

Prepráctica 2

Análisis mediante Funciones de Sensibilidad de un Sistema de Control

Sistemas Automáticos, EPSIG

Marzo 2007

- ¿cómo se evaluará?* Al inicio de la sesión práctica se realizará un examen tipo test de unos 20-25 minutos sobre los contenidos de esta prepráctica.
- ¿es obligatorio hacerla?* No es obligatorio hacerla, pero además del test, en el desarrollo de la práctica se dará por supuesto que el alumno la ha hecho.
- ¿hay que entregar algo?* No es necesario entregar nada, aunque para hacer el test se necesitará calculadora.
- Lectura obligada:* - Tema 4 de *Feedback Control of Dynamic Systems, Franklin et al.*
- Lectura recomendada:* - Diapositivas del tema Funciones de Sensibilidad.
- Lectura recomendada:* - Control System Design (cap. 5) K.J. Aström.
- Profesores:* Ignacio Díaz, Antonio Robles, Iván Machón, Juan Manuel Guerrero.

Enunciado

Se desea analizar un sistema de control de un proceso con realimentación unitaria, tal como se muestra en la figura 1, donde la función de transferencia del proceso y del controlador vienen dadas por

$$G(s) = \frac{10}{(s+1)(s+5)}$$
$$D(s) = K_p + \frac{K_i}{s}$$

Se pide:

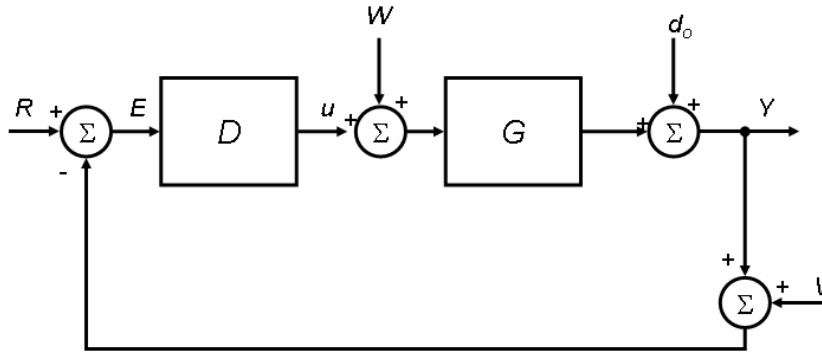


Figura 1: Diagrama de bloques del sistema de control

- Obtener las 4 funciones de sensibilidad para los siguientes juegos de parámetros

	K_p	K_i
controlador 1:	1	0
controlador 2:	10	0
controlador 3:	5	1

- Aplicando el teorema del valor final, obtener para los controladores anteriores:
 - El valor en régimen permanente de la salida ante un escalón unitario en la referencia $R(s) = 1/s$
 - La variación en régimen permanente producida en la salida ante un escalón unitario de carga $W(s) = 1/s$
- Calcular para los tres reguladores la amplitud del rizado producido en la salida cuando se somete al proceso a una carga senoidal

$$w(t) = \cos(5t)$$

Nota: Recordar que la ganancia de un sistema de función de transferencia $T(s)$ ante una senoide de pulsación ω (rads/s) viene dada por $|T(j\omega)|$.

- Trazar a mano el diagrama de Bode de magnitudes de las 4 funciones de sensibilidad para los controladores proporcionales (controladores 1 y 2) y compararlos (de forma descriptiva) en cuanto a seguimiento de referencias, acción de control y rechazo a perturbaciones.
- Suponer que el proceso original sufre una variación de un 10% en su ganancia

$$G'(s) = G(s) + \delta G(s) = \frac{11}{(s+1)(s+5)}$$

Hallar la variación porcentual de la salida ante un escalón unitario en la referencia a) para el sistema en cadena abierta con un controlador inverso $K_{ol} = 0,5$ y b) en cadena cerrada cuando se emplea el controlador 2. Justificar los resultados obtenidos calculando S_G^T para ambos casos.