

SOLUCIONES DE LOS PROBLEMAS DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS
Grado en Ingeniería Informática y Doble grado en Informática y Matemáticas

TEMA 1: Repaso de la Teoría de redes lineales

1.- $V_{8\Omega} = 28.8 \text{ V}$

2.- $R = 43.2 \Omega$

3.- $R_3 = 72 \Omega$

4.- $R = 390 \Omega$

5.- $I_1 = 9 \text{ A}; I_2 = 1.5 \text{ A}; V_o = 67.5 \text{ V}$

6.- $I_{R_1} = 3.37 \text{ A}; I_{R_2} = 1.63 \text{ A}; I_{R_3} = 0.37 \text{ A}$

7.- $E = 593.5 \text{ V}$

8.- a) $V_{Th} = -25 \text{ V}; R_{eq} = 60 \times 10^3 \Omega$

b) $I = -3.57 \times 10^{-4} \text{ A}$

9.- $R_{eq} = 0.33 \Omega; V_{Th} = 10 \text{ V}; e = -7.5 \text{ V}$

10.- $V_{Th} = 30 \text{ V}; R_{eq} = 6 \Omega; I_N = 5 \text{ A}$

11.- $R_{eq} = 5/6 \Omega; V_{Th} = 1 \text{ V}; I_N = 1.2 \text{ A}$

12.- $R = 1.6 \Omega; P = 5280 \text{ W}$

13.- $R_{eq} = 40 \text{ m}\Omega; V_{Th} = 12.8 \text{ V}; I_N = 320 \text{ A}$

14.- $P_{F_1} = 8.96 \text{ W}; P_{F_2} = -1.12 \text{ W}$

15.- $e_c(t) = \frac{1}{\sqrt{5}} \cos(100t - 0.464 \text{ rad}) \text{ V}$

16.- $R = 2.88 \Omega; C = 2.38 \times 10^{-4} \text{ F}$

17.- $v_{Th}(t) = \frac{3}{\sqrt{10}} \cos(10t + 0.3217 \text{ rad}) \text{ V}; Z_{eq} = (0.6 + 0.2j) \Omega;$

$i(t) = \frac{3}{2\sqrt{2}} \cos(10t - 0.1419 \text{ rad}) \text{ A}$

18.- $Z = (5.76 + 1.68j) \Omega$

19.- $v_r(t) = 12 \cos(3t + 7.38^\circ) + 3 \cos 2t \text{ V}$

20.- $i_a(t) = 7 \cos(10^5 t + \pi) \text{ A}; i_b(t) = 17.5 \cos(10^5 t) \text{ A}; v_c(t) = 35 \cos\left(10^5 t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ V}$

21.- $v_{AB}(t) = \frac{R_2 V_1}{R_1 + R_2} + \frac{V_2 \omega C R_{eq}}{\sqrt{1 + (\omega C R_{eq})^2}} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2} - \tan^{-1}(\omega C R_{eq})\right)$

SOLUCIONES DE LOS PROBLEMAS DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS
Grado en Ingeniería Informática y Doble grado en Informática y Matemáticas

- 22.- a) $\omega = 9600 \text{ rad/s}$
b) $V_o = 25 \text{ V}$

TEMA 2: Introducción a los circuitos selectivos en frecuencia

1.- a) $A_V = \frac{1}{1+j\omega RC}$

b) $A_V = \frac{j\omega RC}{1+j\omega RC}$

c) $A_V = \frac{j\omega \frac{L}{R}}{1+j\omega \frac{L}{R}}$

d) $A_V = \frac{1}{1+j\omega \frac{L}{R}}$

2.- a) $A_V = 4 \cdot 10^{-3} \frac{j\omega}{1+j5 \cdot 10^{-3} \omega}$

b) Paso alto

c) $\omega = 51.6 \text{ rad/s}$

3.- a) $A_V = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \frac{1}{1+j\omega \frac{CR_1 R_2}{R_1 + R_2}}$

b) $\omega_c = (R_1 + R_2)/(CR_1 R_2)$

4.- a) $A_V = \frac{1}{1-\omega^2 LC + j\omega L/R}$

b) $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

5.- a) $|A_V| = \frac{1}{\sqrt{1+R^2\left(2\pi C f - \frac{1}{2\pi L f}\right)^2}}$

b) $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

c) $|A_V^{max}| = 1$

d) $f_c = \pm \frac{1}{4\pi RC} + \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{(2RC)^2} + \frac{1}{LC}}; \Delta f = \frac{1}{2\pi RC}$

