

**ÁREA: CONTROL**

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

**PARCIAL N° 2: 31 / 05 / 2013 (Recursada)**

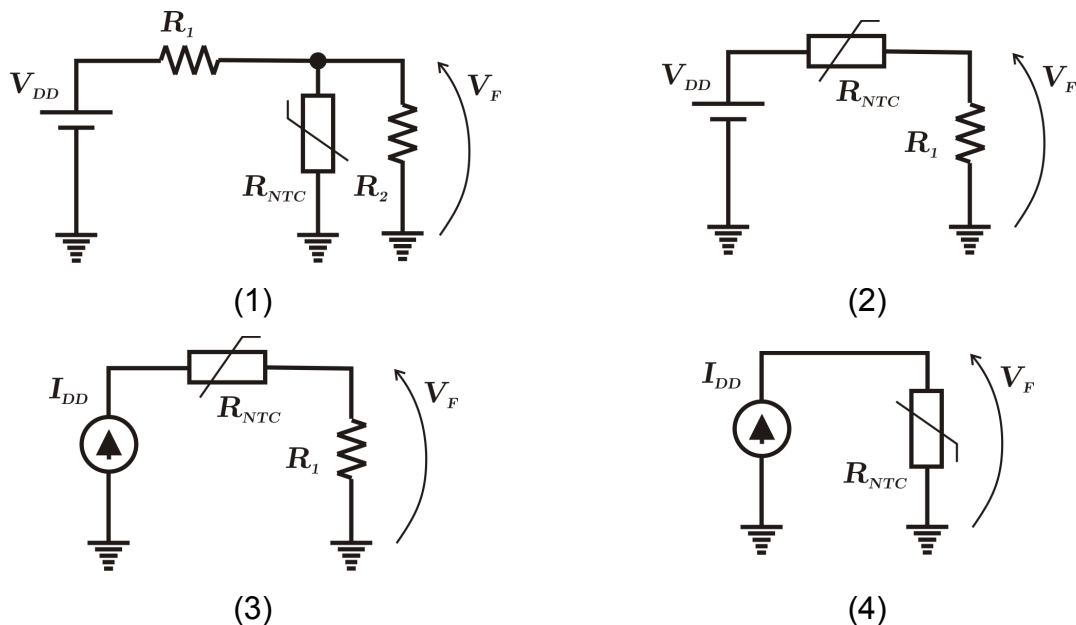
Nombre:	Matricula:	Plan:
---------	------------	-------

<b>Problema 1</b>	<b>Problema 2</b>	<b>Problema 3</b>	<b>Problema 4</b>
<b>3,5 puntos</b>	<b>2,5 puntos</b>	<b>2,5 puntos</b>	<b>1,5 puntos</b>

