

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO ELECTRÓNICA**

ÁREA: CONTROL

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

PARCIAL N° 2: 05 / 06 / 2017 (Recursada)

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

Problema 1	Problema 2	Problema 3
3,5 puntos	3,5 puntos	3 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:

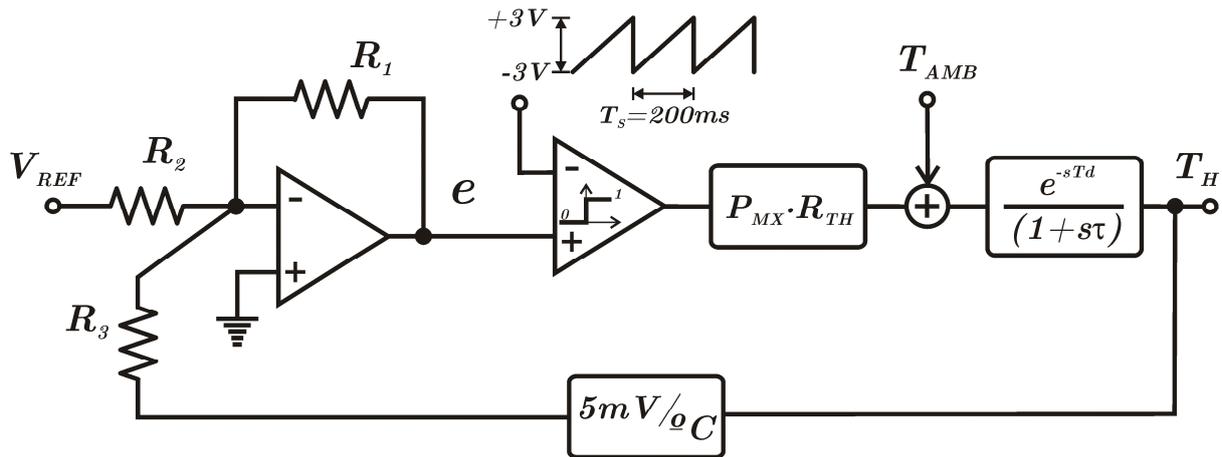
- Todos los pasos de resolución, y las respuestas a las preguntas, deben estar debidamente justificados en forma escrita, de la forma que sea pertinente (matemática, gráfica, etc.)
- La resolución escrita de este parcial es lo único que se tendrá en cuenta al momento de calificarlo. Las aclaraciones 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

En la figura se representa un sistema de control de temperatura para un horno, que opera con una técnica tipo PWM para implementar una zona proporcional.

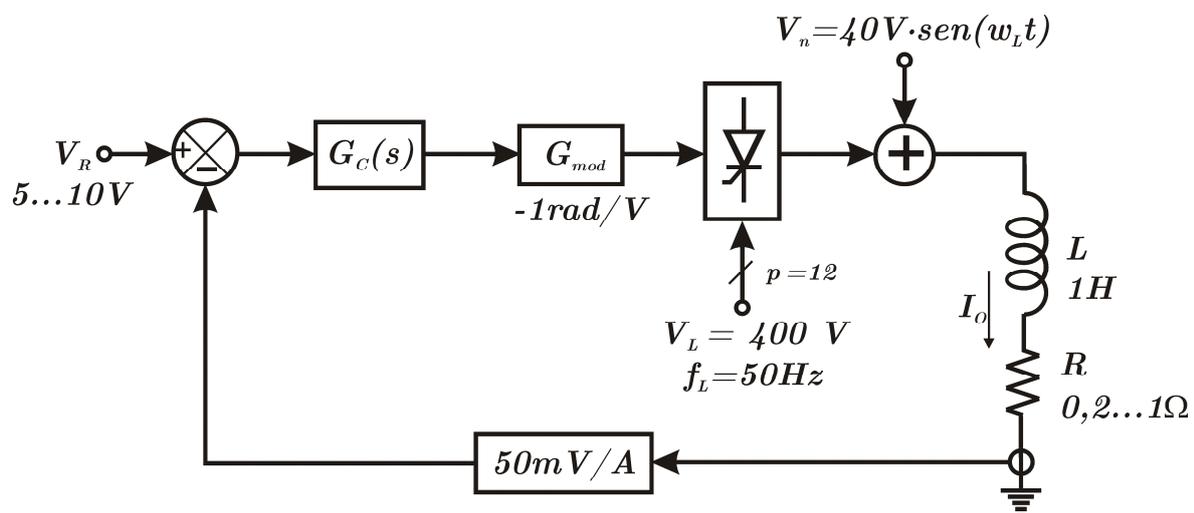
- a) Dimensionar R_1 , R_2 y R_3 para satisfacer tanto la relación entre la tensión de referencia y la temperatura en el horno como el mínimo ancho de la zona proporcional que garantiza que el control no opere en modo ON-OFF.
- b) Determinar la influencia de la temperatura ambiente en la temperatura del horno en régimen permanente.
- c) Determinar el error en régimen permanente para el caso $V_{REF}=2,5V$.
- d) Recalcular el inciso (c) considerando que a la rampa empleada para generar la señal de PWM se le agrega un offset de +3V.
- e) ¿Es posible lograr una temperatura $T_H < T_{AMB}$? Justificar adecuadamente.

