

Universidad de Costa Rica  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Eléctrica  
IE0347 — Señales y Sistemas II



## Tarea diagramas de bloques

Estudiante: Ruiz Sánchez Junior Alfonso B97026  
Profesor: Helber Meneses Navarro

7 de Mayo del 2024

# 1. Simulación de circuito mediante diagrama de bloques

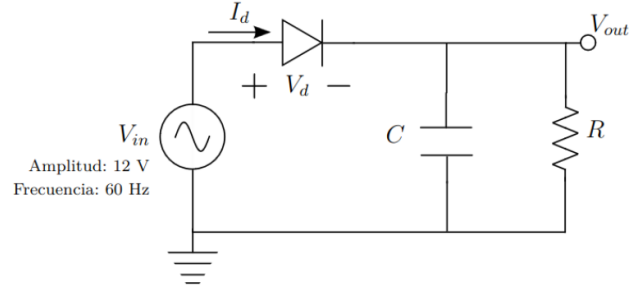


Figura 1: Circuito rectificador

Valores:

$$n = 1 \quad R = 100 \, k\Omega \quad I_s = 10^{-12} \, A \quad C = 1 \, \mu F$$

$$q = 1,602176565 \times 10^{-19} \, C \quad k = 1,3806488 \times 10^{23} \, \frac{J}{K}$$

Equaciones:

$$I_d = I_s \left( e^{\frac{V_d}{nV_T}} - 1 \right) \quad V_T = \frac{kT}{q}$$

Modelo del sistema:

$$\begin{aligned} C \frac{dV_{out}(t)}{dt} + \frac{1}{R} V_{out}(t) &= I_s \left( e^{\frac{V_{in}(t) - V_{out}(t)}{nV_T}} - 1 \right) \\ \frac{dV_{out}(t)}{dt} &= \frac{I_s}{C} \left( e^{\frac{V_{in}(t) - V_{out}(t)}{nV_T}} - 1 \right) - \frac{1}{RC} V_{out}(t) \end{aligned} \quad (1)$$

## 1.1. Diagrama en simulink

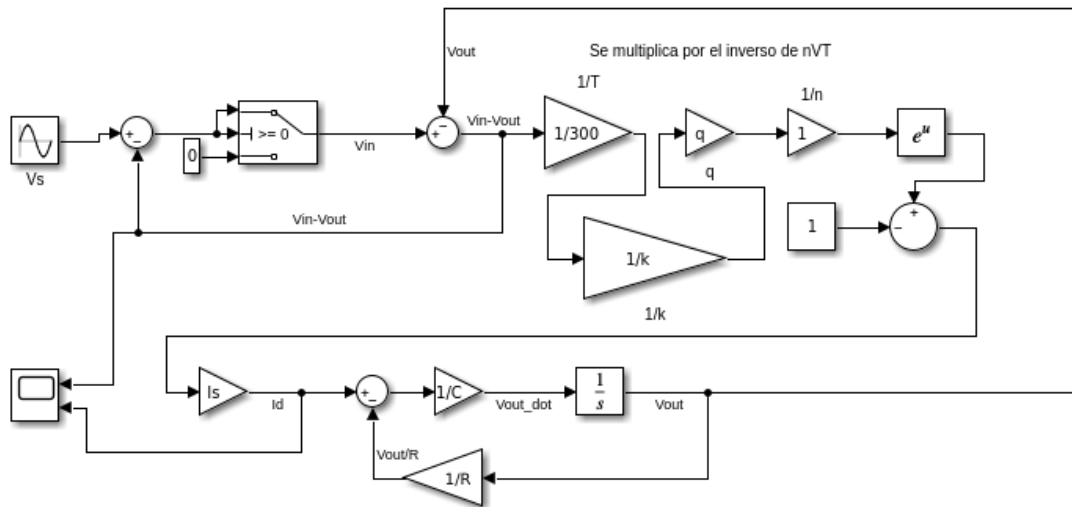


Figura 2: Diagrama generado en simulink

Mediante la ecuación (1) se realiza el estado  $V_{out\_dot}$  para después integrarlo, obtener  $v_{out}$  y retroalimentarlo en donde es necesario.

