



Dpto. Electrónica
Universidad de Granada

Fundamentos Tecnológicos de los Computadores

Ingeniería Informática

Examen de Junio Curso 2004-05

Duración: 120 minutos

RESUELTO

Nombre _____ D.N.I. _____ Grupo _____

1. En el circuito de la figura 1, suponiendo los amplificadores operacionales y los diodos ideales, la tensión de entrada $V_{entrada} = 2V$.

La tensión de salida V_{salida} será: **a) 10V** b) 0V c) -10V d) 0.7V

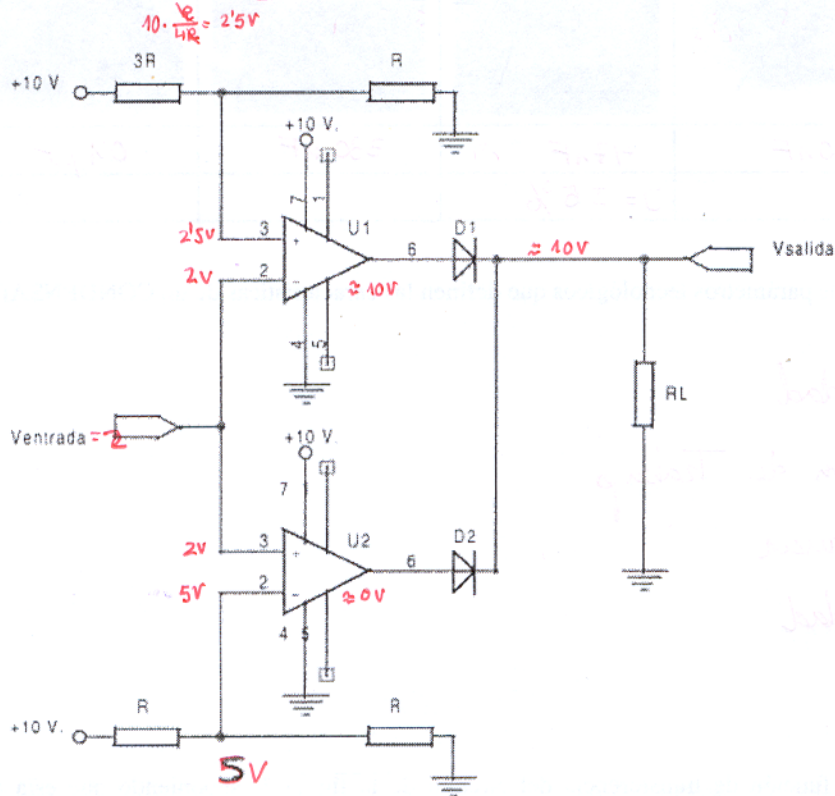


Figura 1. Circuito del Problema 1

2. El circuito de la Figura 2 corresponde a:

a) Filtro Paso-bajo b) Filtro Paso-banda **c) Filtro Paso-alto** d) Filtro Rechaza-banda

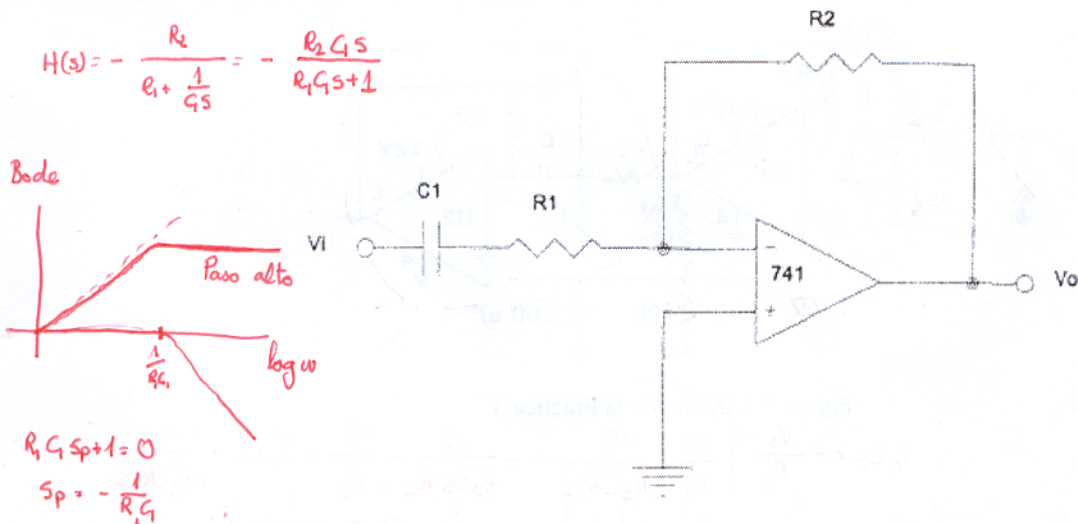


Figura 2. Circuito del Problema 2

3. Cuáles de las siguientes afirmaciones es incorrecta:
- La impedancia de entrada de un amplificador ideal es infinita.
 - La impedancia de salida de un amplificador ideal es muy pequeña.
 - La ganancia en lazo abierto de un amplificador ideal es muy pequeña.
 - La corriente de salida de un amplificador operacional puede ser grande.

