



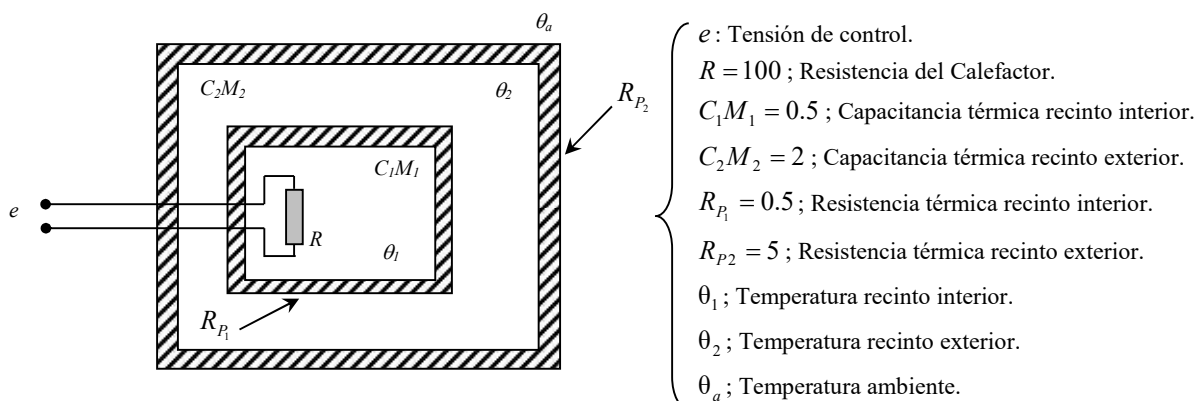
**EXAMEN FINAL**

26-09-2017

**PROBLEMA 1**

**3 PUNTOS**

Dado el proceso térmico indicado esquemáticamente a continuación:



Suponiendo que la tensión de control varía alrededor de una polarización de 50 VCC, que la resistencia del calefactor es independiente de la temperatura, y tomando como entradas  $u_1 = e$ ,  $u_2 = \theta_a$  y como salidas  $y_1 = \theta_1$  e  $y_2 = \theta_2$ , se pide:

- Obtener el modelo de estados, es decir, las matrices  $A$ ,  $B$ ,  $C$  y  $D$ .
- A partir del punto anterior **[Excluyente]**, obtener la matriz de Transferencia y dibujar el diagrama en bloques que representa a dicha matriz de transferencia.

**PROBLEMA 2**

**3 PUNTOS**

Dado el modelo matemático de un proceso por su función transferencia a lazo abierto:

$$G(s) = 10 \frac{(s+2)(s+6)(s+8)}{(s+4)(s^2+2s+2)}$$

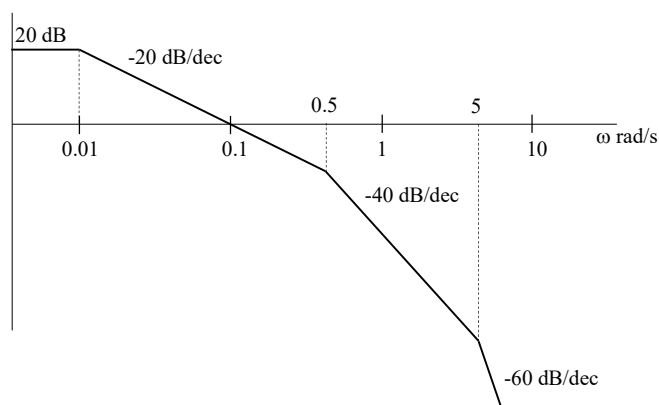
Se pide:

- Obtener las matrices  $A$ ,  $B$ ,  $C$  y  $D$ .
- Dibujar el diagrama de estados.
- Trazar el diagrama de Bode y determinar margen de ganancia (MG) y margen de fase (MF).

**PROBLEMA 3**

**4 PUNTOS**

Dado el sistema de control automático de temperatura con realimentación unitaria, del cual se conoce su diagrama de Bode a lazo abierto indicado por la siguiente figura, se pide:



- Diseñar el sistema de control de temperatura, para que el comportamiento dinámico del mismo frente a un escalón unitario de set-point, esté caracterizado por:  
 $e(\infty) = 0$ ; error en estado estacionario.  
 $T_s = 1.6$  seg; tiempo de establecimiento.  
 $\omega_d = 3.5$  rad/s; pulsación amortiguada.
- Dibujar la respuesta temporal de la temperatura de salida para el sistema diseñado, cuando el set-point es: **(b1)** un escalón unitario y **(b2)** una delta de Dirac.
- Obtener el ancho de banda del sistema de control diseñado.

**INSTRUCCIONES PARA EL EXÁMEN:**

- El examen debe estar escrito en tinta (excepto tinta roja). No se admite su solución en lápiz.
- Para aprobar se deben realizar bien 2 problemas, uno de los cuales debe ser el **Problema 3**.
- Puede utilizar *Matlab* para asistirse en los gráficos de los **Problemas 2 y 3**.
- Dispone de 2:00 horas para desarrollar el presente final.
- Todos los datos numéricos de los problemas están en el sistema internacional de unidades (S.I.U.).

**Problema 1:**

**Problema 2:**

**Problema 3:**

**NOTA FINAL**