## 1.2. Resultados

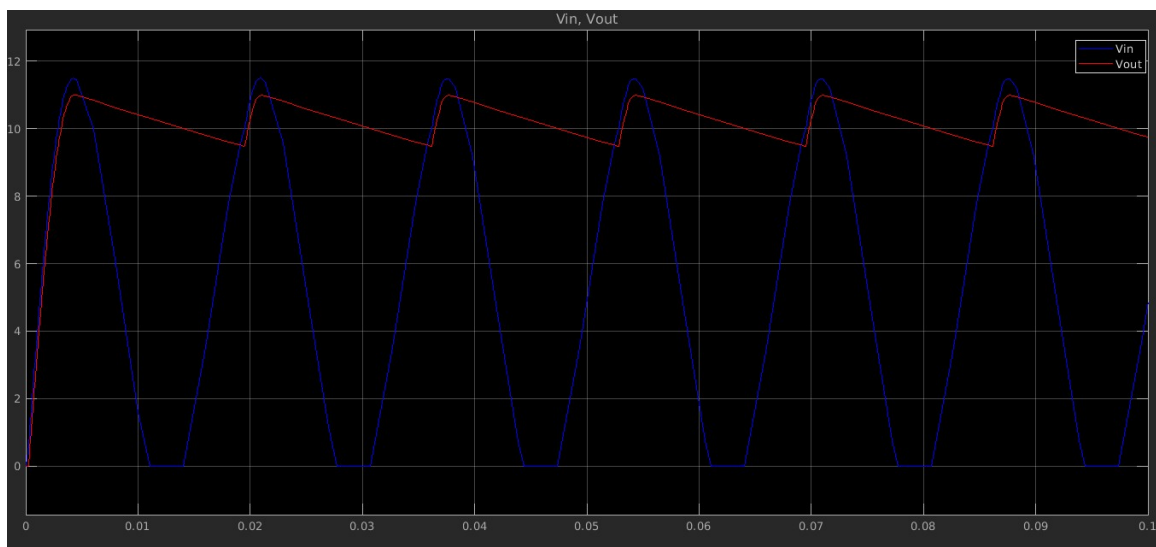


Figura 3: Tensión de entrada del circuito y tensión de salida del circuito vs tiempo

Se puede notar que efectivamente la tensión de entrada es de media onda, la tensión de salida es una onda rectificada con un rizado notable. Los resultados son los esperados.

