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

PARCIAL Nº 1: 07 / 05 / 2009 (Recursada)

Nombre:	Matricula:	Plan:

Problema 1	**Problema 2**	**Problema 3**	**Problema 4**
2,5 puntos	2,5 puntos	2,5 puntos	2,5 puntos

Problema 1

Dibujar el diagrama en bloques correspondiente al circuito de control de corriente de la figura 1. Trazar el plano de fase de coordenadas $\left(i, {di}/{dt}\right)$ para una entrada tipo escalón $V_i(t) = V \cdot u(t)$. Dibujar la forma de onda $i(t)$.

Nota: Al modelar la planta, considerar que el operacional opera como un comparador.

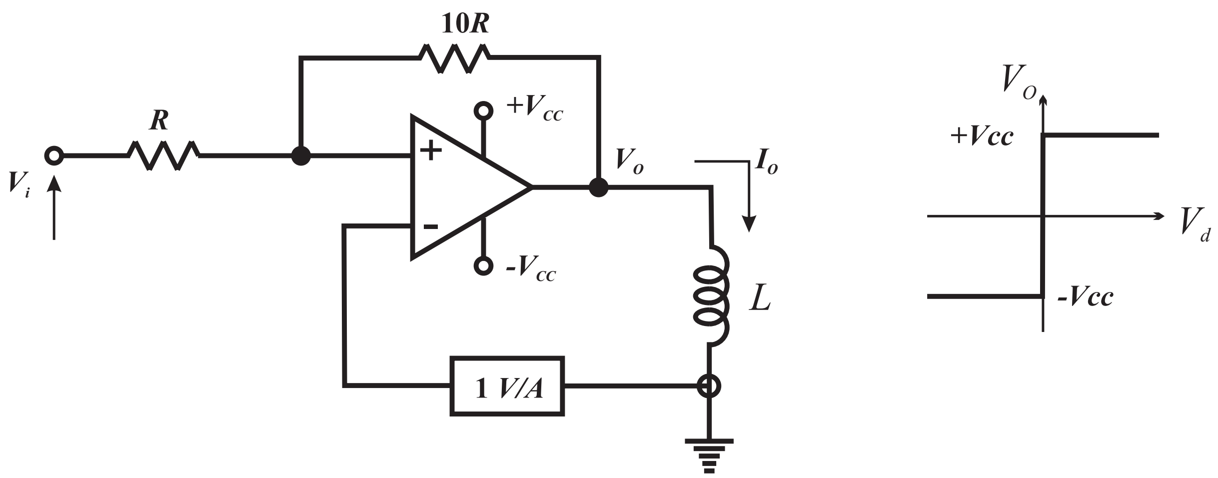


Figura 1: Circuito de control de corriente

Problema 2

Considere el siguiente sistema:

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2\zeta\omega & -\omega^2 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}, \text{ donde } \zeta, \omega \geq 0$$

$$y = \begin{bmatrix} 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

Algunos de los planos de fase graficados en la figura 2 corresponden a diferentes valores de ζ y ω. A su vez, dos de estos planos de fase corresponden a las respuestas temporales mostradas en la figura 3. Indicar cuál respuesta temporal corresponde a qué plano de fase, justificando adecuadamente la elección.

