

ÁREA: CONTROL

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

PARCIAL N° 3: 25 / 06 / 2015 (Recursada)

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

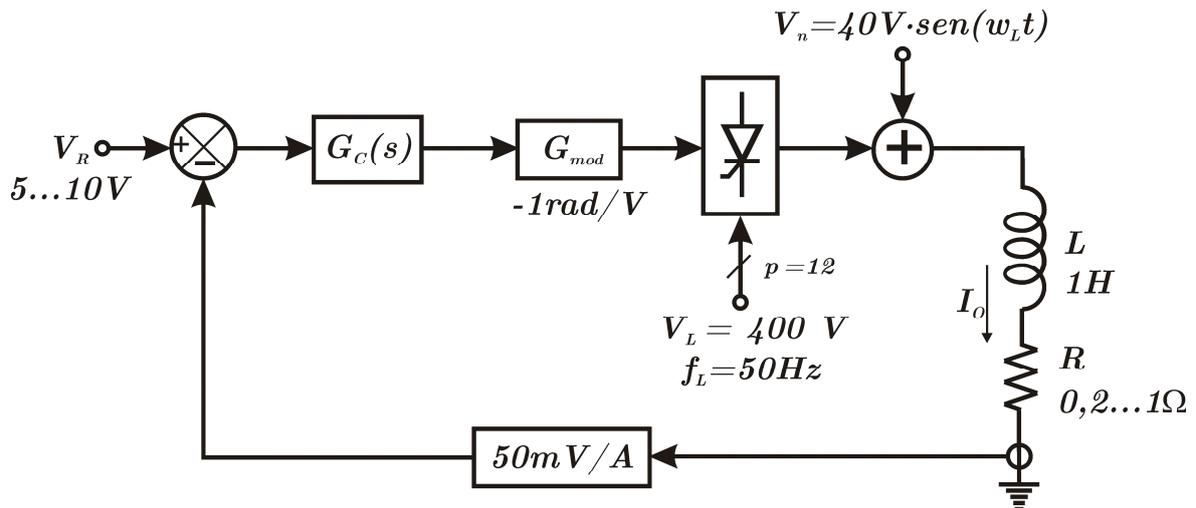
| | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| Problema 1 | Problema 2 | Problema 3 |
| 3 puntos | 3,5 puntos | 3,5 puntos |
| | | |

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

El esquema muestra un sistema de control de corriente para un electroimán.



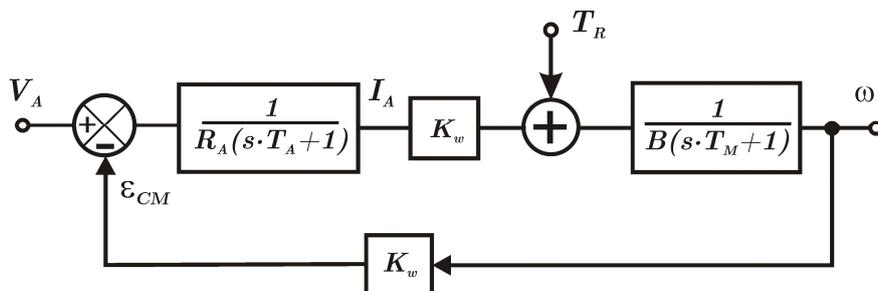
- a) Calcular un compensador $G_C(S) \cong \frac{k_C}{S} (1 + S\tau_c)$ de modo de garantizar un margen de fase mayor a 45° en el peor caso y un máximo rechazo a perturbaciones en la banda en la cual $|GH| > 0dB$, fundamentalmente en baja frecuencia. Trazar un diagrama de Bode para el sistema en el cual figure explícitamente $|GH(\omega)|$ para el/los caso/s en que $\alpha = \pi/2$ y $R=0,2\dots 1\Omega$.

- b) Calcular el rechazo máximo del sistema en estado estacionario (con el α resultante para $5V < V_R < 10V$), para la perturbación de frecuencia ω_L , en términos de $\left| \frac{\Delta i_0}{V_n} \right| @ \omega_L$.

Problema 2

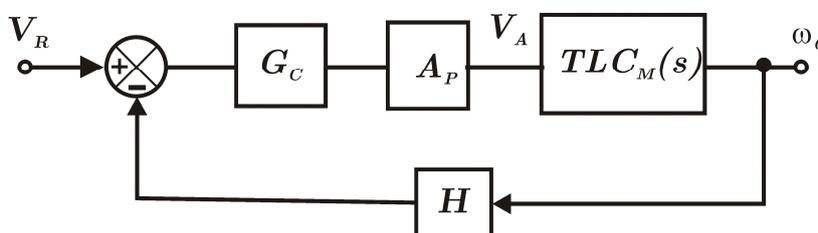
Se pretende construir un control de velocidad para un motor de corriente continua (CC) con excitación independiente. La carga que arrastra el eje presenta unas variaciones que pueden modelarse como una perturbación en el torque, de magnitud $\hat{T}_{Rp} = 1500 N \cdot m$ y frecuencia $\sim 0,01 \text{ r/s}$. Empleando los parámetros nominales del motor, determinar el error en régimen permanente (e_{ss}), la transferencia a lazo cerrado (**TLC**), y evaluar el impacto de la perturbación de torque a la salida $\frac{\omega_O}{T_R}$ para los siguientes casos:

- a) Motor sin control de velocidad.



