

**ÁREA: CONTROL**

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

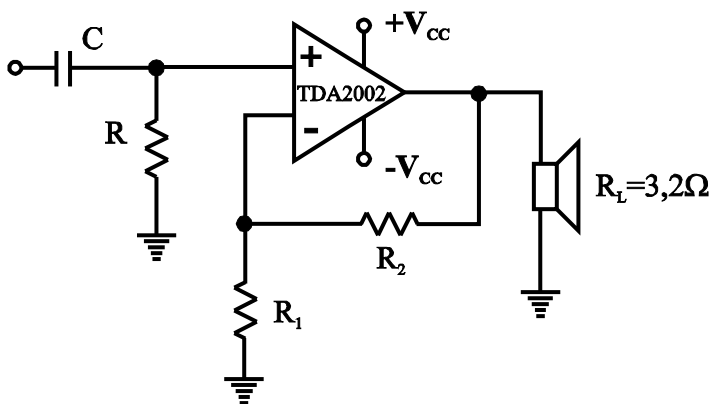
**FINAL: 09 de Agosto de 2010**

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

**Problema 1:**

Un aficionado al audio construye un amplificador de 10W usando el popular TDA2002 en una configuración como la mostrada en la figura. El fabricante asegura que cuando  $R_1=10\Omega$  y  $R_2=90\Omega$ , el amplificador gana 10 veces y tiene un ancho de banda  $BW=35kHz$ , con margen de fase de  $45^\circ$ . El aficionado decide reemplazar  $R_2$  por un potenciómetro de  $1k\Omega$  de modo de controlar el volumen de salida, cambiando la ganancia en lazo cerrado. Sin embargo, cuando se aumenta  $R_2$  el sistema oscila a una frecuencia  $\omega_{OSC}=2\pi \cdot 100 \text{ k r/s}$ , sin siquiera haber podido reducir la ganancia a la mitad.

- a) Asumiendo que el  $A(\omega)$  del TDA2002 tiene un polo dominante en muy baja frecuencia ( $\omega_1$ ) y dos polos en alta frecuencia ( $\omega_2$  y  $\omega_3$ ), determinar la posición de estos últimos. *Dato 1: No aproximar por métodos gráficos.*
- b) Si la ganancia de lazo abierto vale  $A_O=10V/mV$ , construir un diagrama de Bode para  $A(\omega)$  y hallar la posición de  $\omega_1$  en forma aproximada.
- c) Modificar la realimentación de modo que el sistema tenga una ganancia de lazo cerrado en baja frecuencia lo menor posible, con el máximo ancho de banda (la realimentación H debe ser pasiva).



$$\omega_{OSC} = 2\pi \cdot 100k \text{ r/s}$$

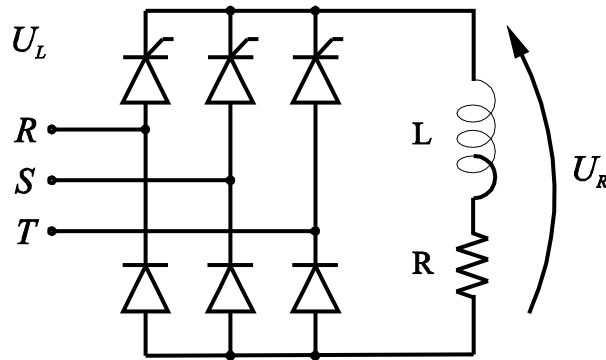
$$\omega_{BW} (m\phi = 45^\circ) = 2\pi \cdot 35k \text{ r/s} @ T_{LC} = 10$$

$$A_O = 10V/mV$$

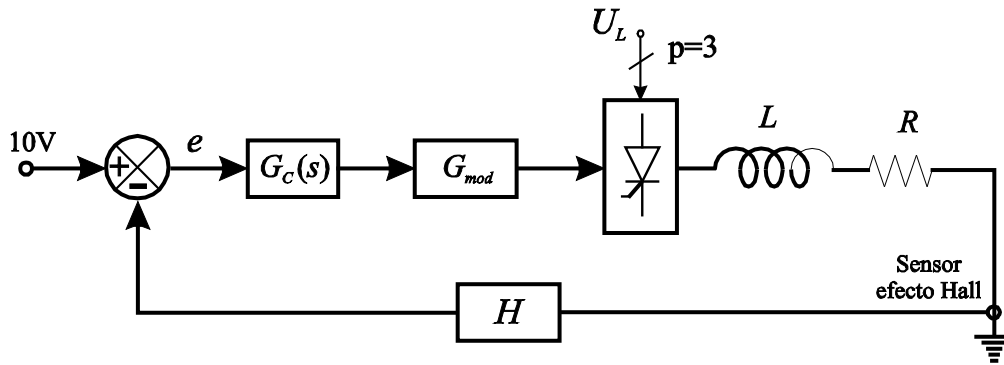
*Dato 2:* 
$$\text{ArcTg}(\alpha) \pm \text{ArcTg}(\beta) = \text{ArcTg}\left(\frac{\alpha \pm \beta}{1 \mp \alpha \cdot \beta}\right)$$

**Problema 2:**

- a) Para el rectificador semicontrolado de la figura, donde  $p=6$ , hallar la tensión promedio de salida en función de  $\alpha$ , asumiendo CCM



- b) Compensar el siguiente lazo de corriente de modo tal de obtener error nulo a la referencia y el máximo ancho de banda.



Datos:

$U_L = 400V$  (RMS)  
 $\omega_L = 2\pi \cdot 50$  rad/s

$L = 0,1H \dots 0,2H$   
 $R = 2\Omega$

$G_{mod} = -1rad/V$   
 $H = 100mV/A$

**Problema 3:**

Considere el sistema descrito por  $\dot{x} = x^2(9 - x^2)$  en el intervalo  $-6 \leq x \leq 6$

- Dibujar el plano de fase en este intervalo.
- Identificar los puntos singulares y determinar su estabilidad.
- Si  $x(0) = 4$ , ¿Cómo se comporta la solución  $x(t)$  a medida que  $t \rightarrow \infty$  ?