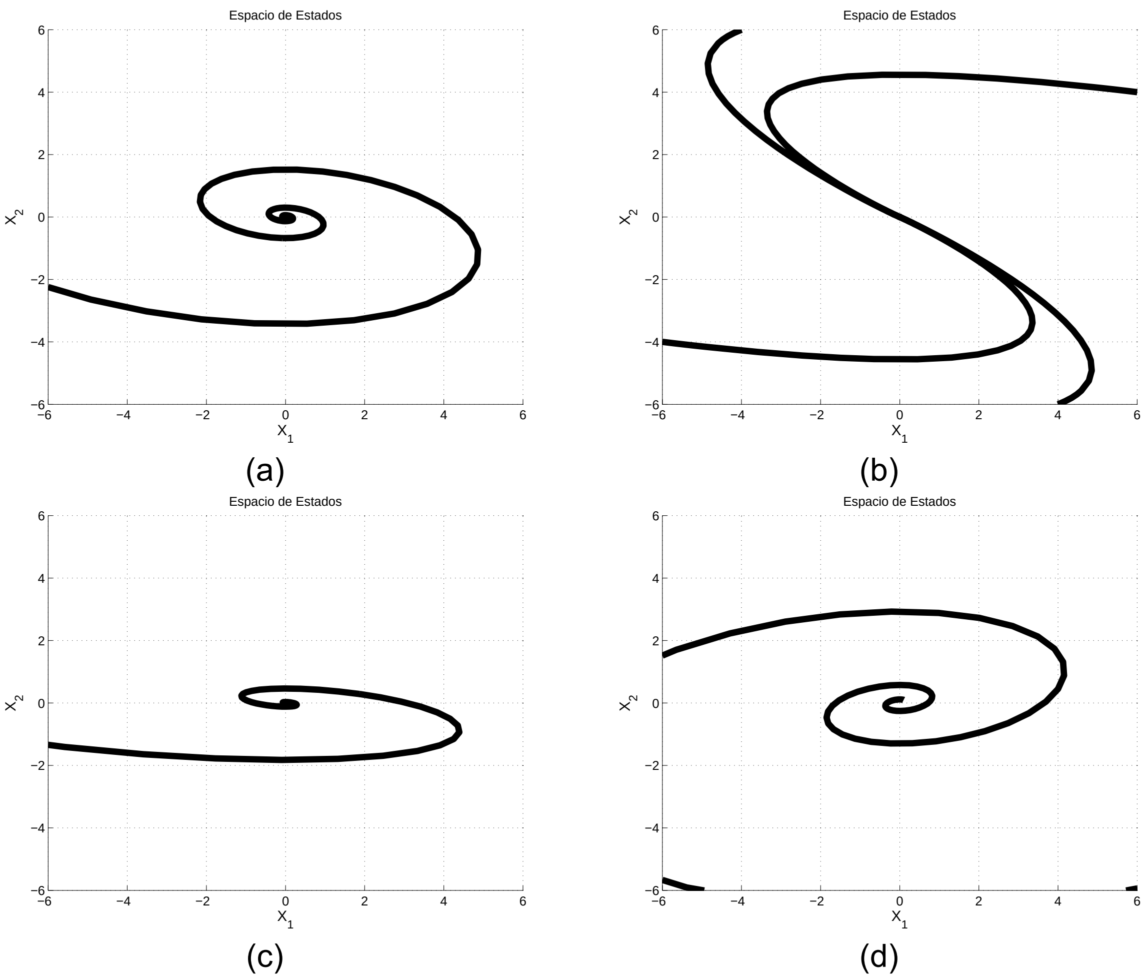
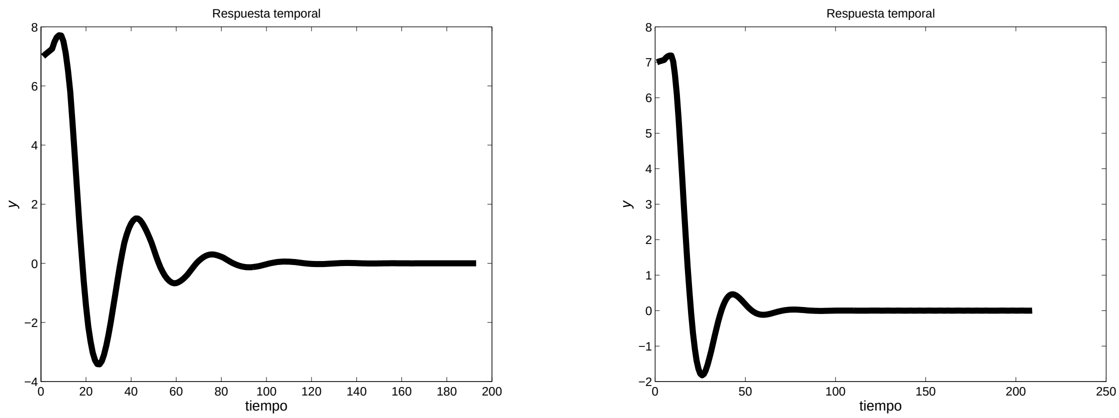


Figura 2: Planos de Fase



(a) (b)

Figura 3: Respuestas temporales

Problema 3

Considere la alinealidad estática mostrada en la figura 4.

a) Bosquejar la función $\left|1/N\right|(V_i)$ en forma aproximada. (*__Nota:__* No es necesario encontrar las expresiones funcionales para *w*(*e*)).

b) Suponer que la alinealidad forma parte de un lazo realimentado de control donde hay una planta lineal *G*(*s*), como se ve en la figura 5. Utilizando las herramientas de análisis adecuadas, verificar cual/es de la/s siguiente/s plantas produce/n un ciclo límite, y cual es la amplitud y frecuencia de la oscilación en tal/es los caso/s (en forma cualitativa).