- b) Motor con control de velocidad realimentado, empleando un amplificador de potencia $A_P = \frac{10}{\left(1 + \frac{s}{p_1}\right)}$, un compensador $G_C(s) = \frac{1}{s}$, y una realimentación

$$H = \frac{1}{10} \frac{V \cdot s}{rad}. \text{ El polo del amplificador de potencia es } p_1 = 30 \text{ kr/s}.$$



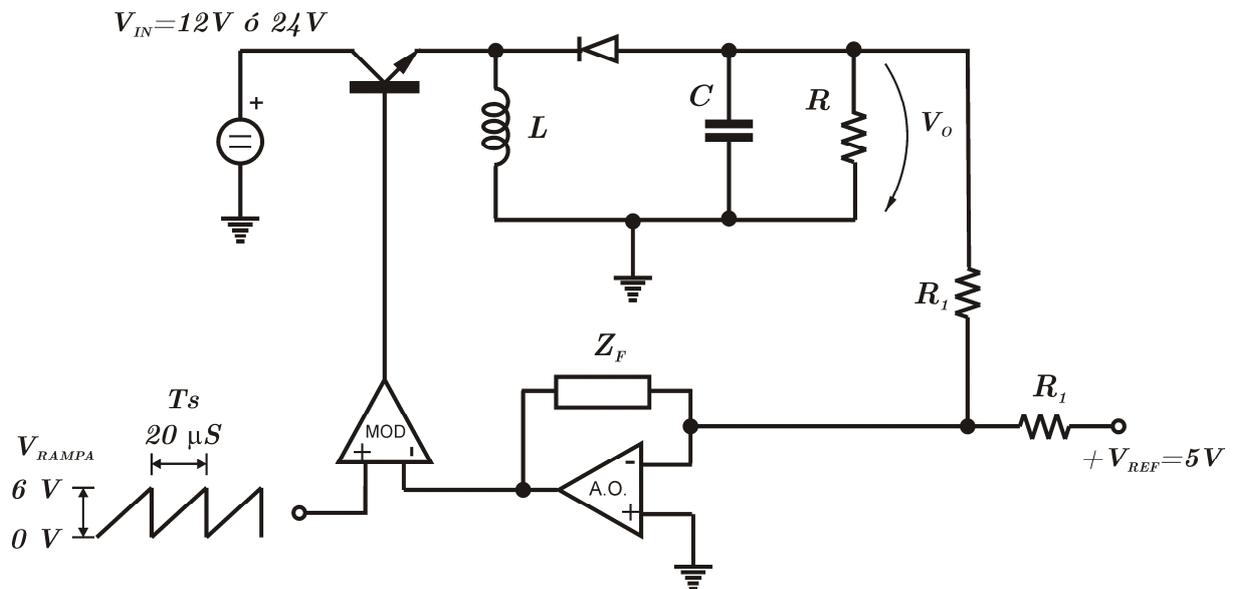
Datos del motor

| | | | |
|--------------------|---------------------|-------------------------|---------------------------|
| $V_{ANOM} = 420V$ | $P_{NOM} = 760kW$ | $T_A = 45,5s$ | $T_M = 310s$ |
| $n_{NOM} = 410rpm$ | $R_A = 10,5m\Omega$ | $B = 0,5kg \cdot m / s$ | $K_\omega = 9,2V \cdot s$ |

Problema 3

El convertidor DC/DC que se muestra puede operar a partir de una fuente de 12V ó 24V proveniente de baterías.

- Determinar el ripple de tensión pico a pico en la salida en ambos casos.
- Calcular Z_F de modo que el sistema posea el mayor ancho de banda posible y error nulo al escalón, manteniendo un margen de fase razonable en cualquiera de los dos casos posibles de alimentación. Dibujar el diagrama en bloques y el diagrama de Bode resultante.



$$\frac{\tilde{V}_o}{\tilde{d}} = V_{IN} \cdot \frac{\left[1 - \frac{D}{(1-D)^2} \cdot \left(\frac{L}{R} \right) \cdot S \right]}{S^2 LC + S \frac{L}{R} + (1-D)^2}$$

$$\begin{aligned} L &= 30 \mu\text{H} \\ C &= 120 \mu\text{F} \\ R &= 0,5 \Omega \end{aligned}$$