4. Di el valor de estos componentes y colores:

					R1: Blanco Azul Amarillo Plata	R2: Rojo Verde Violeta Oro
Valor	40nF	47nF	330 nF	0,1 μF	760KΩ	250MΩ
Tolerancia		J = ± 5%			± 10%	± 5%

5. Enumera los parámetros tecnológicos que definen las características de un CONDENSADOR.

- Capacidad
- Tensión de Trabajo
- Tolerancia
- Polaridad

LEA CON DETENIMIENTO EL ENUNCIADO ANTES DE COMENZAR A CONTESTAR
RESPONDA DE MANERA CLARA Y CONCISA LOS DIFERENTES APARTADO

6. Calcula la función de transferencia del circuito de la figura 3, suponiendo que está compuesto por dos bloques iguales, en el Terminal no inversor de los amplificadores operacionales tenemos una masa ficticia producida por el divisor resistivo de 10KΩ y el condensador de 100μF. La resistencia (sin nombre) y el condensador electrolítico, ambos de entrada, no son necesarios incluirlos a la hora de realizar el análisis del circuito.

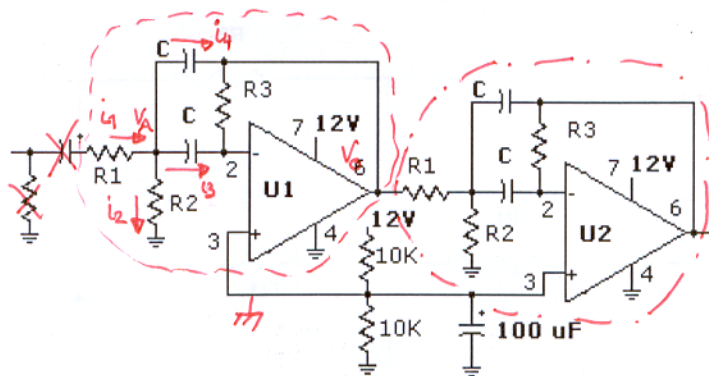
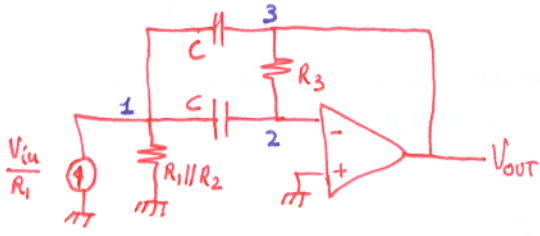


Figura 3. Circuito de la Práctica 3

$$\begin{aligned}
 i_1 &= i_2 + i_3 + i_4 \\
 \frac{V_i - V_A}{R_1} &= \frac{V_A}{R_2} + V_A C s + (V_A - V_o) C s \\
 \frac{V_i - V_A}{R_1} &= \frac{V_A}{R_2} + \frac{-V_o}{R_3} + (V_A - V_o) C s \\
 T(s) &= - \frac{R_2 R_3 C s}{R_1 R_2 R_3 C^2 s^2 + 2 R_1 R_2 C s + R_1 + R_2} \Rightarrow H(s) = (T(s))^2
 \end{aligned}$$

1. LEA CON DETENIMIENTO EL ENUNCIADO ANTES DE COMENZAR A CONTESTAR
2. RESPONDA DE MANERA CLARA Y CONCISA LOS DIFERENTES APARTADO



$$\begin{bmatrix} G_1+G_2+2Cs & -Cs \\ -Cs & Cs+G_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} V_{in} \cdot G_1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -Cs & G_3 \\ G_3 & Cs+G_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_2 \\ V_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} G_1+G_2+2Cs & -Cs \\ -Cs & -G_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_1 \\ V_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} V_{in} G_1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$V_3 = V_{out} = \frac{\begin{vmatrix} G_1+G_2+2Cs & V_{in} G_1 \\ -Cs & 0 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} G_1+G_2+2Cs & -Cs \\ -Cs & -G_3 \end{vmatrix}}$$

$$V_3 = \frac{-R_1 R_2 R_3 C s}{R_1 [(R_2 + R_1) + 2R_2 R_1 C s + R_1 R_2 R_3 C^2 s^2]} \Rightarrow H(s) = \frac{-R_2 R_3 C s}{R_1 R_2 R_3 C^2 s^2 + 2R_1 R_2 C s + R_1 + R_2}$$

$$H_{COMPLETA}(s) = H_1(s) \cdot H_2(s) = \frac{(R_2 R_3 C s)^2}{(R_1 R_2 R_3 C^2 s^2 + 2R_1 R_2 C s + R_1 + R_2)^2}$$

