

LABORATORIO DE CONTROL I - CONTROL PID

Universidad Tecnológica
Ingeniería Electrónica - Jornada Especial

OBJETIVO

Diseñar controladores PID para un sistema con modelo dado usando algunas de las técnicas conocidas.

Primera Parte

Preinforme

1. Consultar sobre los efectos que tienen las acciones de control *Proporcional*, *Integral* y *Derivativa* sobre:

- El tiempo de establecimiento.
- El Máximo sobreimpulso.
- El error de estado estable.

2. Para el sistema con función de transferencia

$$H(s) = \frac{2,83}{s^2 + 1,33s + 5,67}$$

Obtener:

- Los polos.
- Los Parámetros ζ y ω_n .
- El máximo sobreimpulso, el tiempo de establecimiento y el error de estado estable ante una entrada escalón unitario.

3. Comprobar que si se propone un controlador PD para un error de estado estable e_{ss} y un sobreimpulso M_p dados, las constantes K_p y K_d quedan determinadas por

$$K_p = \frac{a_0}{b_0} \left(\frac{1}{e_{ss}} - 1 \right) \quad K_d = \frac{2\zeta \sqrt{a_0 + b_0 K_p} - a_1}{b_0}$$

con $a_0 = 5,67$, $a_1 = 1,33$ y $b_0 = 2,83$, $\zeta = -\ln M_p / (\pi^2 + \ln^2 M_p)^{1/2}$

4. Obtener las expresiones para las constantes de un controlador PID (K_p , K_i y K_d) con base en especificaciones de Máximo sobreimpulso, tiempo de establecimiento y ubicación del tercer polo.

Práctica

1. Diseñar un controlador PD para el sistema propuesto en el preinforme, tomar como base un sobreimpulso del 10 % y un error de estado estable del 5 % ante una entrada escalon unitario.

2. Comprobar si las especificaciones de diseño se cumplen (simulación), explicar. Calcular el tiempo de establecimiento y la nueva ubicación de los polos. Mostrar la respuesta a una referencia escalón y la señal de control.

3. Diseñar un controlador PI para el mismo sistema. Establecer condiciones de diseño y verificar los resultados. Explicar las posibles dificultades. Mostrar los resultados.

4. Obtener un controlador PID para un tiempo de establecimiento de 0.8 s con un sobreimpulso del 5 % o menor. De ser necesario, modificar las ganancias del controlador para asegurar el cumplimiento de los parametros de diseño. Mostrar la respuesta a una referencia escalón, la señal de control y la nueva ubicación de los polos.

Víctor Daniel Correa.

Alexander Molina.