$T_D = 10s$	$R_{TH} = 5^{\circ}C/W$	$P_{MX} = 200W$	$5^{\circ}C < T_{AMB} < 25^{\circ}C$
$\tau = 500s$	$-5V < V_{REF} < 0V$	$0^{\circ}C < T_H < 500^{\circ}C$	



Problema 2

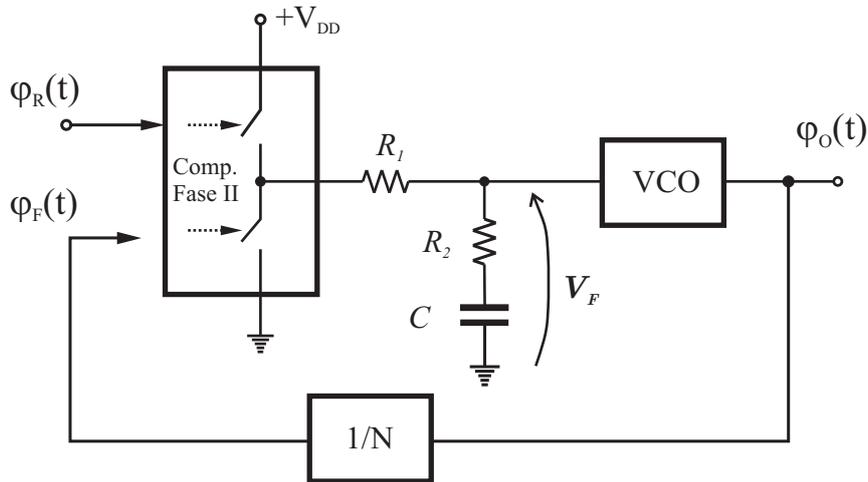
El esquema muestra un sistema de control de corriente para un electroimán.



- 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 $|GH| > 0\text{dB}$, 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 $\alpha = \frac{1}{2}$ y $0,2\Omega < R < 1\Omega$.
- Calcular el rechazo máximo del sistema en estado estacionario, considerando el α resultante para $5V < V_R < 10V$, para la perturbación de frecuencia ω_L , en términos de $\left| \frac{\Delta i_o}{V_n} \right|$.

Problema 3

El esquema de la figura representa un PLL construido con un CD4046. Dibujar el diagrama en bloques correspondiente, modelando adecuadamente el comparador de fase, y considerando que el VCO tiene una constante $K_{VCO} = \frac{\partial f_o}{\partial V_F} = \frac{\partial^2 \phi_o}{\partial^2 V_F}$.



Si la señal $\phi_R(t)$ es una rampa de fase de pendiente variable

$$F_{Rmin} \leq \frac{\partial \phi_R(t)}{\partial t} \leq F_{Rmax},$$

dimensionar los componentes R_1 , R_2 , y C , y la constante K_{VCO} , en función del resto de los elementos del sistema para garantizar la estabilidad en el peor de los casos. Asumir $F_{Rmax} = 4F_{Rmin}$ y dibujar un diagrama de Bode con la compensación propuesta.