7. Diseñar los valores de los componentes R_1, R_2, R_3 y $C = 10 \text{ nF}$ del uno de los dos circuitos para que la función de transferencia de un circuito tenga la siguiente forma:

$$-15082.9563 \text{ s}$$

$$H(s) = \frac{-15082.9563 \text{ s}}{(s^2 + 5038s + 6.335e008)}$$

Divido todo por $R_1 R_2 R_3 C^2$

$$\frac{R_2 R_3 C s}{R_1 R_2 R_3 C^2} = -15082.95 \text{ s} \Rightarrow \frac{1}{R_1 C} = 15082.95 \Rightarrow R_1 = 6.63 \text{ k}\Omega$$

$$\frac{2R_1 R_2 C s}{R_1 R_2 R_3 C^2} = 5038 \text{ s} \Rightarrow \frac{2}{R_3 C} = 5038 \Rightarrow R_3 = 39.69 \text{ k}\Omega$$

$$\frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2 R_3 C^2} = 6.335 \cdot 10^8 \Rightarrow \frac{6630 + R_2}{1.6319 \cdot 10^8 \cdot R_2} = 6.335 \cdot 10^8 \Rightarrow 6630 + R_2 = 1.6'67 R_2 \Rightarrow R_2 = 423 \Omega$$

8. Representa el Diagrama de Bode en magnitud entre 1KHz y 10KHz, como mínimo:

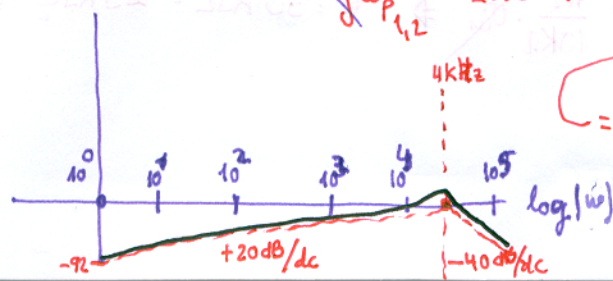
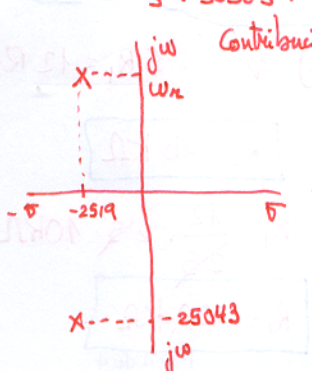
$$H(s) = \frac{-15082.9563 \text{ s}}{s^2 + 5038s + 6.335 \cdot 10^8}$$

Exeros: $s_{z1} = 0$

Polos: $s^2 + 5038s + 6.335 \cdot 10^8 \Rightarrow s_{p1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

$$s_{p1,2} = -2519 \pm 25043.1j$$

$$\omega_{p1,2} = \pm 25043.1 \Rightarrow f_{1,2} = \pm \frac{25043}{2\pi} \approx 4 \text{ kHz}$$

