

ÁREA: CONTROL

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

PARCIAL INTEGRADOR: 3 / 12 / 2018 (Cursada)

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

| Problema 1 | Problema 2 | Problema 3 | Problema 4 |
|-------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| 2.5 puntos | 3 puntos | 3 puntos | 1.5 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 circuito de la figura 1 implementa un derivador analógico para el cual se requiere que la tensión de salida cumpla con: $v_o \approx 100\mu s \dot{v}_i$ en el mayor rango posible de frecuencias.

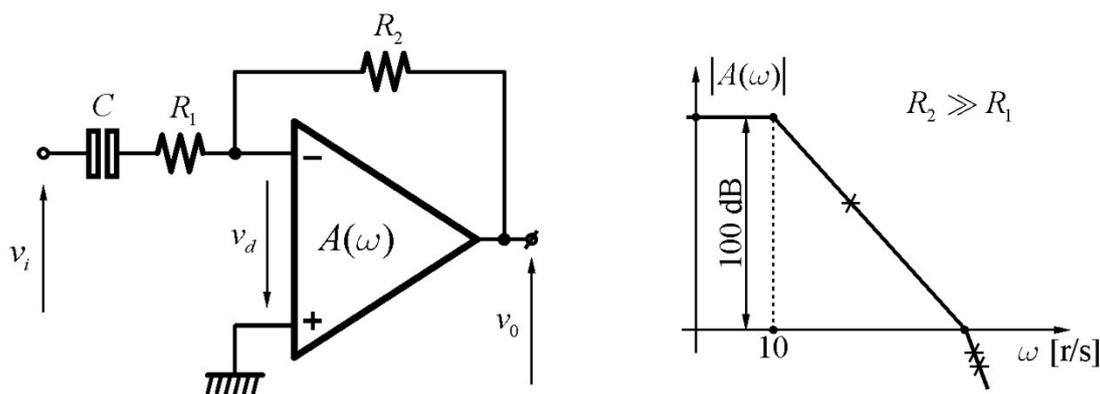


Figura 1: Circuito derivador y característica del amplificador operacional

- a)- Dibujar un diagrama de bloques del sistema indicando de manera clara las diferentes funciones de transferencia.
- b)- Dimensionar R_1 , R_2 y C de modo de cumplir con la consigna. Considere la característica $A(\omega)$ del amplificador operacional indicada en la figura. Asuma para el operacional $Z_{IN} = \infty$ y $Z_O = 0$.
- c)- Dibujar un diagrama de Bode mostrando $1/H$, $A(\omega)$, $G^{(-)}$ y T_{LC} , verificando la estabilidad del caso.

Problema 2

En la figura 2 se muestra el circuito correspondiente a un Multivibrador astable, utilizado para la generación de la base de tiempo de un controlador digital.

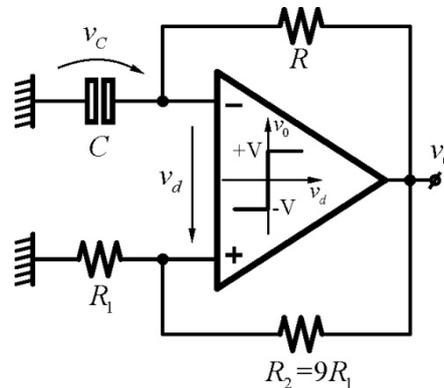


Figura 2: Circuito Multivibrador astable

- Dibujar el diagrama de bloques del sistema representando adecuadamente las distintas etapas.
- Encontrar la expresión diferencial general del sistema. Representar en un diagrama de plano de fase de variables (v_C, \dot{v}_C) el comportamiento del sistema.
- Dibujar la evolución temporal de la variable v_C , identificando claramente parámetros como amplitud, valor medio y período.
- Determinar la expresión para el cálculo del período de oscilación del sistema en función de los parámetros definidos.

Problema 3

En la figura 3 se muestra el esquema de un sistema de control de temperatura de un horno, en el cual se emplea una técnica PWM con zona proporcional. Los parámetros relevados del sistema térmico son indicados en la figura.