**Problema 1**

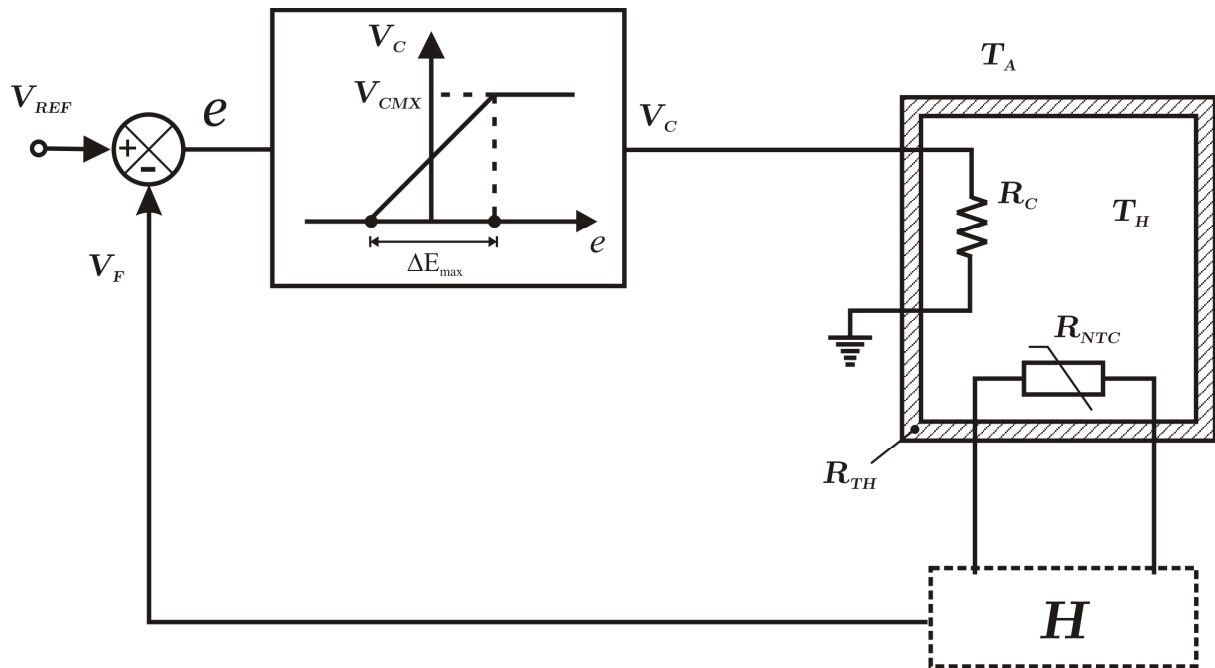
Se pretende construir un control de temperatura para un recipiente con agua, que debe operar en el rango de 30°C a 80°C. La medición de temperatura se realizará con un termistor NTC.

a) Seleccionar la instrumentación del sensor. Justificar adecuadamente la elección.



Considerar:  $V_{DD}=1V$ ,  $R_1=R_2=1k\Omega$ , e  $I_{DD}=1mA$

- b) Definir la realimentación H basándose en lo seleccionado en (a).
- c) Definir el rango de valores de  $V_{REF}$ .
- d) Definir el valor de  $\Delta E_{max}$  para el controlador proporcional y determinar el margen de fase aproximado en forma analítica, considerando el peor caso de operación.



$$V_{CMX} = 15 \text{ V}$$

$$\tau = 100 \text{ s}$$

$$R_{NTC} = R_{\infty} e^{\beta/T}$$

$$R_C = 2 \Omega$$

$$T_d = 5 \text{ s}$$

$$R_{\infty} = R_0 e^{-\beta/T_0}$$

$$R_{TH} = 1 \text{ } ^\circ\text{C/W}$$

$$T_{AMB} = 20 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$R_0 = 10 \text{ k}\Omega$$

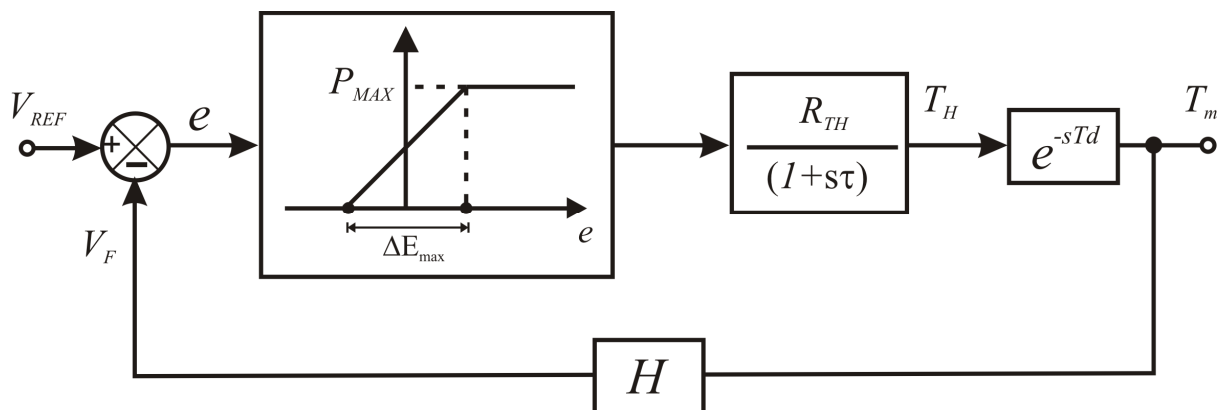
$$\beta = 3977 \text{ } ^\circ\text{K}$$

