

---

## Certamen #2 – ELO270 – S2 2015

---

TODAS LAS RESPUESTAS DEBEN ESTAR JUSTIFICADAS

---

**Problema 2.1 (10 puntos)** En un lazo de control estándar con un grado de libertad, sin cancelaciones, la transferencia de lazo abierto es

$$G_o(s)C(s) = K \frac{e^{-sT_d}}{s}$$

en que  $K > 0$ . Determine para qué rango de valores de  $K$  y de  $T_d$  el lazo es internamente estable.

---

**Problema 2.2 (10 puntos)** En un lazo de control estándar con un grado de libertad

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

en que el parámetro  $-0,1 < \alpha < 0,1$  no se conoce exactamente. Se desea diseñar un controlador despreciando la presencia del cero, pero que garantice seguimiento perfecto en estado estacionario a referencias constantes. Indique como diseñaría dicho controlador para satisfacer la condición de desempeño robusto:

$$0,75|S_o(j\omega)| < |S(j\omega)| < 1,25|S_o(j\omega)|$$

---

**Problema 2.3 (10 puntos)** Suponga que se desea controlar, con un PI, una planta con modelo nominal

$$G_o(s) = \frac{32}{(s+2)^4}$$

¿Qué valores se obtendrían para los parámetros del controlador, si se usa el método de oscilación?

Nota: Las fórmulas de ajuste de Z-N por oscilación son  $K_p = 0,45K_c$  y  $T_r = P_c/1,2$

---

**Problema 2.4 (10 puntos)** Considere un lazo de control estándar con un grado de libertad en que la planta tiene modelo nominal

$$G_o(s) = \frac{1}{s-1}$$

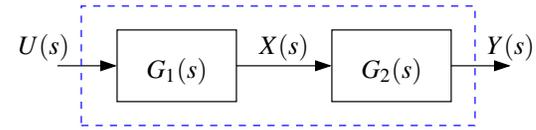
El controlador se diseña para compensar perfectamente en estado estacionario perturbaciones tipo escalón y que todos los polos de lazo cerrado se ubiquen en  $s = -\alpha$ , en que  $\alpha > 0$ . Si la perturbación de salida es un escalón unitario, determine la actuación inicial en  $t = 0^+$ .

---

**Problema 2.5 (10 puntos)** Considere la planta de la figura en que

$$G_1(s) = \frac{15}{s-5} \quad G_2(s) = \frac{-s+1}{s(s+3)}$$

Al medir  $y(t)$  existe aparece ruido de medición en frecuencias superiores a  $4[\text{rad/s}]$  y al medir  $x(t)$ , no aparece ruido apreciable. Diseñe un sistema de control adecuado en base a la información disponible, indicando claramente como obtendría cada bloque



**Problema 2.6 (10 puntos)** Considere la planta con modelo nominal

$$G_o(s) = \frac{1}{s-1}$$

Diseñe un controlador  $C(s)$  y un bloque de prealimentación de la referencia  $F(s)$  que garanticen que el lazo cerrado resultante sea internamente estable y que, cuando la referencia  $r(t)$  es de tipo escalón, la salida  $y(t)$  **no presente overshoot** y sea igual a la referencia en estado estacionario.

---

**Problema 2.7 (10 puntos)** Se desea diseñar un sistema de control para una planta

$$G_o(s) = \frac{1}{s+1}$$

considerando que: la referencia a seguir es de tipo escalón, la salida de la planta se mide con ruido significativo para  $\omega > 3[\text{rad/s}]$ , y que existe una perturbación de entrada con energía en torno a  $5[\text{rad/s}]$  y que se mide con ruido significativo sólo para  $\omega > 10[\text{rad/s}]$ . Determine un controlador  $C(s)$  y un bloque de prealimentación de la perturbación  $G_{ff}(s)$  que permitan satisfacer los requisitos de diseño.

---

**Problema 2.8 (10 puntos)** Considere un lazo de control estándar en que

$$G_o(s) = \frac{16}{s^2 + 4,8s + 16} \quad T_o(s) = \frac{\alpha^2}{s^2 + 1,3\alpha s + \alpha^2}$$

son, respectivamente, el modelo nominal de la planta y la función de sensibilidad nominal complementaria. Determine **todos** los polos del lazo cerrado.

---