

ÁREA: CONTROL

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

PARCIAL Nº 1: 29 / 04 / 2010 (Recursada)

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

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

Problema 1

Considere el oscilador tipo Puente de Wien de la figura 1, donde el amplificador operacional presenta una característica de ganancia con saturación simétrica ($\pm V$). Determinar el comportamiento dinámico del sistema analizando el plano de fase en coordenadas $(V_A; \dot{V}_A)$. Graficar el plano de fase e identificar los autovalores. Determinar la frecuencia y amplitud de la señal $V_O(t)$. Asumir que el amplificador operacional es ideal: $A_O \rightarrow \infty$, $A(\omega)$ plano, impedancia de salida nula e impedancia de entrada infinita. Indicar si el sistema evoluciona en términos de su vector de estados, describiendo un ciclo límite. Justificar todos los puntos claramente.

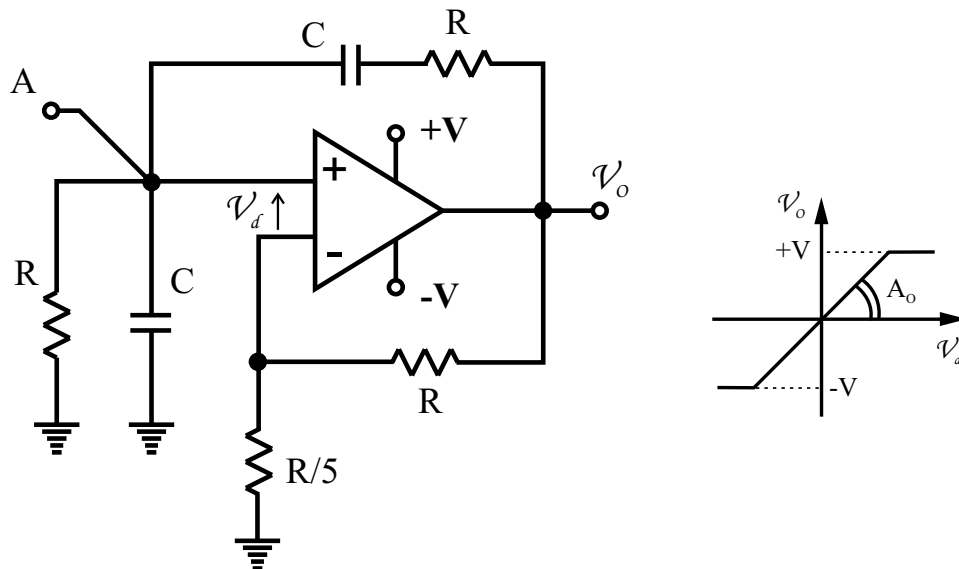


Figura 1: Oscilador tipo Puente de Wien.

Problema 2

Considere el sistema de control de la figura 2, en el cual una planta $G(s)$ es controlada por un actuador no lineal N y su salida es realimentada mediante un bloque $H(s)$. Debido a que el actuador original, N_A , presenta una zona muerta (figura 3a), se agregó a la entrada un compensador no lineal, N_B , que se comporta como una zona muerta inversa de ancho variable (figura 3b). Determinar el comportamiento del sistema de control en los casos que:

- $|u_o| > |v_o|$
- $|u_o| < |v_o|$
- $|u_o| = |v_o|$

Realizar los gráficos de la función descriptiva y diagrama de Bode en todos los casos, indicando si el sistema es estable.

$$G(s) = \frac{100}{(s+10) \cdot (s+100)^2} \quad H(s) = -\frac{1}{2}$$

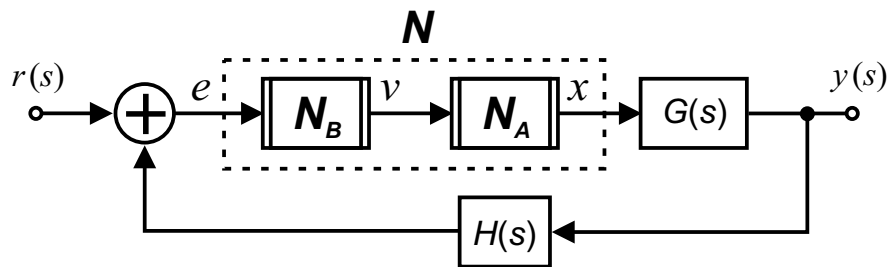


Figura 2: Diagrama en bloques del sistema de control.