$$T_0 = 25 \text{ } ^\circ\text{C}$$

## Problema 2

Trazar el plano de fase de coordenadas  $\{e, \dot{e}\}$  correspondiente al siguiente sistema de control de temperatura, asumiendo H constante. Especializar para los siguientes casos:

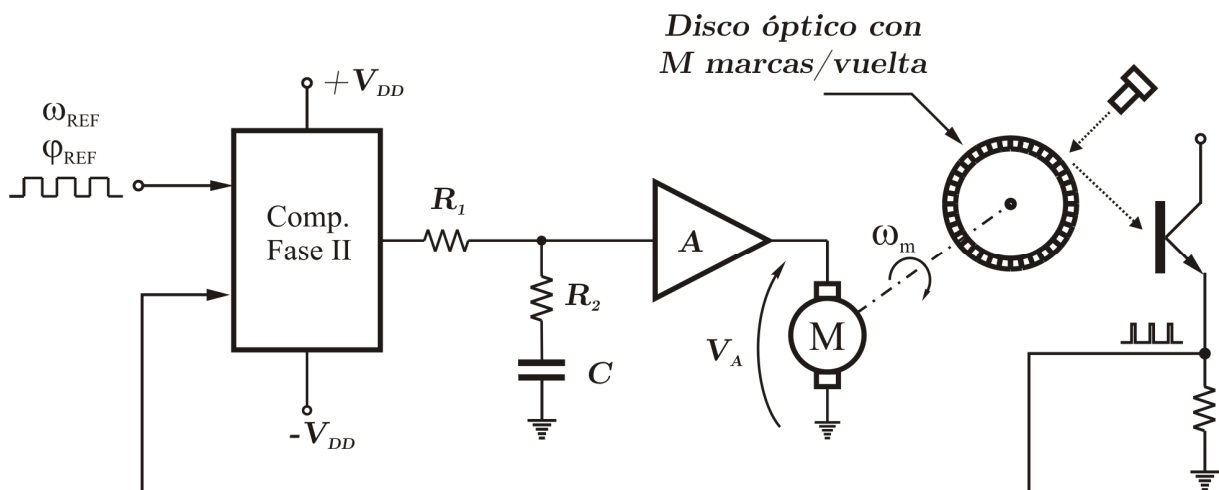
- $V_{REF} = H \cdot T_{MX} / 4$
- $V_{REF} = H \cdot T_{MX} / 2$
- $V_{REF} = 3 \cdot H \cdot T_{MX} / 4$



### Problema 3

El sistema de control de velocidad para un motor DC mostrado en la figura opera en un lazo tipo PLL.

- a) Asumiendo en forma simplificada que  $\omega_m = 2\pi/T_m = V_A/k_w$  y que puede despreciarse la dinámica del motor, hallar la mínima frecuencia de rotación del eje  $\omega_x$  de modo de garantizar un margen de fase de aproximadamente  $30^\circ$  con el máximo ancho de banda posible. Trazar el diagrama de Bode correspondiente y describir el problema mediante un diagrama en bloques, justificando adecuadamente todos los puntos. Dimensionar los componentes del filtro.
- b) Considerando la compensación del inciso (a), ¿Cómo se ve afectada la estabilidad si el modelo del motor fuese  $\frac{\omega_m}{V_A} = \frac{1}{k_w(1+S/\omega_p)}$ ? ¿Cuál es el rango de frecuencias en donde el polo adicional del motor puede inestabilizar el lazo?



### Problema 4

¿Cómo se instrumenta un RTD en configuración de 2 y 3 hilos, respectivamente? Dibuje los instrumentos y accesorios necesarios. ¿Cuál es el error cometido en cada caso?