

**ÁREA: CONTROL**

**CÁTEDRA:** Control Aplicado ('92)  
Sistemas de Control ('96)

**PARCIAL N° 1: 12/04/2006**

**Problema 1**

a) Para la fuente de alimentación mostrada en la Figura 2 dibujar un diagrama en bloques. Por simplicidad asumir que:

$$\begin{array}{lll}
 R_B \ll h_{ie2} & Z_{i(AOV)} \rightarrow \infty & r_{o1} \rightarrow \infty \\
 R_0 \ll R_1 & & V_i = 20 \text{ V} \\
 r_0 \gg R_1 & R_{0(AOV)} = 0 & V_R = 20 \text{ V @ } 100 \text{ Hz (RMS)}
 \end{array}$$

Modelo simplificado del Transistor:

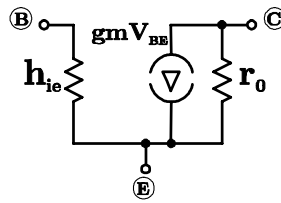


Figura 1: Modelo simplificado del transistor

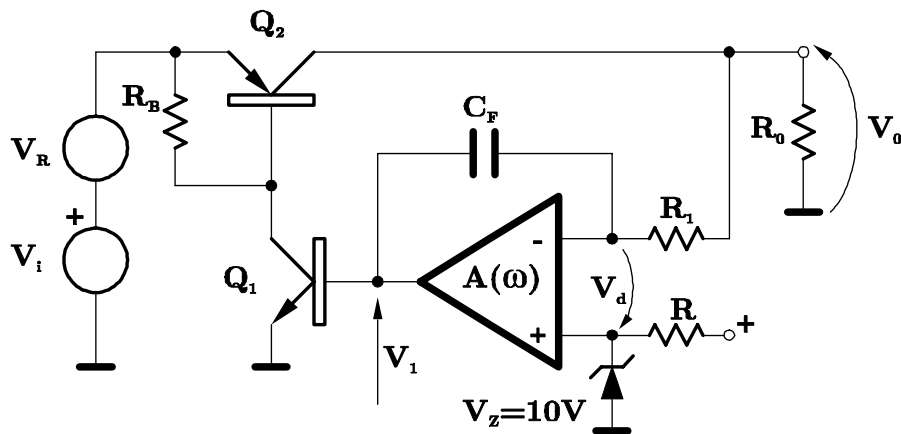


Figura 2: Esquema circuital de la fuente de alimentación

El diagrama de bloques debe mostrar el efecto de la perturbación  $V_R$  sobre la salida  $V_0$ . Indicar en el diagrama  $v_1$ ,  $v_d$  y  $v_0$ .

b) Asumir que:

$$\begin{array}{lll}
 g_{m1} = 10 \text{ mS} & R_B = 100 \Omega & R_1 = 500 \Omega \\
 g_{m2} = 200 \text{ mS} & R_0 = 5 \Omega & r_{o2} = 5 \text{ k}\Omega
 \end{array}$$

y que  $A(\omega)$  tiene suficiente ganancia y ancho de banda como sea requerido. ¿Cuánto vale el error entre  $v_0$  y  $v_Z$ ? Determinar  $C_F$  a fin de que el ruido de 100 Hz en la salida valga aproximadamente 2 mV (RMS).

- c) Asumir que  $A(\omega)$  es como se muestra en la Figura 3. Verificar en el diagrama de Bode que el controlador  $v_1/v_0$  es en sí mismo estable.

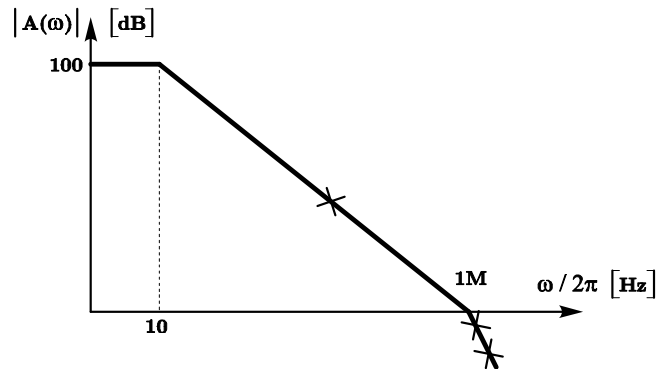


Figura 3:  $A(\omega)$  del amplificador operacional

- d) Representar en un diagrama de Bode la ganancia de avance y  $1/H$  total e indicar si el sistema es estable. Mostrar en el gráfico la ganancia de lazo cerrado  $T_{LC} = \frac{v_0}{v_z}$ . Indicar el margen de fase y el punto  $GH = 0$  dB.
- e) ¿Cuánto puede reducirse  $C_F$  a fin de aumentar el rechazo a perturbaciones de alta frecuencia? ¿Puede hacerse  $C_F = 0$ ? ¿De qué valor resutaría el margen de fase? ¿Cuál es el sentido de  $C_F$ ? Si con  $C_F = 0$  se aumenta  $R_0 = 50 \Omega$  ¿qué ocurre?.