$$\frac{1}{\left(1+ s/p_1\right)^2} \qquad \frac{\left(1+ s/z\right)}{\left(1+ s/p_1\right)^3}\text{; donde } z = 10\cdot p_1 \qquad \frac{10\ rad/s}{s\cdot\left(1+ s/p_1\right)}$$

(b1) (b2) (b3)

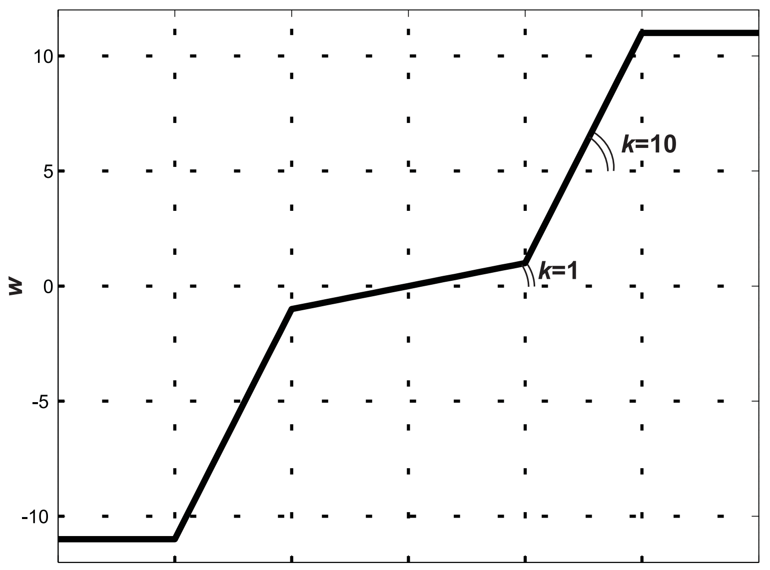


Figura 4: Alinealidad

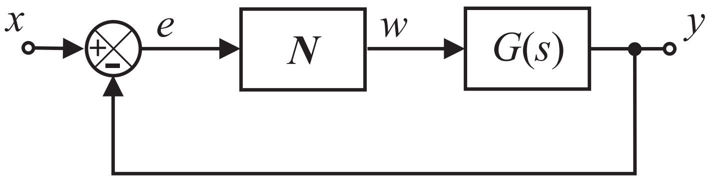


Figura 5: Lazo de control

Problema 4
Un proceso $G(s)$ tiene por característica de transferencia la siguiente expresión, válida para el rango de frecuencias de interés:

$$G(s) = \frac{k \cdot \left(1 + {}^{s}\!/_{\omega_z}\right)}{\left(1 + {}^{s}\!/_{\omega_p}\right)}$$

Para esta transferencia se cumple que: $\begin{cases} 100 \le k \le 1000 \\ \omega_{z\min} = 10 \cdot \omega_p \\ \omega_{z\max} = 100 \cdot \omega_p \end{cases}$

Diseñar un compensador $G_C(s)$ para el proceso que permita:

- obtener error nulo al escalón
- rechazo a la perturbación V_{n1} a la frecuencia ω_p de al menos 40dB
- ganancia de lazo cerrado (T_{LC}) constante hasta $\omega=10\cdot\omega_p$,
- margen de fase adecuado
- rechazo a la perturbación V_{n2} a la frecuencia $10^4\cdot\omega_p$ mejor que 6dB.

Dibujar el diagrama de Bode del sistema, incluyendo el $G_C(s)$ propuesto.

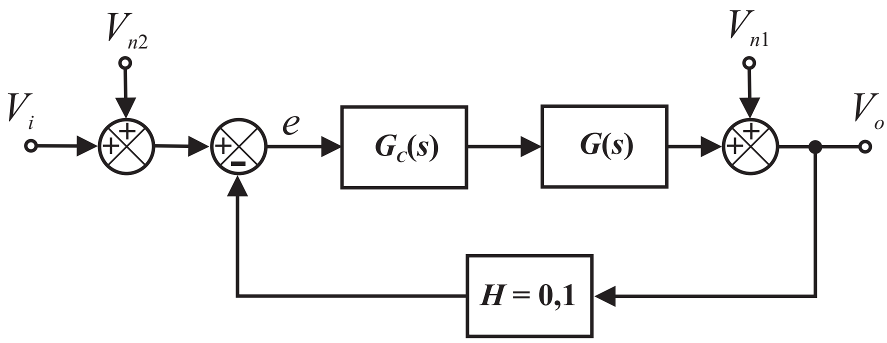


Figura 6: Lazo de control