

Problema 1

Diseñar una etapa amplificadora mediante un único operacional, siendo las características del amplificador de ancho de banda de 1 kHz, ganancia de tensión 40 dB y una impedancia de entrada de 10 k Ω . Se pide:

1. Esquema del circuito
2. Respuesta en frecuencia del circuito.
3. Estabilidad del montaje
4. Nivel de continua, conociendo que $V_{IO} = 1\text{mV}$, $I_B = 10\text{ }\mu\text{A}$ e $I_{IO} = 1\text{ nA}$.

Datos

$$A_{do}(0) = 100\text{ dB}; f_{p1} = 10\text{ Hz}; f_{p2} = 1\text{ MHz}$$

(40 min)

Problema 2

Se requiere de un filtro de audio paso bajo para una operación de filtrado telefónico. El filtro tiene de pasa banda hasta 1 kHz. Cuando la frecuencia se incrementa a 5 kHz, la respuesta debe caer por lo menos en -50 dB.

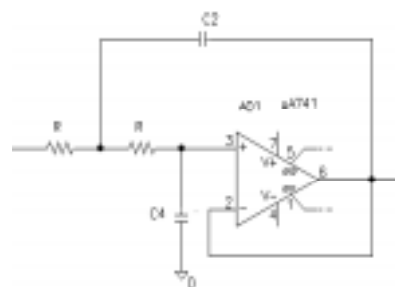
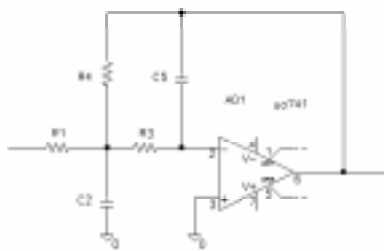
1. Orden y tipo de filtro.
2. Función de transferencia del filtro.
3. Implementación del circuito con valores normalizados.
4. Descripción textual del circuito para el simulador SPICE.

Datos

$$D = \frac{10^{0.1A_{min}} - 1}{10^{0.1A_{max}} - 1} \quad \text{Butterworth} \quad n \geq \frac{\log D}{2 \log\left(\frac{1}{k}\right)} \quad \text{Tchebychev} \quad n \geq \frac{\cosh^{-1} \sqrt{D}}{\cosh^{-1}\left(\frac{1}{k}\right)}$$

$$U_c = \pm 10\text{V}$$

*Células de Rausch y Sallen-Key



$$A_0 = -\frac{R_4}{R_1}; \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{R_3 R_4 C_2 C_5}}; Q = \frac{\sqrt{R_3 R_4 C_2 C_5}}{R_3 R_4 C_5 \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} \right)} \quad A_0 = 1; \omega_0 = \frac{1}{R \sqrt{C_2 C_4}}; Q = \frac{1}{2 \sqrt{\frac{C_4}{C_2}}}$$



*tabla de polinomios de Butterworth y Tchebychev

n	$D(s)$
1	$s+1$
2	$s^2+1.41s+1$
3	$(s+1)(s^2+s+1)$
4	$(s^2+0.76s+1)(s^2+1.85s+1)$
5	$(s+1)(s^2+0.62s+1)(s^2+1.62s+1)$
6	$(s^2+0.52s+1)(s^2+1.42s+1)(s^2+1.93s+1)$
7	$(s+1)(s^2+0.44s+1)(s^2+1.25s+1)(s^2+1.8+1)$
8	$(s^2+0.39s+1)(s^2+1.11s+1)(s^2+1.66s+1)(s^2+1.99s+1)$
9	$(s+1)(s^2+0.35s+1)(s^2+s+1)(s^2+1.53s+1)(s^2+1.88s+1)$
10	$(s^2+0.32s+1)(s^2+0.9s+1)(s^2+1.41s+1)(s^2+1.78s+1)(s^2+1.98s+1)$

n	$N(s)$	$D(S)$	ω_c
1	1.96	$(s+1.96)$	1
2	0.98	$(s^2+1.09s+1.10)$	1.12
3	0.49	$(s+0.49)(s^2+0.49s+0.99)$	1.09
4	0.25	$(s^2+0.67s+0.28)(s^2+0.27s+0.99)$	1.05
5	0.12	$(s+0.28)(s^2+0.46s+0.42)(s^2+0.18s+0.98)$	1.02
6	0.061	$(s^2+0.12s+0.99)(s^2+0.34s+0.55)(s^2+0.46s+0.13)$	1.023
7	0.03	$(s+0.2)(s^2+0.09s+0.99)(s^2+0.25s+0.65)(s^2+0.37s+0.23)$	1.013
8	0.015	$(s^2+0.07s+0.99)(s^2+0.19s+0.72)(s^2+0.29s+0.24)(s^2+0.35s+0.007)$	1.013
9	0.0076	$(s+0.16)(s^2+0.05s+0.99)(s^2+0.16s+0.78)(s^2+0.25s+0.44)(s^2+0.3s+0.14)$	1.01
10	0.0038	$(s^2+0.04s+0.99)(s^2+0.13s+0.81)(s^2+0.2s+0.52)(s^2+0.25s+0.22)(s^2+0.28s+0.04)$	1.008

