

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

ÁREA: CONTROL

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

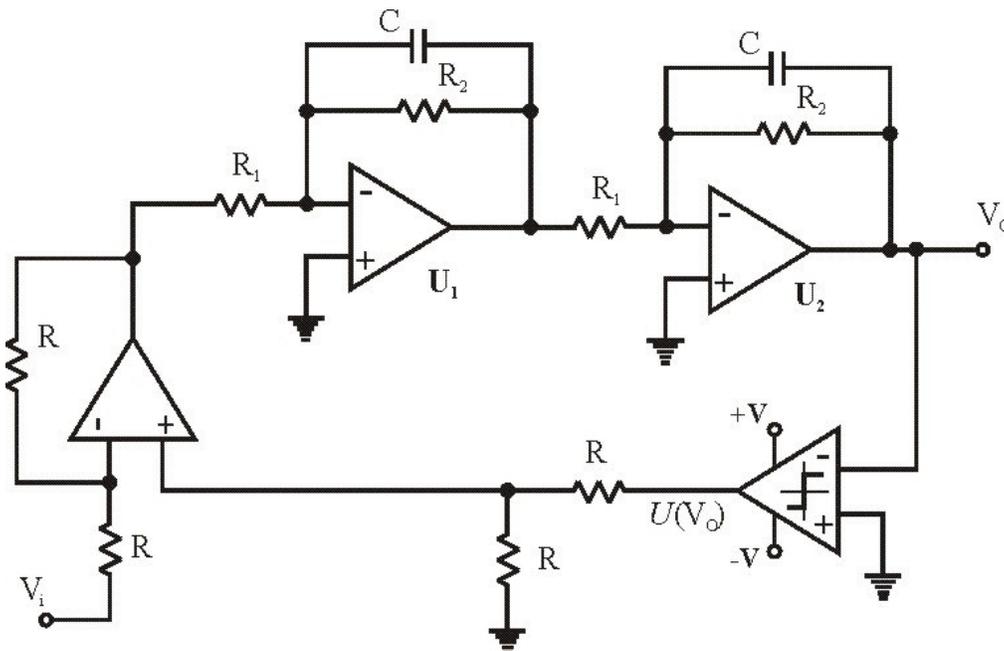
PARCIAL Nº 1: 07 / 10 / 2010 (Cursada)

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

Problema 1	Problema 2	Problema 3
2,5 puntos	6 puntos	1,5 puntos

Problema 1

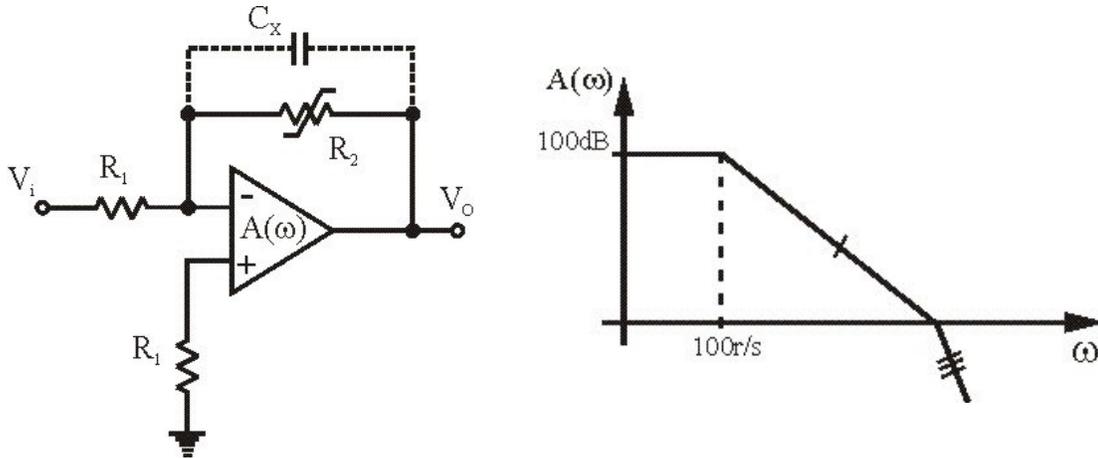
Dado el siguiente circuito, realizar un análisis de estabilidad para entrada nula mediante el método del plano de fase. Trazar el plano de fase de coordenadas $(V_o; \dot{V}_o)$, identificando claramente los puntos singulares, direcciones propias, y esbozar la trayectoria para diferentes condiciones iniciales. ¿Cómo es el amortiguamiento del sistema? Si las resistencias R_2 de U_1 y U_2 son diferentes entre sí, ¿se afecta la estabilidad del sistema? ¿Qué ocurre si quitamos R_2 en U_1 y U_2 ? Justificar adecuadamente todas las respuestas.