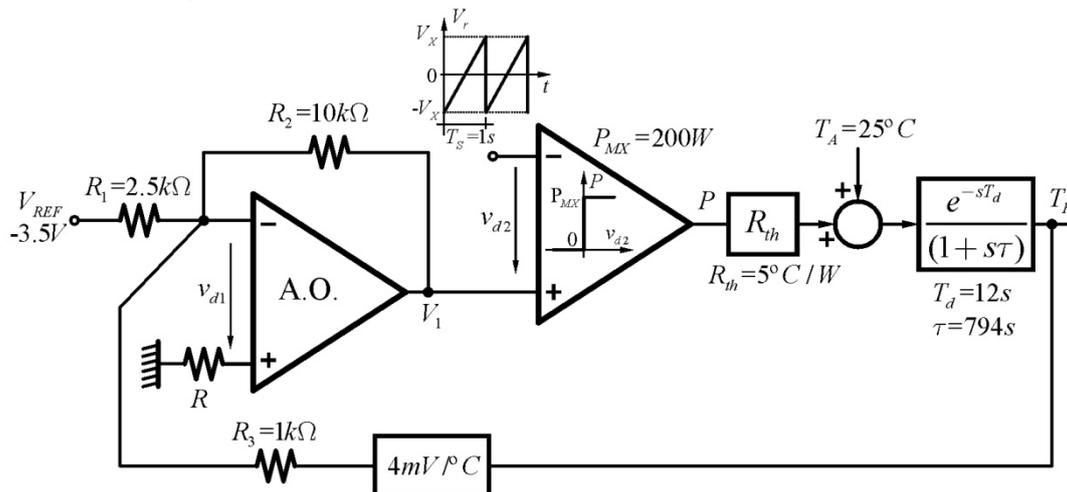


Figura 3: Sistema de control de temperatura

- Dibujar un diagrama de bloques del sistema de control, identificando de manera clara las transferencias de las distintas etapas en la cadena de avance y en la realimentación. Asumir que el amplificador operacional presenta características ideales.
- Determinar el parámetro V_X , correspondiente a la rampa de modulación, de modo de garantizar que el sistema de control no opere en modo ON-OFF para cualquier valor de referencia.
- Para el valor de referencia $V_{REF} = -3.5V$ determinar la temperatura del horno y la tensión V_1 en estado estacionario, T_{Hss} y V_{1ss} , respectivamente.

- d)- Para la condición del inciso anterior, dibujar la señal de potencia P a la salida del comparador, indicando de manera clara amplitud, período y ciclo de trabajo.
- e)- Considerando que se satisface $T_s \ll \tau$, estimar la amplitud del ripple de temperatura en el horno debida a la componente PWM. En caso de ser necesario, utilizar figuras y/o formas de onda para el cálculo.

Problema 4

Determinar $\langle v_{C1} \rangle$, $\langle i_{L1} \rangle$, $\langle i_{L2} \rangle$ y D para el convertidor Ćuk de la figura 4, operando en la condición $V_o = V_{IN}/2$. Ajustar L_1 para cumplir CCM. Considerar C_1 , C_2 y L_2 lo suficientemente grandes de forma de aproximar para este análisis que $\Delta v_{C1} = \Delta v_{C2} = \Delta i_{L2} = 0$.

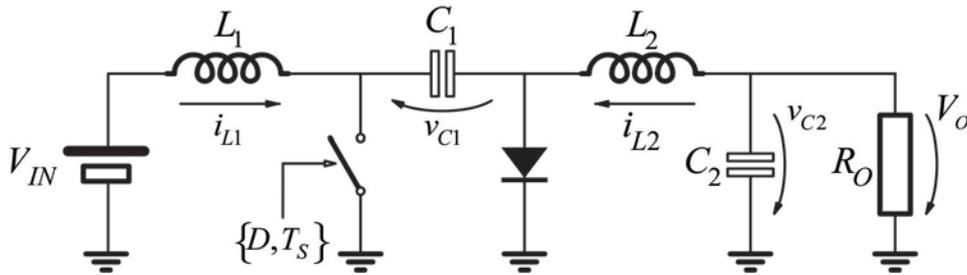


Figura 4: Convertidor Ćuk