6.- a) $\frac{v_{AB}}{v_i} = \frac{1}{1+\frac{R_2}{j\omega L}} - \frac{1}{1+j\omega CR_1} \Rightarrow \begin{cases} \left| \frac{v_{AB}}{v_i} \right|_{\omega \rightarrow 0} = |-1| \\ \left| \frac{v_{AB}}{v_i} \right|_{\omega \rightarrow \infty} = |1| \end{cases}$

b) $\frac{v_{AB}}{v_i}_{\omega \rightarrow 0} = -1; \frac{v_{AB}}{v_i}_{\omega \rightarrow \infty} = 1$

7.- a) $\frac{v_a}{v_o} = \frac{1}{1+\frac{(R_1+j\omega L)(j\omega C-A)}{1+j\omega CR_2}} \Rightarrow \begin{cases} \frac{v_a}{v_o}_{\omega \rightarrow 0} = \frac{1}{1-R_1 A} \\ \frac{v_a}{v_o}_{\omega \rightarrow \infty} = 0 \end{cases}$

b) $|v_a| = 1.72 \text{ V}; \varphi = 2.04 \text{ rad}$

8.- a) $|A_V|_{\omega=0} = 0; |A_V|_{\omega \rightarrow \infty} = 1$

b) $Z_i = \frac{1}{j\omega C} + \frac{j\omega LR}{R+j\omega L}$

SOLUCIONES DE LOS PROBLEMAS DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS
 Grado en Ingeniería Informática y Doble grado en Informática y Matemáticas

$$c) A_v = \frac{-\omega^2 LCR}{R(1-\omega^2 LC)+j\omega L}; |A_v| = \frac{\omega^2 LCR}{\sqrt{R^2(1-\omega^2 LC)^2+\omega^2 L^2}}; \varphi = \pi - \tan^{-1} \frac{\omega L}{R(1-\omega^2 LC)}$$

9.- a) $|A_v|_{\omega \rightarrow 0} = 1; |A_v|_{\omega \rightarrow \infty} \rightarrow 0$

b) $Z(j\omega) = j\omega L + \frac{R}{1+j\omega RC}$

c) $A_v(j\omega) = \frac{1}{1-\omega^2 LC+j\omega \frac{L}{R}}; |A_v(j\omega)| = \frac{1}{\sqrt{(1-\omega^2 LC)^2+(\omega \frac{L}{R})^2}}; \theta = \arctan\left(\frac{-\omega L}{R(1-\omega^2 LC)}\right)$

10.- i) a) $A_v = \frac{R(1-\omega^2 LC)}{R(1-\omega^2 LC)+j\omega L} = \frac{R(1-\omega^2 LC)}{\sqrt{R^2(1-\omega^2 LC)^2+\omega^2 L^2}} e^{-j \tan^{-1} \frac{\omega L}{R(1-\omega^2 LC)}}$

b) $|A_v|_{\omega \rightarrow 0} = |A_v|_{\omega \rightarrow \infty} = 1$

c) $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

ii) a) $A_v = \frac{1}{1+jR(\omega C - \frac{1}{\omega L})} = \frac{1}{\sqrt{1+R^2(\omega C - \frac{1}{\omega L})^2}} e^{-j \tan^{-1} R(\omega C - \frac{1}{\omega L})}$

b) $|A_v|_{\omega \rightarrow 0} = |A_v|_{\omega \rightarrow \infty} = 0$

c) $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

11.- a) $G \approx \omega RC \quad \left(\omega \ll \frac{1}{RC}\right); \quad G \approx \frac{1}{\omega RC} \quad \left(\omega \gg \frac{1}{RC}\right)$

b) $\omega_0 = \frac{1}{RC}$

c) $G_{max} = \frac{1}{3}$

d) $\theta = \frac{\pi}{2}, \theta = 0$ y $\theta = -\frac{\pi}{2}$, respectivamente

e) $v_o(t) = 0.3 \cos(100\pi t - 0.457 \text{ rad}) \text{ V}$

12.- a) $Z_{eq} = \frac{R_2}{1+j\omega C_2 R_2}$

b) $A_v = \frac{j\omega C_1 R_1 A}{(1+j\omega C_1 R_1)(1+j\omega C_2 R_2)}$

c) $|A_v| = \frac{\omega C_1 R_1 A}{\sqrt{1+(\omega C_1 R_1)^2} \sqrt{1+(\omega C_2 R_2)^2}}; \text{ Paso de banda}$

13.- a) $|A_v| = \frac{1}{2+\alpha} \sqrt{\frac{\alpha^2+(\omega CR)^2(2+\alpha)^2}{1+(\omega CR)^2}}; \theta = -\tan^{-1}\left(\frac{\omega CR(2+\alpha)}{\alpha}\right) - \tan^{-1}(\omega CR)$

b) $|A_v|_{\omega \rightarrow 0} = \frac{\alpha}{2+\alpha}; |A_v|_{\omega \rightarrow \infty} = 1. \text{ Paso alto}$