

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO ELECTRÓNICA**

**ÁREA: CONTROL**

**CÁTEDRA: Sistemas de Control (403) – Plan 1996  
Sistemas de Control (4C8) – Plan 2003**

**RECUPERATORIO DEL PARCIAL Nº 2: 05 / 08 / 2009 (Recursada)**

Nombre:	Matricula:	Plan:
---------	------------	-------

<b>Problema 1</b>	<b>Problema 2</b>	<b>Problema 3</b>	<b>Problema 4</b>
<b>2.5</b>	<b>2.5</b>	<b>2.5</b>	<b>2.5</b>

**Problema 1**

Considere el lazo de control de temperatura de la figura 1, donde  $G_P(s)$  es la transferencia de la planta. El sistema de medición de temperatura consta de dos (2) RTD's en un circuito puente como se muestra en la figura 2.

- a) Calcular la tensión  $V$  para obtener una transferencia en lazo cerrado, a baja frecuencia, de  $40^\circ\text{C}/V$ .
- b) Ajustar la ganancia de avance  $k_A$  de manera de obtener un rechazo de 40dB a la perturbación ( $V_n$ ) de 50Hz, acoplada capacitivamente sobre el cable del sensor.

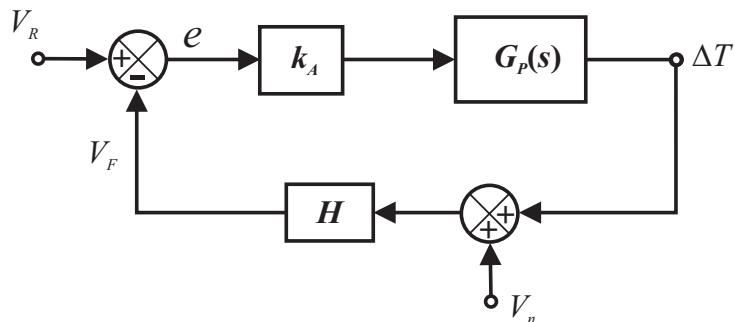


Figura 1: Lazo de control de temperatura.

$$G_P(s) = \frac{400}{s} \left[ \frac{^\circ\text{C}\cdot\text{rad}}{V\cdot\text{seg}} \right]$$

$$RTD = R_o(1 + \alpha \cdot \Delta T)$$

$$R_o = R @ 0^\circ\text{C}$$

$$\alpha \cong 3,8 \times 10^{-3} \left[ \frac{1}{^\circ\text{C}} \right]$$

$$\Delta T = T[^\circ\text{C}] - 0^\circ\text{C}$$

Figura 2: Sistema de medición

## Problema 2

En la figura 3 se muestra un rectificador controlado polifásico.

- Enumerar los tiristores en secuencia de encendido de acuerdo a la terna RST mostrada. El rectificador, ¿es de tres o seis pulsos?
- ¿Con qué criterio diseñaría el filtro  $L_F$ - $C_F$ ? (frecuencia de corte, amortiguamiento, valores de L y C). Justificar.
- Enunciar las razones por las que debe imponerse un límite inferior y superior para el ángulo de disparo  $\alpha$ .
- Para controlar la tensión sobre la carga ( $V_O$ ), dibujar un diagrama en bloques de un posible lazo de control describiendo claramente cada una de las partes (planta, modulador, etc.). Compensar el sistema para obtener error nulo al escalón y margen de fase aproximadamente igual a  $45^\circ$ , suponiendo CCM y una transferencia del filtro  $G_F$  como se ve en la figura 4.