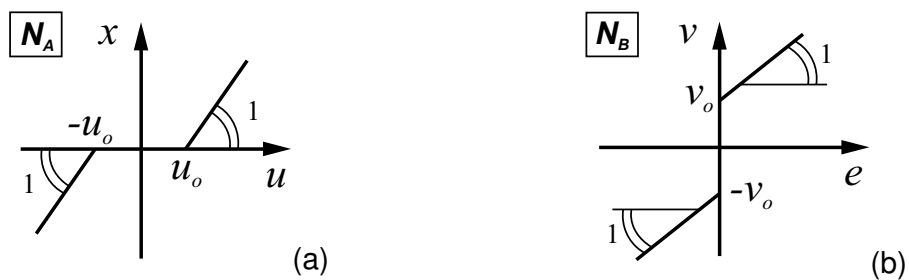


Figura 3: Actuadores no lineales N_A y N_B

Problema 3

En el circuito de la figura 4 se muestra una fuente que controla la tensión sobre una carga de tipo RL. La resistencia de la carga, R_O , es variable, y el transistor de paso Q_2 tiene una respuesta en frecuencia con un polo en ω_p . Realizar un diagrama en bloques del sistema, incluyendo la planta con las variaciones introducidas por R_O . Diseñar un compensador $G_C(s)$ que permita garantizar:

- Error nulo al escalón
- Margen de fase adecuado
- Ganancia de lazo cerrado (TLC) igual a 20dB hasta $100 \cdot \omega_p$
- Rechazo a la perturbación VR_1 , en ω_p , mayor a 40dB
- Rechazo a la perturbación VR_2 , en $10^4 \cdot \omega_p$, mejor a 6dB

Dibujar los diagramas de Bode del sistema, incluyendo el $G_C(s)$ propuesto. Dimensionar los elementos que sean necesarios para cumplir con los requisitos.

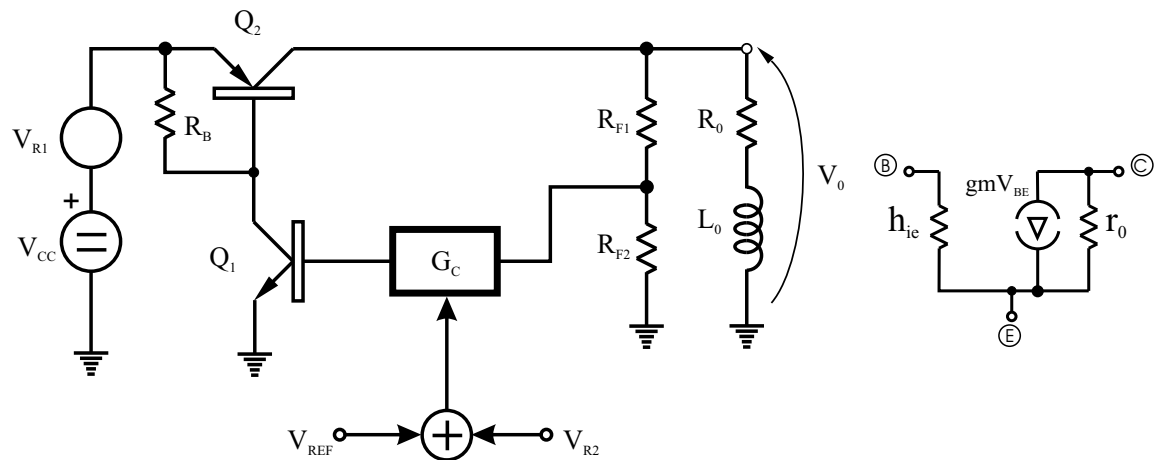


Figura 4: Sistema de control de tensión

Datos:

$R_B \ll h_{ie2}$	$L_O = 160 \mu\text{H}$	$R_B = 100 \Omega$	$gm_2 = \frac{gm_{20}}{\left(\frac{S}{\omega_p} + 1\right)}$	
$r_{O1}, r_{O2} \gg R_O$	$R_{Omin} = 10 \Omega$	$\omega_p = 2\pi 1 \text{kHz}$		
$R_{F1}, R_{F2} \gg R_O$	$R_{Omax} = 100 \Omega$	$gm_1 = 100 \text{mS}$		$gm_{20} = 500 \text{mS}$
$r_{O1} \rightarrow \infty$	$r_{O2} = 1 \text{k}\Omega$			