**NOTA:** Utilice criterio ingenieril a efectos de simplificar el cálculo.

### Problema 2

Enunciar las condiciones de aplicabilidad del método de la función descriptiva para el análisis de sistemas alineales. ¿Qué información proporciona acerca de un sistema de control con alinealidades?.

### Problema 3

Dibujar las asíntotas de  $|1/N|$  en función de  $|v_i|$  para las siguientes alinealidades. (Diagrama doble logarítmico  $|1/N|$  en [dB] vs.  $\log(|v_i|)$  en caso que sea factible.

**NOTA:** No es necesario evaluar formalmente  $1/N$  sino inferirlo de casos conocidos.

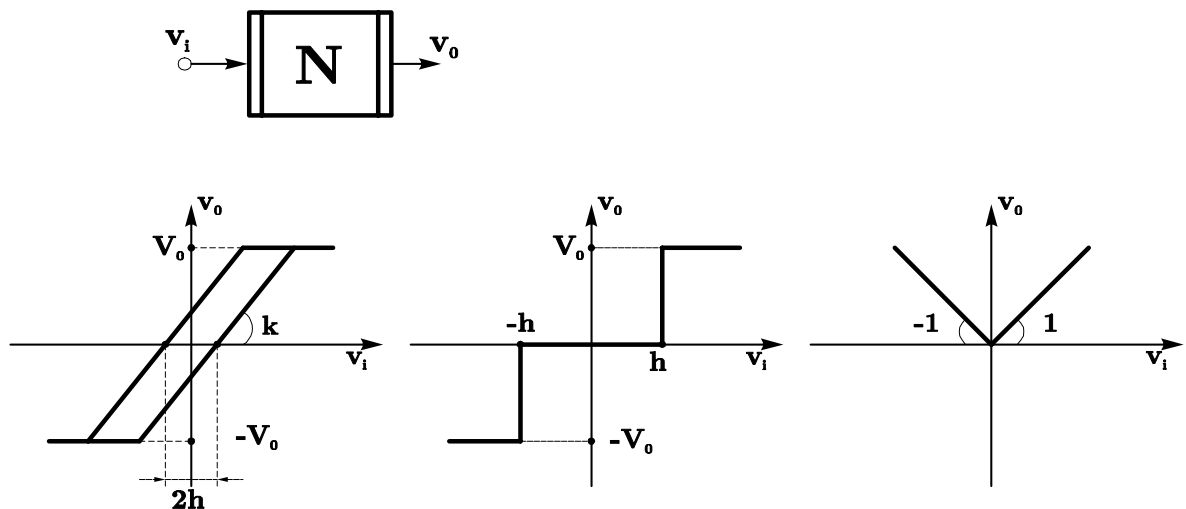


Figura 4:

#### Problema 4

Para el circuito de la Figura 5 contruir el plano de fase de coordenadas:

$$\begin{cases} x_1 = v_i - v_0 = e \\ x_2 = \dot{e} \end{cases}$$

asumiendo  $v_i(t) = u(t)$  una entrada tipo escalón unitario. Suponer que los AOV son ideales  $Z_i \rightarrow \infty$ ,  $r_0 = 0$  y  $A(\omega)$  considerablemente grande.  $RC = \tau$

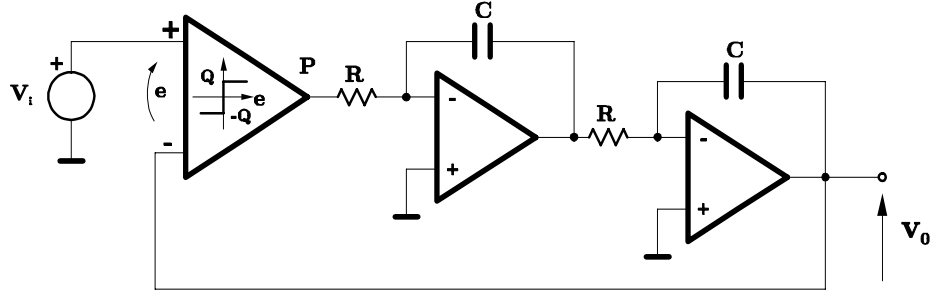


Figura 5: Esquema circuital

Evaluar las condiciones iniciales  $x_{1_0}$ ,  $x_{2_0}$  si los capacitores se encuentran inicialmente descargados. Mostrar dicho punto en el plano de fase.

**NOTA:** No es necesario utilizar isoclínicas para el trazado.