

IQ57A, Dinámica y Control de Procesos

Actividad 4 - Semestre Primavera 2009

Prof.: J. Cristian Salgado

Prof. Aux.: Jaime Campos

Jueves 27 de Agosto de 2009

Problema 1

- (a) Considere dos sistemas de primer orden con retardo dispuestos en paralelo. La función de transferencia del sistema es:

$$G(s) = \frac{K_1 e^{-\alpha_1 s}}{\tau_1 s + 1} + \frac{K_2 e^{-\alpha_2 s}}{\tau_2 s + 1} \quad (1)$$

Si $\alpha_1 > \alpha_2$ y $K_1 > K_2$. ¿Qué clase de respuesta tendrá el sistema frente a un escalón unitario? Construya un gráfico lo más detallado que le sea posible. ¿Qué incidencia tendrán las constantes de tiempo de los sistemas de primer orden en el tipo de respuesta exhibida por el sistema? Fundamente claramente sus respuestas.

- (b) El comportamiento dinámico del nivel de líquido en un estanque cilíndrico está modelado por la siguiente ecuación diferencial:

$$A \frac{dh}{dt} = F_i - ch^{\frac{2}{3}} \quad (2)$$

Donde A es el área de sección del estanque (m^2); F_i es el flujo de entrada (m^3/min); h es el nivel del líquido (m) y c es una constante.

- Obtenga la función de transferencia del sistema linealizado (utilice aproximaciones de primer orden). Explícite variables desviación, constante de tiempo y ganancia estática del sistema.
- Suponga un estanque con $c = 0.5 m^{\frac{7}{3}}/min$, $A = 0.25 m^2$ y una altura máxima de $1m$. El sistema se encuentra inicialmente en estado estacionario con un nivel igual a $0.512m$ y un flujo de entrada de $0.32 m^3/min$. Suponga que el flujo de entrada cambia repentinamente a $0.52 m^3/min$. ¿Se rebalsará el estanque? Compare la respuesta sugerida por el modelo linealizado y por el modelo real y explique los resultados.

Problema 2

Para las funciones de transferencia que se señalan a continuación, bosqueje la respuesta dinámica a un impulso escalón de magnitud 3, además para la última de ella calcule explícitamente el valor de la salida para $t = 0, 1, 5$ e ∞

$$G_1(s) = \frac{0.3}{1.443s + 1} \quad (3)$$

$$G_2(s) = \frac{0.208e^{-5s}}{s + 0.693} \quad (4)$$

$$G_3(s) = \frac{0.3}{16s^2 + 0.8s + 1} \quad (5)$$

$$G_4(s) = \frac{e^{-2s}}{s^2 + 1.2s + 1} \quad (6)$$