

# Certamen #1 – ELO270 – S2 2017

TODAS LAS RESPUESTAS DEBEN ESTAR JUSTIFICADAS

**Problema 1.1 (10 puntos)** Un sistema está definido por su ecuación diferencial

$$\frac{dy(t)}{dt} + 3y(t) = 1 - e^{u(t)}$$

Proponga un esquema de control en lazo abierto que garantice seguimiento perfecto en estado estacionario a referencias constantes.

**Problema 1.2 (10 puntos)** La figura izquierda muestra la respuesta a escalón unitario de una planta y la figura derecha muestra la respuesta deseada cuando se introduce un escalón unitario como referencia a seguir, en ambos casos con condiciones iniciales iguales a cero. Determine si es posible diseñar un lazo de control estándar con un grado de libertad (Figura 1) que sea internamente estable y que permita lograr el objetivo de control deseado.

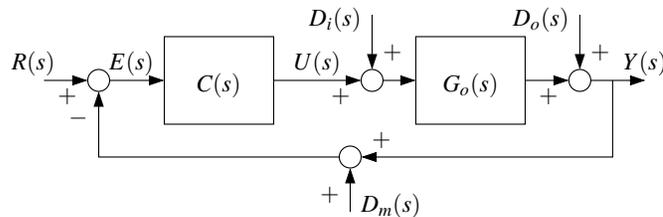
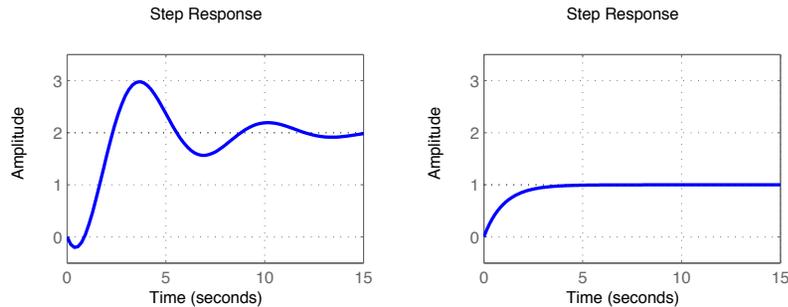


Figura 1: Lazo de control con un grado de libertad

**Problema 1.3 (10 puntos)** En el lazo de control de la Figura 1,

$$G_o(s) = \frac{s+2}{s^2+0.5s+1} \quad S_o(s) = \frac{s}{s+1}$$

Determine si se satisfacen los siguientes requisitos de diseño

(a) Lazo internamente estable,

(b) Seguimiento perfecto en estado estacionario a referencia constante

Fundamente claramente su respuesta.

**Problema 1.4 (10 puntos)** En el lazo de control de la Figura 1

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

Determine cuál es máximo ancho de banda que puede elegirse para  $T_o(s)$  de tal manera que se garantice que  $|u(t)| \leq 10$  la perturbación de salida es un escalón unitario.

**Problema 1.5 (10 puntos)** En el lazo de control de la Figura 1 el modelo nominal de la planta y el controlador son, respectivamente,

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

tal que el lazo nominal es internamente estable. Determine bajo qué condiciones el lazo **verdadero** es estable si la planta **verdadera** tiene un polo rápido estable no modelado, es decir, si

$$G(s) = \frac{1}{s(s+1)(\alpha s+1)} \quad 0 < \alpha \ll 1$$

**Problema 1.6 (10 puntos)** En el lazo de control de la Figura 1,

$$G_o(s) = \frac{1}{s^2-1} \quad C(s) = K_p \left( 1 + \frac{1}{T_i s} \right)$$

Si  $T_i > 0$  está fijo, haga un diagrama del LGR del polinomio de lazo cerrado cuando  $K_p > 0$ .

**Problema 1.7 (10 puntos)** La figura muestra el diagrama de Nyquist de una transferencia de lazo abierto (sin cancelaciones)

$$L(s) = G_o(s)C(s) = \frac{2K_p}{(s-1)(s^2+s+1)}$$

cuando  $K_p = 1$ . Determine para qué rango de valores de  $K_p$  el lazo es internamente estable.