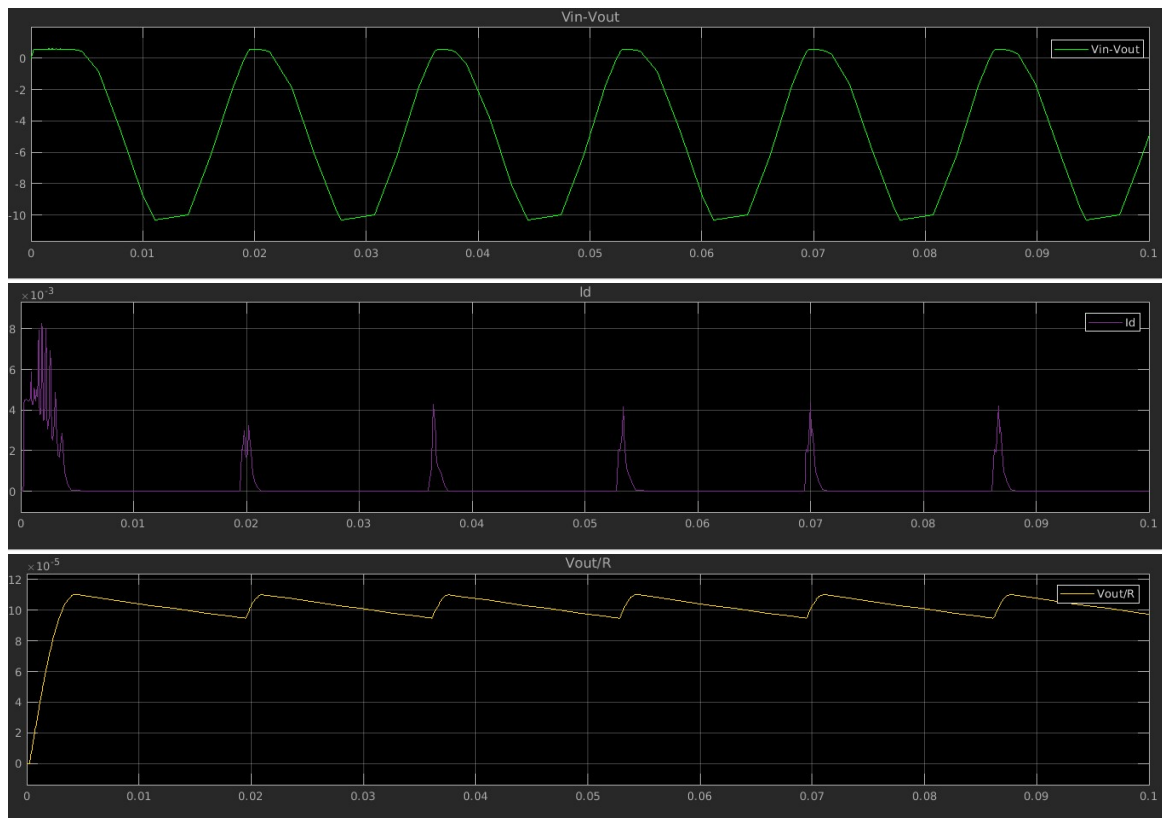


Figura 4: Tensión del diodo y corriente del diodo vs tiempo

La tensión del diodo oscila, pero las zonas significativas son cuando la tensión de este es mayor a cero, se puede notar que en esos momentos hay corriente atravesando el diodo. Mientras que en las zonas en las que no hay corriente es debido a que la tensión en el diodo es negativa por lo que este no se polariza, además la corriente de la carga tiene el mismo comportamiento que la tensión de salida, pero con magnitud 100k veces menor, es por esto que los resultados son los esperados.

## 2. Función de transferencia de un diagrama de bloques utilizando álgebra de bloques

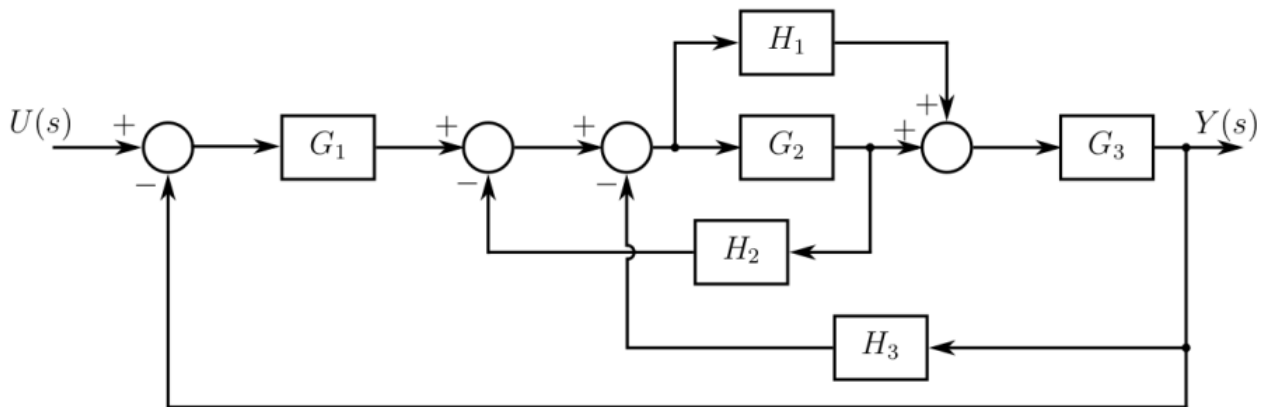
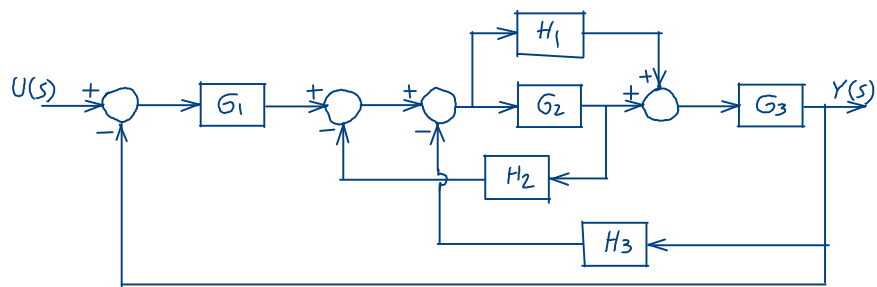
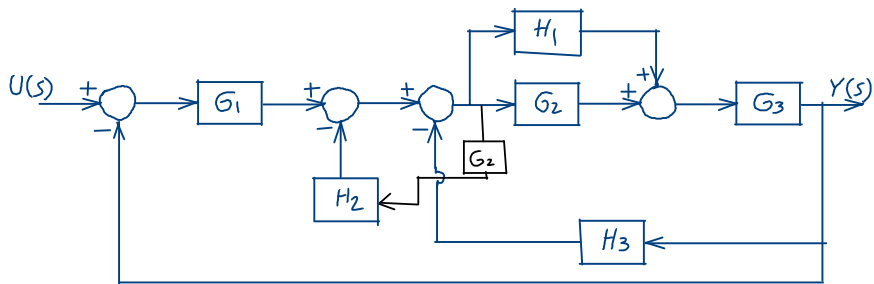


