

Control de Procesos – Ayudantía 4
Análisis de Sistemas Realimentados II:
Respuesta Transiente

Ejercicio 1. Las siguientes funciones de transferencia describen sistemas de segundo orden en lazo cerrado, para estos se pide estimar:

- Parámetros del modelo canónico (ω_n, ξ) y ganancia estática.
- El porcentaje de sobrepaso, valor *peak*, el tiempo donde se alcanza el *peak*, t_p , tiempo de asentamiento, t_s (usar un criterio de $\delta = 2\%$).
- El error en estado estacionario ante entrada escalón unitario.
- Verificar mediante sus respuestas mediante simulación.

$$G_1(s) = \frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{7}{s^2 + 3.175s + 7},$$

$$G_2(s) = \frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{20}{s^2 + 14s + 50}$$

Ejercicio 2. Un sistema de control de segundo orden en L.C. tiene una función de transferencia $G(s)$. Encontrar los polos del sistema si ante una respuesta escalón unitario el sistema entrega las siguientes características:

- Porcentaje de sobrepaso = 5%
- Tiempo de asentamiento, $t_s = 3s$ (usar un criterio de banda de asentamiento de un 5%)
- Simular la respuesta.

Ejercicio 3. Para el sistema mostrado en la Figura 1, determinar el rango de la ganancia K_c tal que el porcentaje de sobrepaso no sea superior al 10% ni menor al 2% ante una entrada escalón. Seleccione un valor de la ganancia dentro del rango pedido y grafique la respuesta. ¿Cuál es el *peak* de la respuesta y en qué tiempo se alcanza?

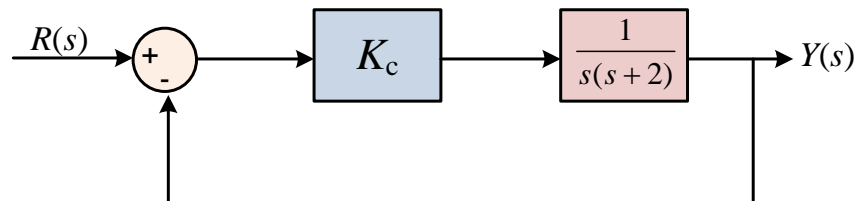
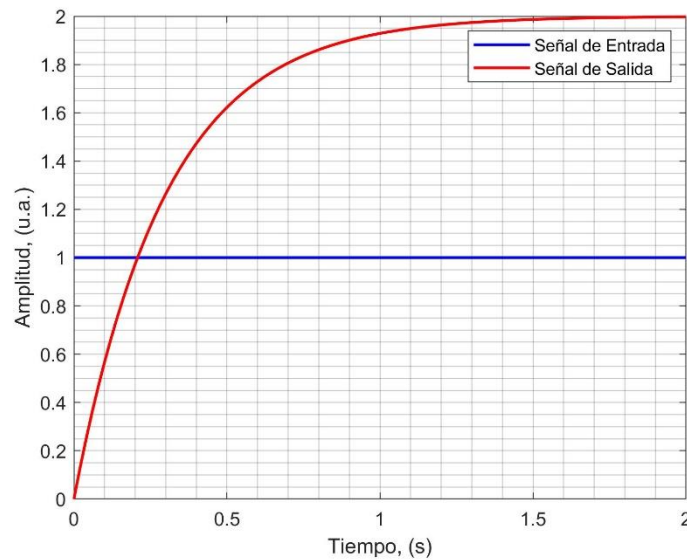
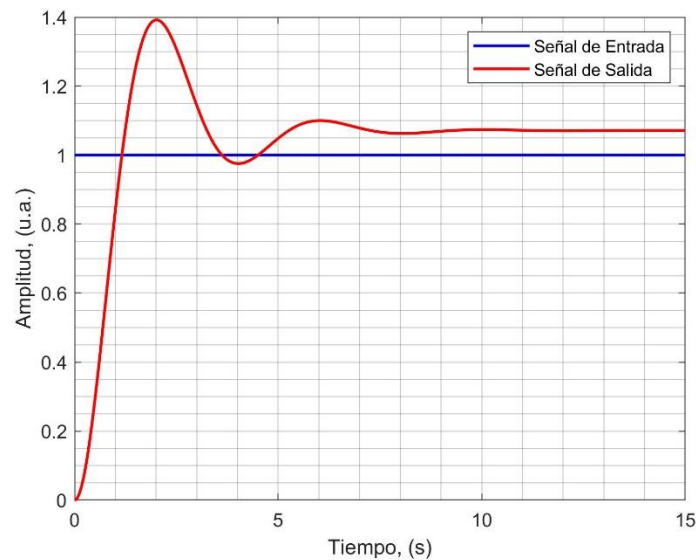


Figura 1. Sistema de segundo orden en L.C.

Ejercicio 4. La Figura 2 muestra la respuesta de dos sistemas de control ante una entrada escalón unitario. Se pide encontrar la función de transferencia de cada uno identificando todos los parámetros característicos que los describen. ¿Cuál es el error en estado estacionario?



(a)



(b)

Figura 2. Respuesta a entrada escalón unitario de dos sistemas, (a) sistema de primer orden, (b) sistema de segundo orden.

Finalmente, simular la respuesta de los sistemas ante una entrada arbitraria (ej. composición de escalones).

Respuesta: (a) $H(s) = \frac{2}{0.3 \cdot s + 1}$, (b) $H(s) = \frac{3}{s^2 + 1.2 \cdot s + 2.8}$