

SISTEMAS LINEALES 2

Examen, julio de 2014

- Escriba **nombre y apellido** en todas las hojas.
- Utilice las hojas de un solo lado. Resuelva problemas diferentes en hojas diferentes.
- Sea prolijo. Exprese sus resultados exactamente en el formato pedido. Explique y detalle todos sus pasos. Si algo no es claro para el evaluador, Ud. podría perder los puntos de la pregunta.
- Al entregar cuente las hojas y firme la planilla.
- No escriba ni raye el sobre.

Problema 1

Considere un sistema lineal (P), con entrada r y salida y descrito a partir de sus variables de estado, del siguiente modo: $\dot{x} = Ax + Br$, $y = Cx + Dr$. Donde: $A = \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 0 & (a-1) \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$, $C = [0 \ 1]$ y $D = 0$ donde a es un parámetro real positivo.

1. a) Determinar una condición en a para que el sistema sea BIBO estable. Se define a_{SUP} como el supremo del conjunto anterior y **a partir de ahora se utilizará para el resto del problema** $a = \frac{a_{SUP}}{2}$.
- b) Es el sistema internamente estable? **Justifique.**
- c) Calcule la respuesta y del sistema **en régimen**, cuando la entrada r es un escalón unitario.
- d) Calcule nuevamente la respuesta en régimen, cuando la entrada es: $r(t) = Y(t) \sin(5t)$.

El sistema anterior es realimentado según la configuración de la figura 1 donde $k > 0$.

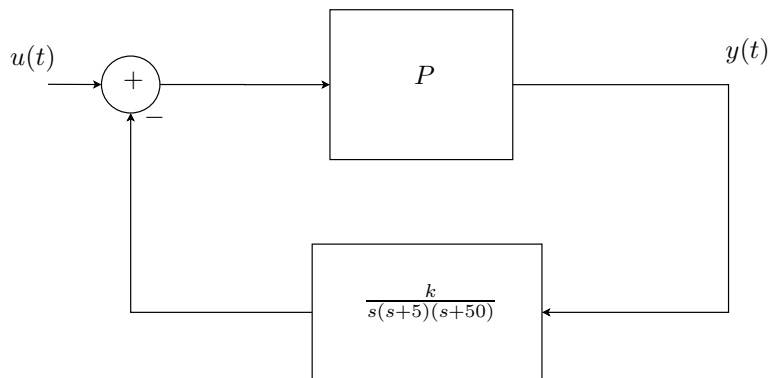


Figura 1: Sistema realimentado.

2. Realizar los diagramas de Bode del opuesto a la transferencia en lazo abierto del sistema de la figura anterior.
3. Determinar una condición en k para que el sistema realimentado sea BIBO estable.
4. En las condiciones de la parte anterior, calcular la respuesta **en régimen** cuando la entrada u es un escalón unitario.

Problema 2

1. Considere el circuito de la figura 2.

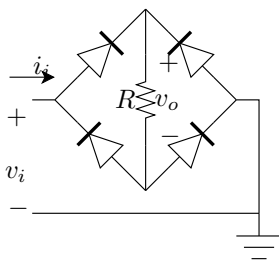


Figura 2:

- Calcule v_o e i_i en función de v_i . Discuta según el signo de v_i .
 - Demuestre que la relación entre v_i e i_i es lineal para todo v_i y calcule la impedancia vista desde v_i .
- 2 En el circuito de la figura 3 halle $v_o(t)$ en función de E y la condición inicial en el condensador $v_c(0) = v_{C0}$. Asuma que el operacional no satura.

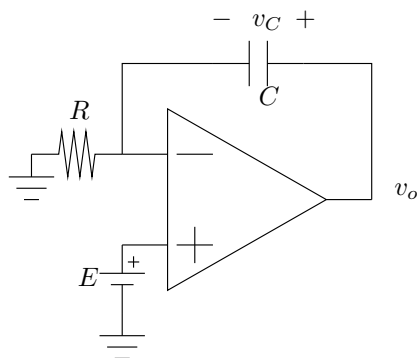


Figura 3:

- 3 En el circuito de la figura 4 el condensador comienza descargado y A_2 se encuentra saturado inicialmente a $+V_{CC}$. Los operacionales están alimentados con fuentes $\pm V_{CC}$.
- Calcule y grafique $v_C(t)$, $v_1(t)$ y $v_2(t)$ (v_1 y v_2 referidos a tierra) hasta que el circuito llega al régimen y calcule el período en función exclusivamente de $T = RC$.
 - Calcule y grafique $v_o(t)$. ¿Cuál es su período?

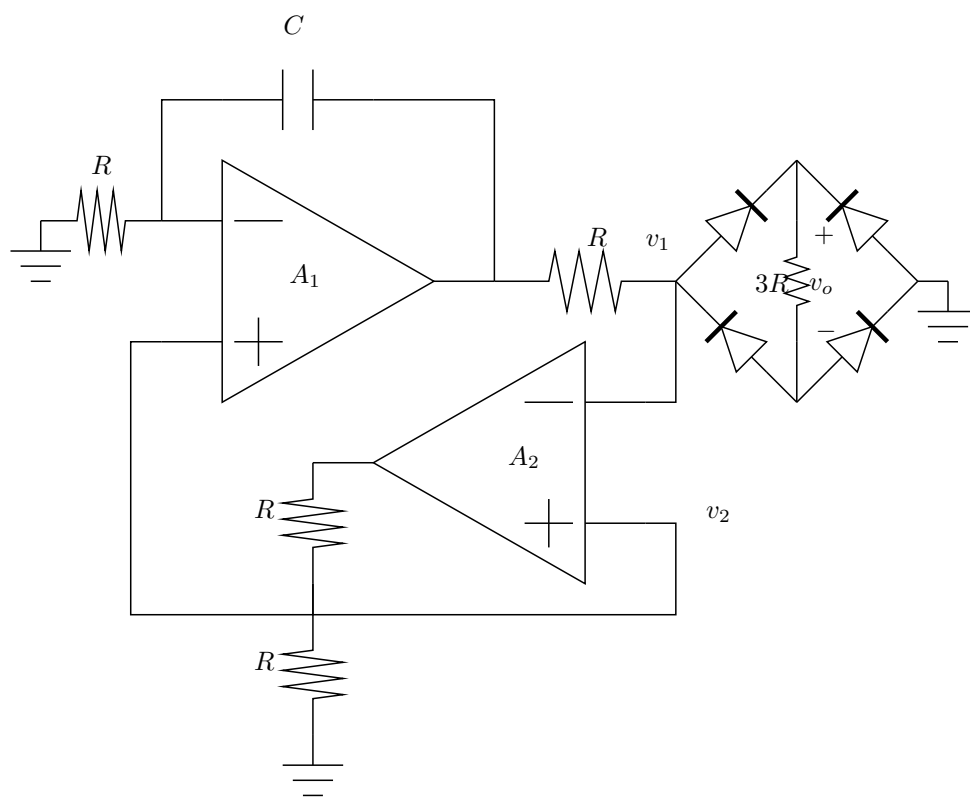


Figura 4: