

**ÁREA: CONTROL**

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

**PARCIAL N° 1: 08 / 10 / 2009 (Cursada)**

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

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

**Problema 1**

Un componente no lineal de un sistema de control es caracterizado por tramos de la forma que se muestra en la Figura 1.

- a) Bosquejar la tensión  $V_o(\omega t)$  para el caso en que  $V_i(\omega t) = |V_i| \cdot \text{sen } \omega t$ , con  $|V_i| = 2V$
- b) Determinar la amplitud de la componente de primer armónica en la salida en función de  $|V_i|$ . En caso de ser necesario, utilizar la ayuda trigonométrica provista en la misma figura.
- c) Bosquejar  $N(|V_i|)$  en módulo y fase en un gráfico cartesiano, y  $-\frac{1}{N}(|V_i|)$  en un gráfico polar
- d) Determinar numéricamente el valor de  $|V_i|$  para el cual se produce una discontinuidad en  $\frac{1}{N}(|V_i|)$

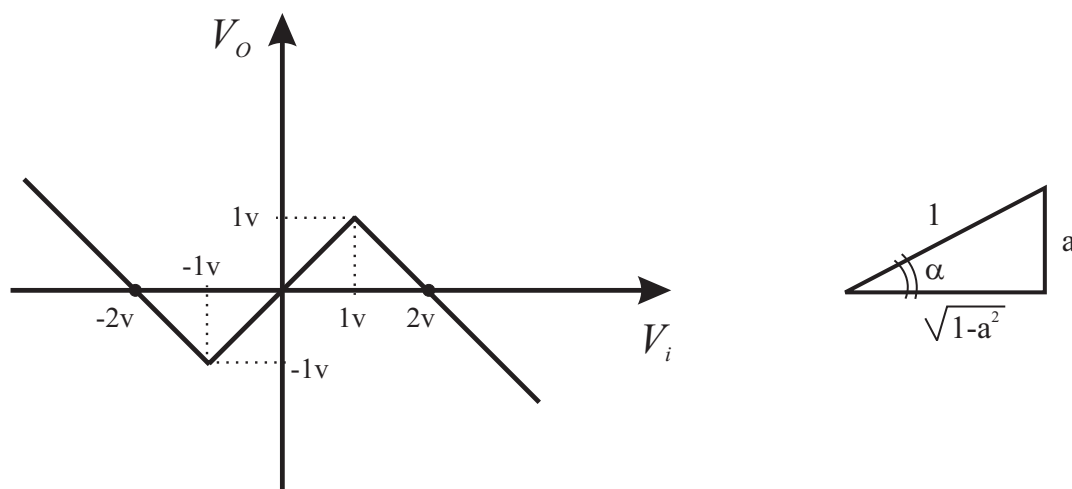


Figura 1: Característica  $V_o/V_i$  del componente no lineal.

**Problema 2**

Considere el oscilador tipo Puente de Wien de la Figura 2, donde el amplificador operacional presenta una característica de ganancia con saturación simétrica ( $\pm V$ ). Determinar la frecuencia de oscilación y la amplitud aproximada de la señal que se observaría con un osciloscopio en el punto A. Asumir que el amplificador operacional es ideal:  $A_o \rightarrow \infty$ ,  $A(\omega)$  plano, impedancia de salida nula e impedancia de entrada infinita.

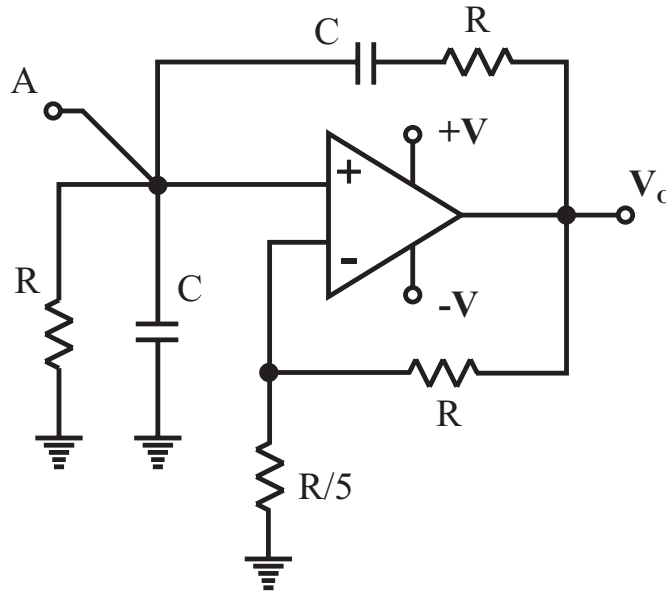


Figura 2: Oscilador tipo Puente de Wien.

**Problema 3**

Para el sistema de control no lineal de primer orden mostrado en la figura 3, definir el rango de valores de tensión de entrada  $V_i(t) = V_i \cdot u(t)$  para el cual  $\frac{|\dot{e}|_{MAX}}{|\dot{e}|_{MIN}} \leq 2$ . Justificar trazando el plano de fase de coordenadas  $(e, \dot{e})$ . Para el caso límite bosquejar  $e(t)$ .

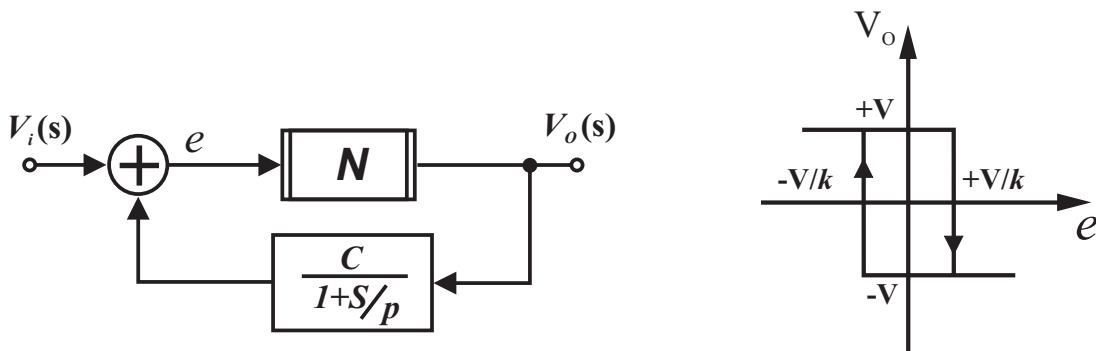


Figura 3: Sistema de control no lineal.

### Problema 4

Se desea compensar una planta  $G_p(s)$  con la siguiente transferencia:

$$G_p(s) = \frac{0,5}{\left(1 + \frac{s}{20 \text{ r/s}}\right) \left(1 + \frac{s}{200 \text{ r/s}}\right) \left(1 + \frac{s}{1200 \text{ r/s}}\right)}$$

La planta ha sido realimentada unitariamente (Figura 4) y se ha empleado un compensador óptimo  $G_c(s)$  (Figura 5) construido para obtener el máximo ancho de banda posible con máxima planicidad en el módulo de la transferencia de lazo cerrado. El compensador  $G_c(s)$  debe implementarse con un amplificador operacional cuya característica en frecuencia se ve en la Figura 5, teniendo en cuenta que:

- $Z_i \rightarrow \infty$
- $r_o = 0$
- Alimentación:  $\pm V_{cc}$

Dimensionar  $R_1, R_2, R_3, C_1, C_2$  y  $C_3$ .

*NOTA: El compensador no necesariamente deberá tener todos los componentes dibujados en el circuito. Además, debe tenerse en cuenta la posibilidad de saturación del amplificador.*

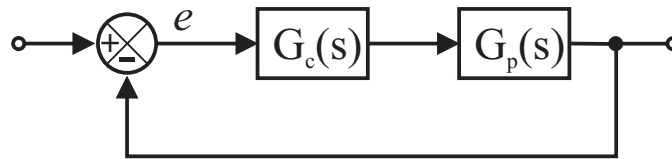


Figura 4: Diagrama en bloques.

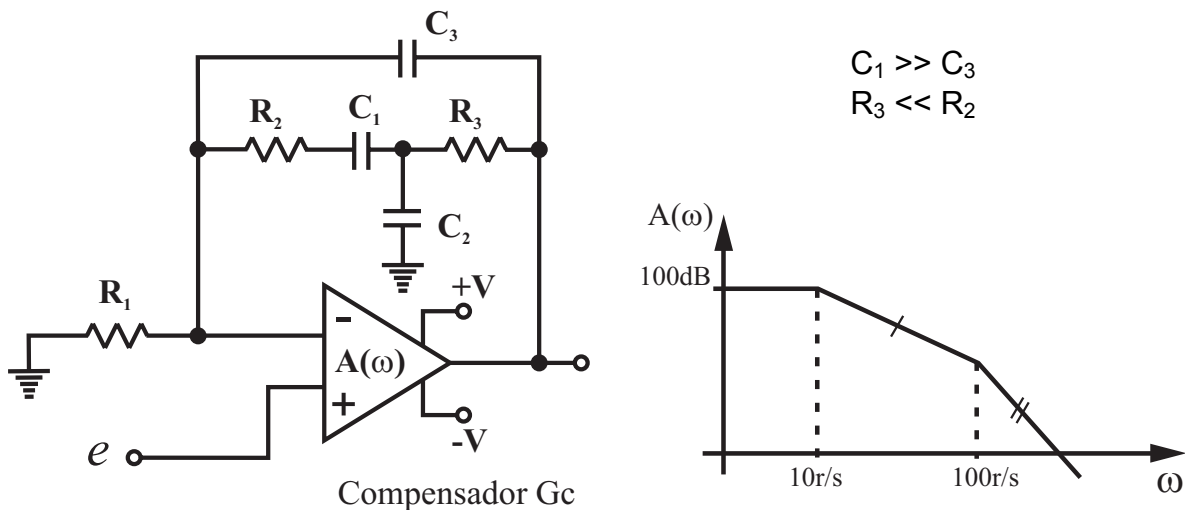


Figura 5: Compensador propuesto y respuesta en frecuencia del amplificador operacional