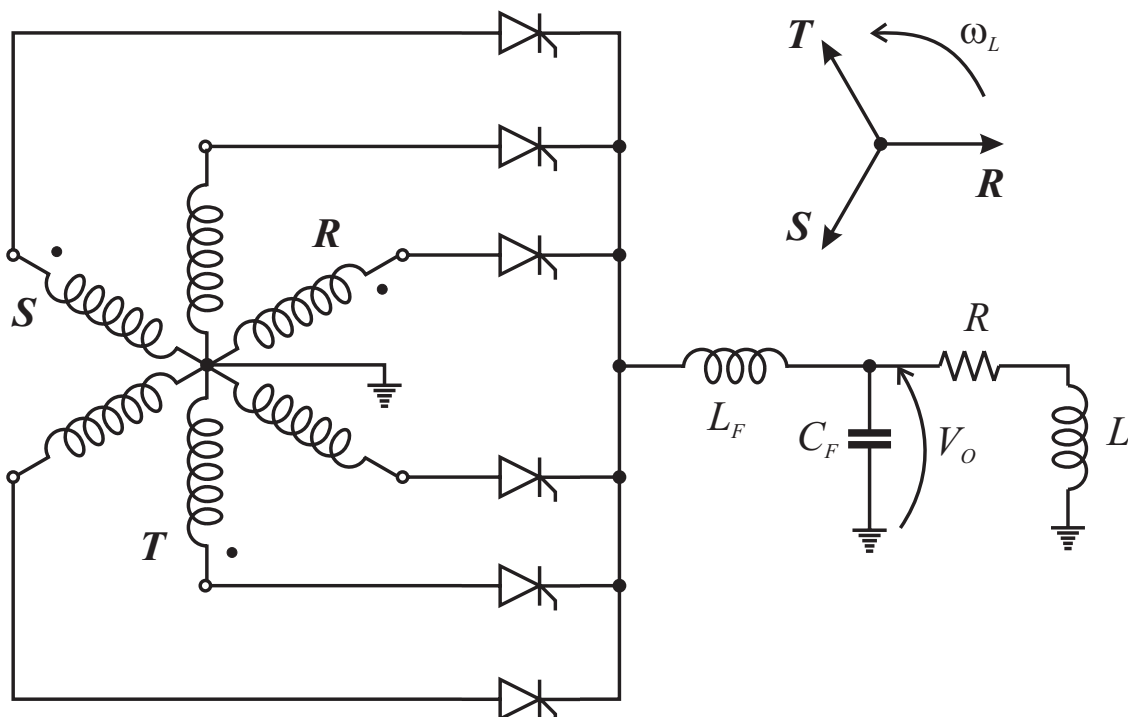


Figura 3: Rectificador controlado polifásico.

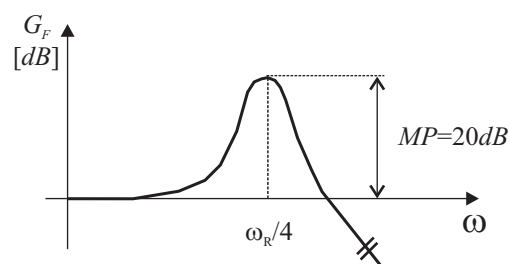


Figura 4: Transferencia del filtro  $L_F$ - $C_F$ .

### Problema 3

Explicar brevemente en qué consiste el método de promediación de estados utilizado en modelización de convertidores CC/CC. Enunciar las condiciones de aplicación que dan validez a dicho método. Hallar la ecuación matricial correspondiente a la transferencia en pequeña señal respecto de la variable de control  $\tilde{d}(s)$ .

---

### Problema 4

Describir el modelo de control empleado en el PLL construido en torno del CD4046, empleando el comparador de fase tipo II con realimentación unitaria. Dibujar un diagrama en bloques y el diagrama de Bode. Mostrar una estrategia de compensación posible asumiendo que la señal de entrada es de frecuencia  $\omega_R$ .

Indicar cuál / es respuesta /s es/ son correcta /s (justificando claramente):

Como consecuencia del diseño realizado, ud. cree que el sistema oscila porque:

- a) La salida es una onda cuadrada de frecuencia fija distinta de  $\omega_R$ .
- b) Ud. coloca un analizador de espectro en la salida del VCO y observa barras, una de las cuales es de frecuencia  $\omega_R$ .
- c) Ud. coloca un analizador de espectro en la salida del VCO y observa un espectro simétrico entorno de la barra correspondiente a  $\omega_R$ .
- d) La entrada al VCO medida con una sonda de alta impedancia en el osciloscopio no es constante.

En tal caso Ud. procede a (justificar):

- e) aumentar la ganancia del VCO para mejorar la precisión,
  - f) aumentar la capacidad del filtro pasivo a la salida del comparador de fase,
  - g) intercala un divisor por 2 en la realimentación.
-