Problema 2

El circuito mostrado en la figura es un amplificador cuya ganancia se controla por medio de un LDR (R_2), variando la intensidad de luz que recibe R_2 . El rango de uso está definido por $10 \cdot R_1 < R_2 < 1000 \cdot R_1$. El LDR posee una capacidad parásita C_x que altera las condiciones de estabilidad del sistema.

- a) Dibujar un diagrama en bloques del sistema. Trazar el diagrama de Bode correspondiente, indicando el área de posibles valores para $1/H$ junto con $A(\omega)$. Estimar el margen de fase. Indicar $|T_{LC}(\omega)|$ en el gráfico.



$$R_1 = 30 \text{ k}\Omega$$

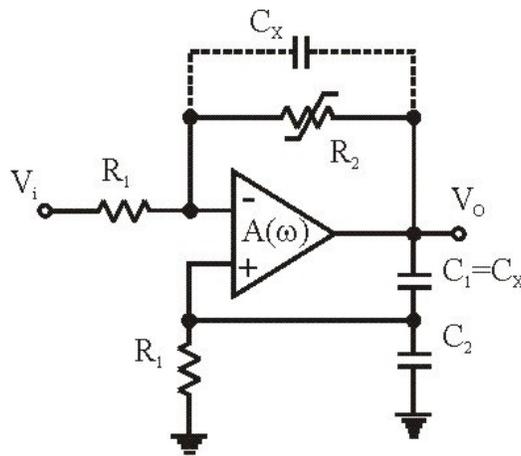
$$C_x = 12 \text{ pF}$$

$$10 \cdot R_1 < R_2 < 1000 \cdot R_1$$

$$r_o = 0$$

$$R_{IN} \rightarrow \infty$$

- b) Para mejorar las condiciones de estabilidad del amplificador, un estudiante de sistemas de control propone incorporar algo de realimentación positiva empleando el circuito de la siguiente figura. Modificar el diagrama en bloques del inciso (a) en correspondencia con la nueva situación, identificando ambas realimentaciones (H^- y H^+). Trazar un diagrama de Bode para $|H^-(\omega)|$ y $|H^+(\omega)|$, identificando la posición de los polos y ceros. Basándose en lo observado, postular una condición necesaria para C_2 de modo de garantizar la estabilidad para el peor caso ($C_1 = C_x$).



- c) Sabiendo que $C_1=C_X$, $R_1/R_2 \approx R_1$, y asumiendo que $C_2 \gg C_X$ aún sin respetar lo hallado en (b), encontrar la expresión de $H_T(s)$ y $1/H_T(s)$, siendo $H_T(s) = H^-(s) + H^+(s)$. Postular alguna relación entre R_1 , R_2 , C_2 y C_X de modo de garantizar la estabilidad y mejorar la planicidad en la T_{LC} , y graficar un diagrama de Bode mostrando $|A(\omega)|$, $|1/H(\omega)|$ del inciso (a), y $|1/H_T(\omega)|$ recientemente calculado cumpliendo tal relación. Mostrar el ancho de banda original (a) y el obtenido mediante la realimentación positiva.

Problema 3

Se dispone de una planta realimentada que está controlada por un actuador no lineal. La planta está caracterizada por su diagrama de Nyquist (ver figura). ¿Cuáles de las no linealidades mostradas provocarán la aparición de un ciclo límite en el lazo? Justificar adecuadamente cada uno de los casos.

