

Control de Procesos – Ayudantía 7

Controladores PID - I

EJERCICIOS

Ejercicio 1. Para los siguientes sistemas realimentados con función de transferencia del sistema en L.A. H_a , usar el segundo método de Ziegler-Nichols (oscilatorio) para diseñar un controlador: P, PI y PID. Simular la respuesta a entrada escalón de los sistemas en L.A. y en L.C. usando los distintos controladores.

$$\text{i)} \quad H_a = \frac{100}{s(s+1)(s+4)}$$

$$\text{ii)} \quad H_a = \frac{s+50}{s(2s+1)(s+1)^2}$$

Ejercicio 2. Repetir lo anterior pero usando el primer método de Ziegler-Nichols (respuesta a entrada escalón) para diseñar un controlador: P, PI y PID dadas las siguientes funciones de transferencia en L.A.

$$\text{i)} \quad H_a = \frac{1}{(10s+1)^2(s+1)}$$

$$\text{ii)} \quad H_a = \frac{1000(s+1)}{s^3 + 11s^2 + 10s + 3}$$

Notas: i) Para ambos problemas anteriores usar las tablas dadas en clase, ii) las funciones `step()`, `feedback()` y `rlttool()` pueden ayudar, así también, la siguiente sección donde se describe el uso de `rlttool()` para la sintonización de controladores PID puede ser de ayuda. Verificar sus cálculos y estimaciones de esta parte con lo indicado en la siguiente sección.

Parte 2 HERRAMIENTAS PARA SINTONIZAR LOS CONTROLADORES PID

En la ayudantía anterior se usaron algunas herramientas para graficar el LGR de un sistema para analizar su comportamiento en L.C. dada su FdeT. en L.D. (o L.A. dada realimentación unitaria). En particular, la herramienta `rlttool()` también nos permitirá sintonizar controladores PID (o variantes) usando por ejemplo los métodos anteriores (métodos clásicos), pero con la ventaja de hacerlo de forma automática. Para hacer esto seguir los siguientes pasos:

1. Escribir la función de transferencia del sistema cómo se ha visto en prácticas pasadas.
2. Llamar a la herramienta `rlttool()` usando como argumento la función de transferencia.
3. En la interfaz, Figura 1, ir a al menú **Tuning Methods** y seleccionar **PID Tuning**.
4. Para usar los métodos de Ziegler-Nichols, seleccionar en la sección de **Tuning method: Classical design formulas**, en el menú desplegable de **Formula** aparecerán los de Z-N. vistos en clases.

5. Luego de seleccionar alguno, presionar en **Update Compensator** para sintonizar el controlador, aparecerá en la parte superior el tipo de controlador seleccionado y los valores respectivos de ganancias o parámetros que lo definen.

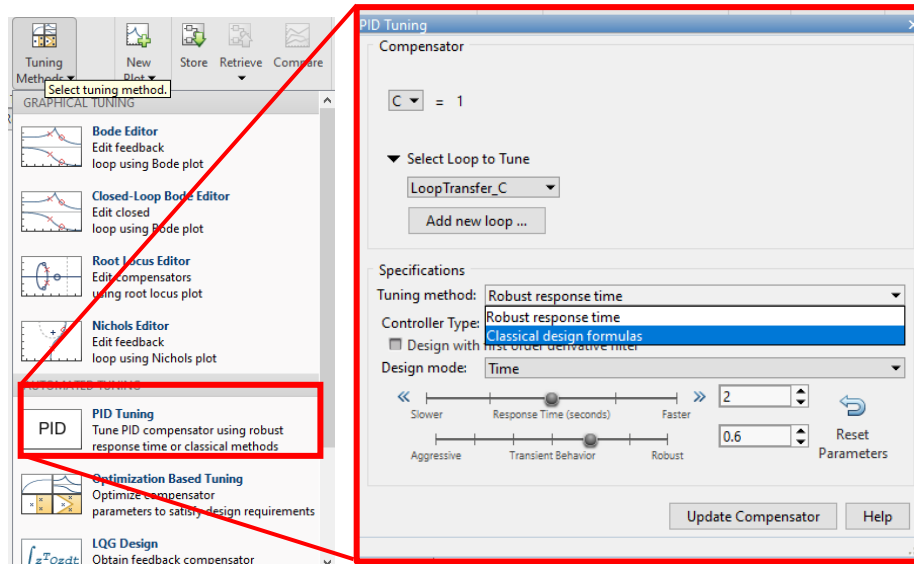


Figura 1. Menú y ventana de opciones para sintonizar controladores PID.

También existen otras alternativas de diseño, por ejemplo, usando la opción **Robust response time**, que permiten diseñar en el plano temporal o de la frecuencia (esto lo veremos más adelante).

Otra herramienta que pueden usar es la `pidtool()` que también pueden abrir desde la línea de comandos, esta permitirá incluir otras especificaciones temporales para obtener una respuesta deseada al incluir un controlador de tipo PID o sus variantes. Averiguar sobre su funcionamiento.