

IQ57A, Dinámica y Control de Procesos

Actividad 8 - Semestre Primavera 2008

Prof.: J. Cristian Salgado
Prof. Aux: Jaime Campos
Jueves 5 de Noviembre de 2008

Problema 1

En su primer día como flamante ingeniero de una planta de procesos se le pide diseñar un controlador para un equipo recientemente adquirido para la planta. Este proceso fue modelado previamente, por un estudiante en práctica, como un primer orden con respuesta inversa. Aunque a usted le parece curiosa la estructura del modelo decide estudiarlo. La ecuación que describe el proceso es la siguiente:

$$G_p(s) = \frac{10(1-3s)}{2s+1}$$

Este proceso está asociado a una perturbación con función de transferencia:

$$G_d(s) = \frac{2}{2s+1}$$

Revisando los equipos disponibles para establecer el lazo de control (junto con sus catálogos) usted escoge un sensor y un actuador con dinámica despreciable (instantánea) y ganancia estática unitaria. Ya que obviamente tendrá que escribir una memoria que describa el diseño del controlador usted decide documentar el proceso de diseño detalladamente. Para ello usted ha planeado seguir los siguientes pasos:

- (a) Usted ha decidido utilizar la metodología de diseño IMC. Así es que parte dibujando el diagrama de bloques del proceso y el lazo de control describiendo cada uno de sus componentes. Paralelamente, ha encontrado una expresión para la respuesta del sistema, en función del setpoint y la perturbación, en un handbook de control. La expresión es la siguiente:

$$y(s) = \frac{G_c^* G}{1 + G_c^* (G - \tilde{G})} y_{sp} + \frac{G_d (1 - G_c^* \tilde{G})}{1 + G_c^* (G - \tilde{G})} d$$

Sin embargo, no se encuentra conforme con la expresión así que se ha propuesto demostrar su veracidad.

- (b) El siguiente paso es diseñar el controlador utilizando la metodología IMC. Para ello ha seleccionado dos valores para la constante de tiempo del filtro pasa bajo $\tau_{c1} = 2$ y $\tau_{c2} = 1$. Una vez obtenido los controladores equivalentes (lazo feedback tradicional) ¿Qué podría concluir de las características de los controladores obtenidos en ambos casos?.
- (c) ¿Qué valores podría tomar τ_c sin comprometer la estabilidad del sistema en lazo cerrado? ¿Qué relación tiene τ_c con las características de la dinámica del sistema en lazo cerrado?.