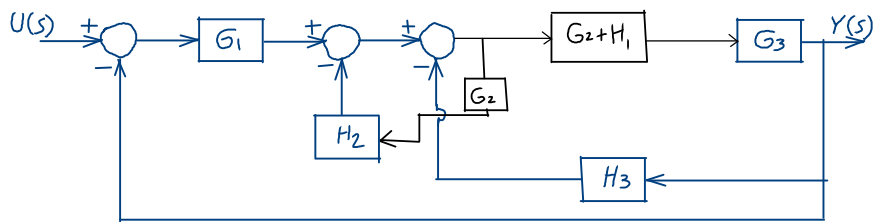
Figura 5: Diagrama de bloques del problema 02



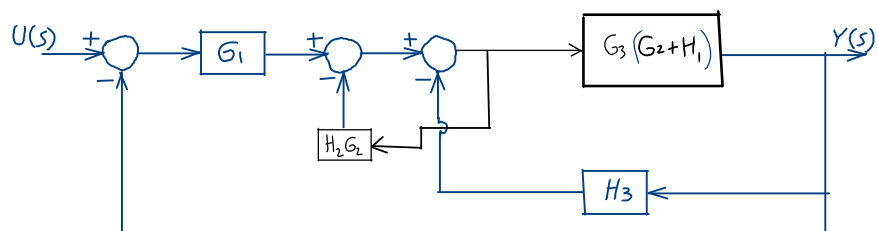
Inicial



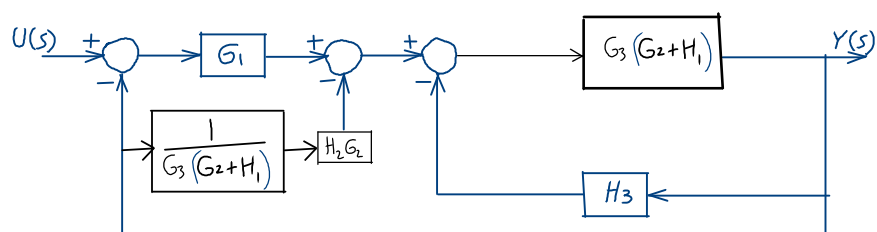
Mover punto de bifurcación  
ubicado posterior a un bloque



