



Universidad de Chile  
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas  
Departamento de Ingeniería Eléctrica

## CONTROL N°2 EL 42D CONTROL DE SISTEMAS

**Miércoles 6 de Octubre, 10:00**

Prof.: Doris Sáez

Prof. Auxiliar Rodrigo Flores

- 1.- En la siguiente figura se muestra una máquina para producir papel. El objetivo de control es mantener la delgadez del papel, dada por el peso básico manipulando el flujo de pulpa. Para esta planta se desea diseñar un controlador discreto.

La función de transferencia del proceso es:

$$G_p(s) = \frac{e^{-3s}}{s+1}$$

- a) Plantear un diagrama de bloques que permita esta implementación.
- b) Plantear las ecuaciones necesarias para el diseño de un controlador discreto que cumpla con los siguientes requerimientos utilizando el Lugar Geométrico de las Raíces.

$$G_c(s) = K \frac{z-a}{z-b} \quad b > a > 0$$

Máximo sobrenivel = 5% y constate de velocidad  $K_v = 0.161$ .

Considere el tiempo de muestreo = 1 seg.

- c) Bosqueje el LGR del lazo cerrado aproximado con el controlador diseñado en b).



Universidad de Chile  
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas  
Departamento de Ingeniería Eléctrica

2.- Para el siguiente circuito de control de la temperatura de un intercambiador de calor se desea desarrollar e implementar una estrategia de control.

Se tiene que el diagrama de bloques del sistema es:

El objetivo de control es mantener la temperatura de salida del fluido que se procesa,  $T_o(t)$  y la variable manipulada correspondiente es el flujo de vapor  $F_s(t)$ , ya que determina la cantidad de energía que se suministra al proceso de fluido.



Se pide:

- Dibujar el lugar geométrico de las raíces del sistema.
- Calcular la ganancia  $K_c$  talque el sistema tenga sobrenivel máximo = 5 %
- ¿Cuáles son las ventajas de un controlador PI para el sistema a controlar?. ¿Hacia donde se ubica el nuevo lugar geométrico de las raíces?
- Calcular los parámetros del controlador propuesto en c) talque se cumplan los siguientes requerimientos:

Sobrenivel máximo = 5 %

Tiempo de estabilización = 50 seg.

¿Es posible resolver estos requerimientos con un controlador proporcional puro?.

- Dibujar el LGR del sistema en lazo cerrado con el controlador definido en d).

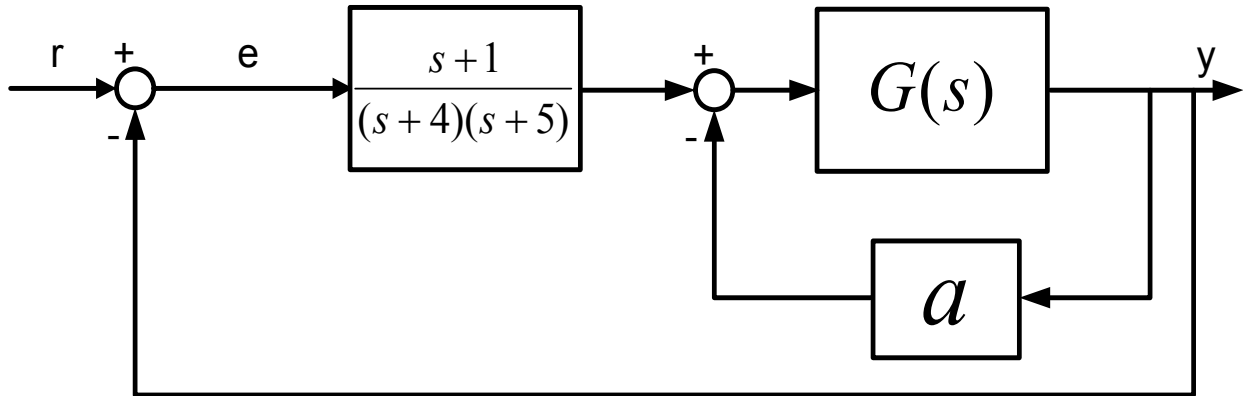
---

$$S_p = e^{-\frac{\pi\xi}{\sqrt{1-\xi^2}}} \quad t_s \approx \frac{4.5\xi}{\omega_n} \quad \xi > 0.69 \quad t_s = \frac{3.2}{\xi\omega_n} \quad 0 < \xi < 0.69$$

$$|z| = e^{-T\xi\omega_n} \quad z = T\omega_n\sqrt{1-\xi^2} \text{ (rad)}$$

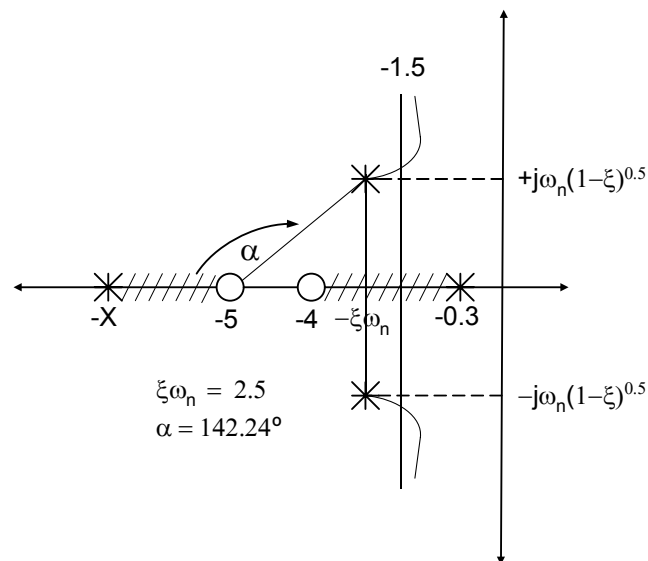


3.- Sea el sistema de control en lazo cerrado de la Fig. 1.



**Figura 1**

Determine la función de transferencia  $G(s)$  si se sabe que el LGR para  $a \geq 0$  está dado por la Fig. 2.



**Figura 2**

Además se sabe que las asíntotas parten en el eje real en -1.5 y que  $a = 0.266$  para el polo en lazo cerrado ubicado en -2.