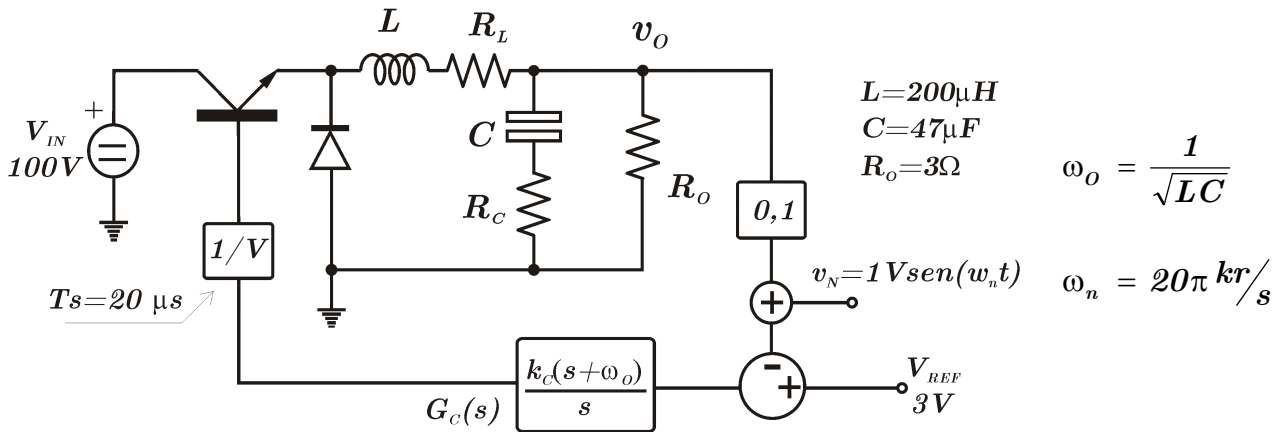
$$\frac{V_{OPP}}{V_{pico}} = 1 - \cos\left(\alpha - \frac{\pi}{p}\right) \Rightarrow 0 \leq \alpha \leq \frac{\pi}{p}$$

$$\frac{V_{OPP}}{V_{pico}} = 2 \operatorname{sen}\left(\frac{\pi}{p}\right) \operatorname{sen}(\alpha) \Rightarrow \frac{\pi}{p} \leq \alpha \leq \pi - \frac{\pi}{p}$$

$$\frac{V_{OPP}}{V_{pico}} = 1 + \cos\left(\alpha - \frac{\pi}{p}\right) \Rightarrow \pi - \frac{\pi}{p} \leq \alpha \leq \pi$$

## Problema 2

En la figura se muestra un convertidor DC/DC tipo buck, el cual tiene un lazo de realimentación de tensión encargado de regular la tensión de salida. Los valores de los componentes y del lazo de control se indican en la figura. Considere que el convertidor opera en CCM.

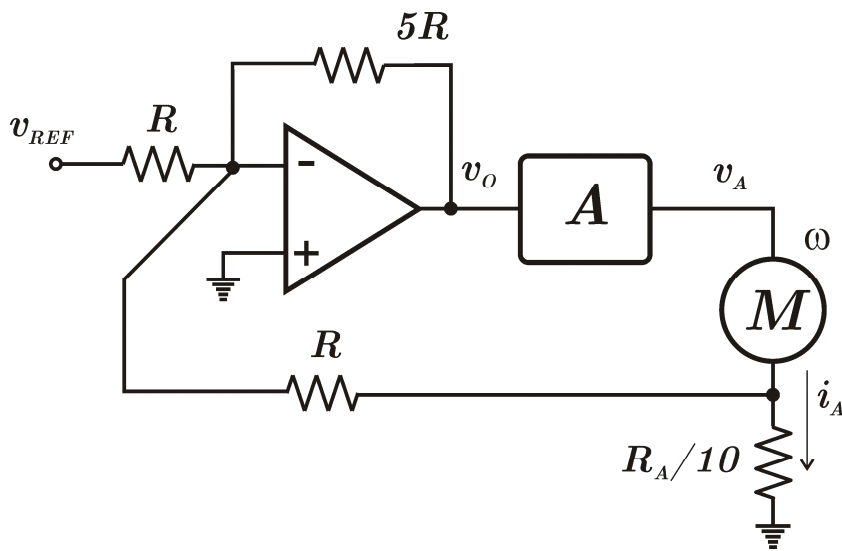


- Dibujar un diagrama en bloques del sistema de control, especificando claramente las funciones de transferencia de todas las etapas, incluyendo el modelo de la planta y su transferencia respecto de  $\tilde{d}$  y  $\tilde{v}_{IN}$ .
- Considerando que  $R_L = R_C \approx 0$ , determinar un valor de ganancia para el controlador ( $k_c$ ) para tener un sistema con un margen de fase aceptable. Dibujar el diagrama de Bode de la ganancia de lazo  $GH(s)$  e indicar claramente todos los parámetros de interés. Determine el ancho de banda resultante.
- Si se considera que el capacitor tiene una ESR distinta de cero ( $R_C \approx 300\text{m}\Omega$ ) y que el inductor presenta una resistencia serie  $R_L \approx 10\text{m}\Omega$ , determine las funciones de transferencia del convertidor a lazo abierto  $G_{\tilde{d}} = \tilde{v}_o / \tilde{d}$  y  $G_{\tilde{v}_{in}} = \tilde{v}_o / \tilde{v}_{IN}$ .
- Para las condiciones indicadas en el inciso anterior, determinar si se modifica el rechazo a la entrada de ruido ( $v_N$ ). Justifique adecuadamente.

## Problema 3

El circuito de la figura representa un control de velocidad para un motor de corriente continua. El bloque A representa un amplificador de potencia que suministra la corriente necesaria para la correcta operación del motor.

- Dibujar un diagrama en bloques del sistema de control, identificando claramente todas las transferencias y variables de interés.
- Determinar la transferencia de lazo cerrado  $\left(\frac{\omega}{V_{REF}}\right)$ , y calcular la ganancia en régimen permanente, considerando  $A=10$ .
- Analizar la estabilidad mediante un diagrama de Bode. Determinar margen de fase, ancho de banda y la transferencia de lazo cerrado total. Sugerencia: emplear aproximaciones asintóticas.



$$\tau_M = \frac{J}{B}$$

$$\tau_E = \frac{L_A}{R_A}$$

$$\tau_M = 16\tau_E$$

$$\frac{k_w^2}{R_A B} = 4$$

$$R \gg R_A$$