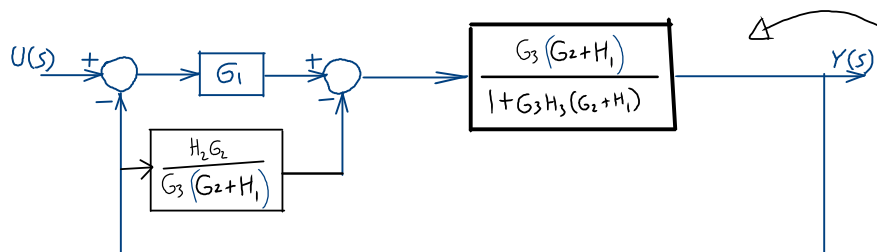
Combinación en paralelo



- Combinación en cascada

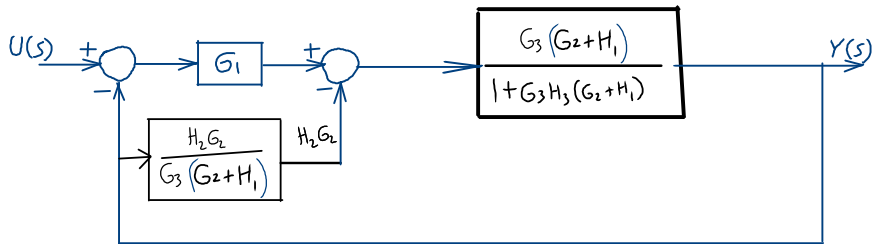


- Mover punto de bifurcación ubicado anterior a un bloque

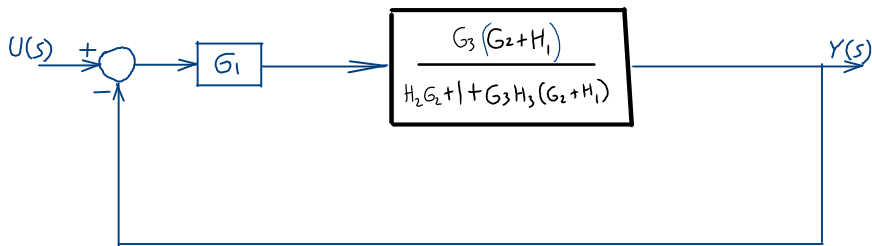


- Eliminar lazo de realimentación

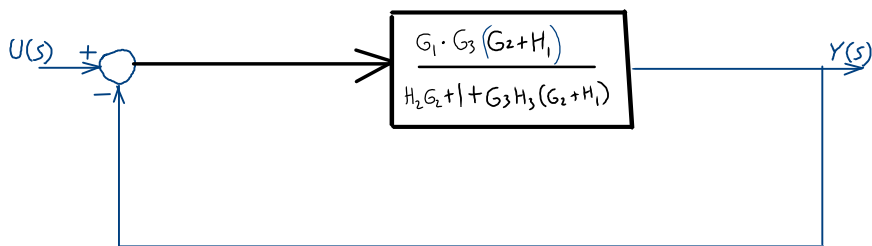
- Combinación en cascada



$$\frac{\frac{G_3(G_2+H_1)}{1+G_3H_3(G_2+H_1)}}{1 + \frac{H_2G_2}{G_3(G_2+H_1)} \cdot \frac{G_3(G_2+H_1)}{1+G_3H_3(G_2+H_1)}} = \frac{\frac{G_3(G_2+H_1)}{1+G_3H_3(G_2+H_1)}}{1 + \frac{H_2G_2}{1+G_3H_3(G_2+H_1)}} = \frac{\frac{G_3(G_2+H_1)}{1+G_3H_3(G_2+H_1)}}{\frac{H_2G_2 + 1 + G_3H_3(G_2+H_1)}{1+G_3H_3(G_2+H_1)}} = \frac{G_3(G_2+H_1)}{H_2G_2 + 1 + G_3H_3(G_2+H_1)}$$

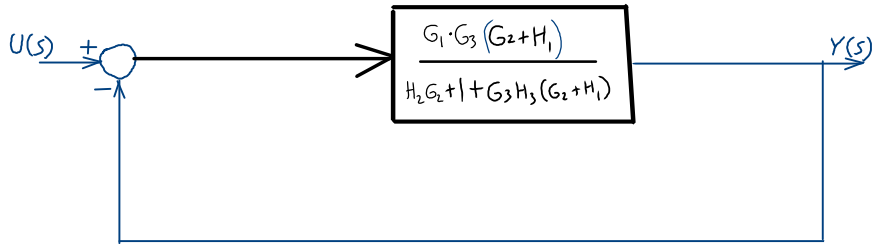


- Eliminar lazo de realimentación

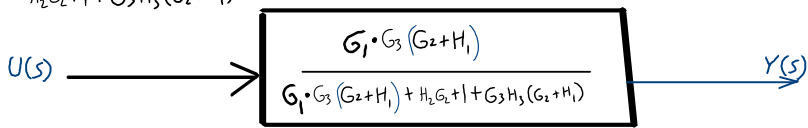


- Combinar en cascada





$$\frac{\frac{G_1 \cdot G_3 (G_2 + H_1)}{H_2 G_2 + 1 + G_3 H_3 (G_2 + H_1)}}{1 + \frac{G_1 \cdot G_3 (G_2 + H_1)}{H_2 G_2 + 1 + G_3 H_3 (G_2 + H_1)}} = \frac{\frac{G_1 \cdot G_3 (G_2 + H_1)}{H_2 G_2 + 1 + G_3 H_3 (G_2 + H_1)}}{\frac{G_1 \cdot G_3 (G_2 + H_1) + H_2 G_2 + 1 + G_3 H_3 (G_2 + H_1)}{H_2 G_2 + 1 + G_3 H_3 (G_2 + H_1)}} = \frac{G_1 \cdot G_3 (G_2 + H_1)}{G_1 \cdot G_3 (G_2 + H_1) + H_2 G_2 + 1 + G_3 H_3 (G_2 + H_1)}$$



- Eliminar lazo de realimentación

$$H(s) = \frac{G_1 \cdot G_3 (G_2 + H_1)}{G_1 \cdot G_3 (G_2 + H_1) + H_2 G_2 + 1 + G_3 H_3 (G_2 + H_1)}$$