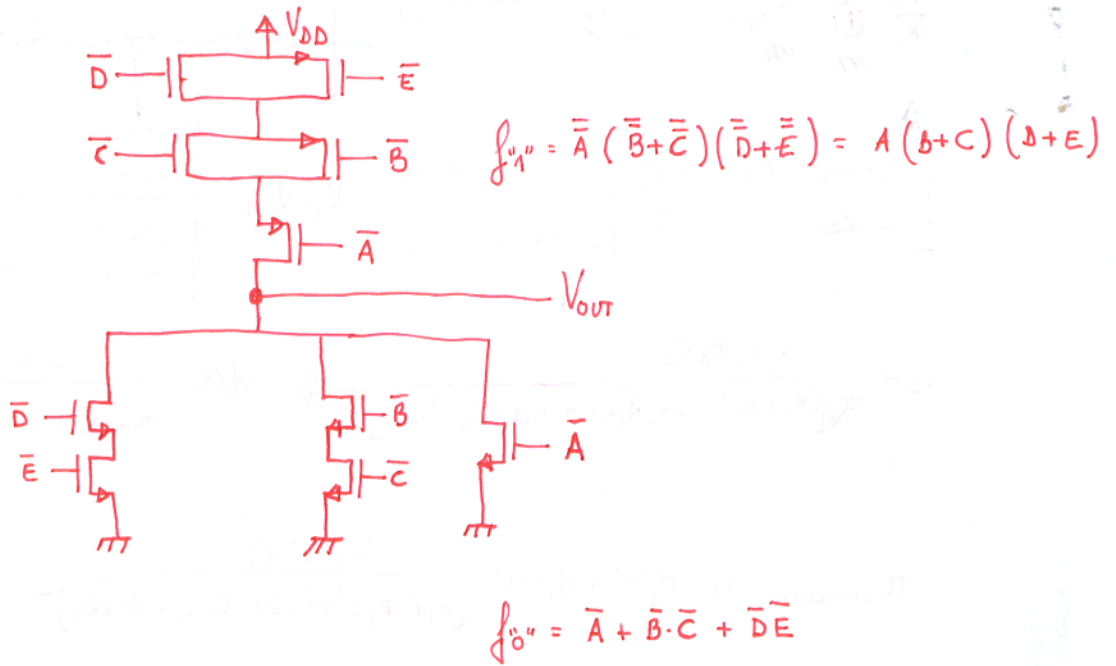


$$K = \frac{15082.95}{s_{p1} \cdot s_{p2} \left(\frac{s}{s_{p1}} + 1\right) \left(\frac{s}{s_{p2}} + 1\right)} = K \frac{s}{(s+1)(s+1)}$$

$$K = 20 \log \left(\frac{15082.95}{2519^2 + 25043^2} \right) \text{ Pág 3 de 4 } - 92 \text{ dB}$$

9. Implementar, con lógica CMOS y con el mínimo número de transistores, la siguiente función lógica

$$V_o = A \cdot [(B+C) \cdot (D+E)]$$



$$f_{00} = \overline{A + B \cdot C + D \cdot E} = \overline{A} \cdot \overline{(B \cdot C + D \cdot E)} = A \cdot (\overline{B} + \overline{C}) (\overline{D} + \overline{E}) = A \cdot (B+C) (D+E)$$

Se quiere convertir una señal analógica, V_i , cuyo valor de tensión está comprendido entre $-1V$ y $1V$ a una señal digital, para ello se dispone de un convertor Analógico/Digital con un rango de entrada entre 0 y $5V$.

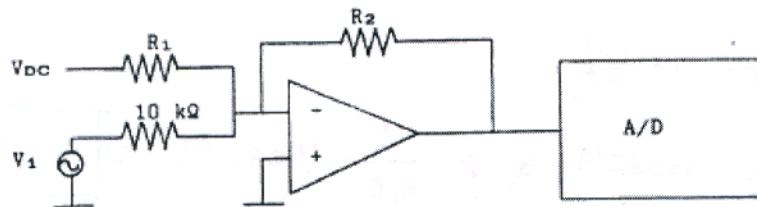


Figura 4. Circuito convertidor del problema 9

10. Cual de estos dos valores de fuentes de tensión habría que elegir a) $V_{DC} = 12V$ b) $V_{DC} = -12V$

11. Calcular cuanto deben valer las resistencias R_1 y R_2

Handwritten calculations and a graph:

Graph: A plot of V_i vs V_{DC} showing a dashed line representing the transfer function. The y-axis ranges from -1 to 1, and the x-axis has a mark at 5V.

Equations:

$$V_{ADC} = -R_2 \left(\frac{V_{DC}}{R_1} + \frac{V_i}{10k\Omega} \right)$$

$$V_{ADC} = 0 = A(+1V) + B$$

$$5 = A(-1V) + B$$

$$\begin{cases} 0 = A + B \\ 5 = -A + B \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = -B = -2.5 \\ 2B = 5 \Rightarrow B = 2.5 \end{cases}$$

Final results:

a) $2.5 = -\frac{R_2}{R_1} \cdot V_{DC} \Rightarrow V_{DC} = -12V \Rightarrow 2.5 = -\frac{R_2}{R_1} \cdot (-12) \Rightarrow 2.5 R_1 = 12 R_2$

b) $2.5 V_{DC} = \frac{R_2}{10k\Omega} \cdot V_{DC} \Rightarrow R_2 = 25 k\Omega = 25k\Omega \Rightarrow R_2 = 25 k\Omega$

Also shown: $R_1 = \frac{12}{2.5} \cdot 10k\Omega = 48 k\Omega$ (crossed out) and $R_1 = 120 k\Omega$ (boxed).