Polinomio de Butterworth

Polinomio de Tchebychev de 1 dB de rizado

(40 min)

Problema 3

Se parte de un rectificador semicontrolado en puente monofásico alimentado a la red de 220V 50 Hz. La carga está representada por una resistencia de 10Ω y la máxima potencia que se le puede entregar es de 120 W. Se pide:

1. Esquema del circuito.
2. Relación del transformador.
3. Formas de tensión y corriente en los semiconductores para un α de 90° . Indíquese los valores oportunos.
4. Calcular el valor de α para dar una potencia en la carga de 100 W.

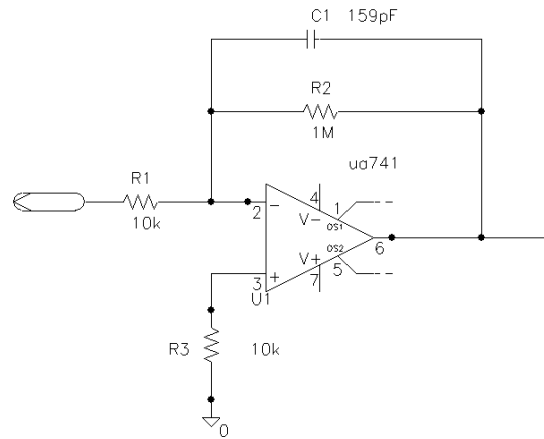
(40 min)



Resolución

Primer problema

1.



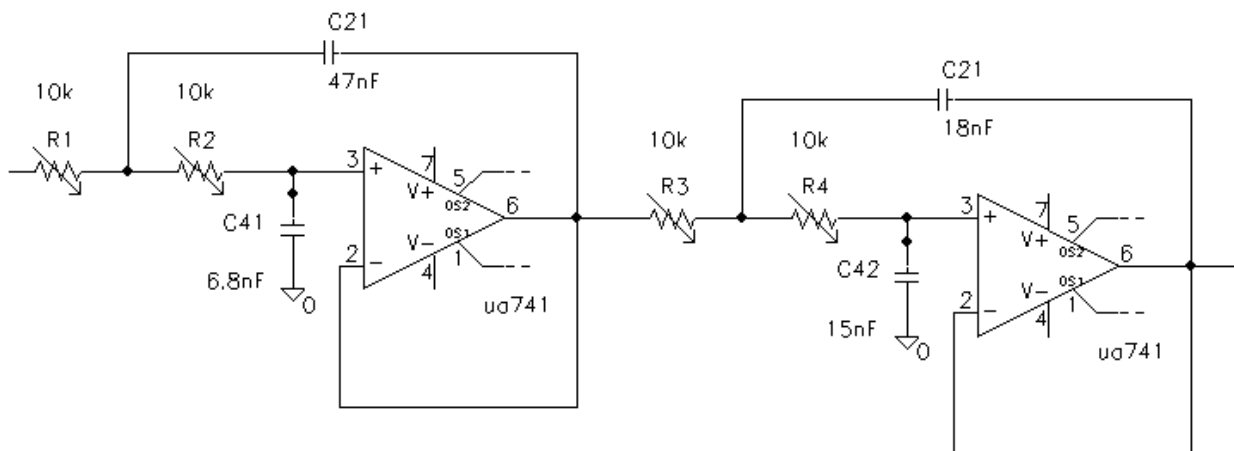
3. Críticamente estable

4. $V_s \approx 0.1 \text{ V}$

Problema segundo

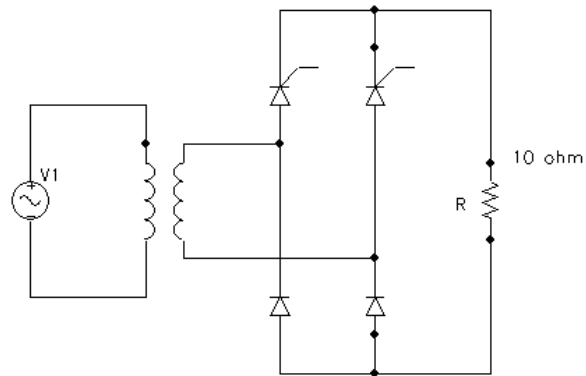
1. Filtro de Butterworth de orden 4

3.



Problema tercero

1.



$$2. n = \frac{220\sqrt{2}}{54.38 + 2}$$

$$4. \alpha = 34.22^\circ$$

