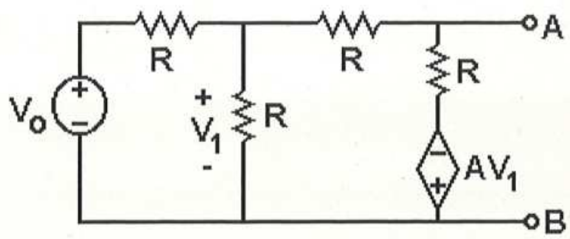
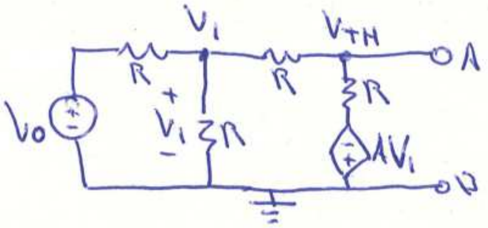
Apellidos...**Nombre**..
Grupo…………

Nota importante: Toda corriente o tensión que se utilice en las ecuaciones ha de estar necesariamente identificada en el circuito correspondiente

1) (4/12) Calcular los equivalentes de Thevenin y Norton entre los terminales de A y B del siguiente circuito.



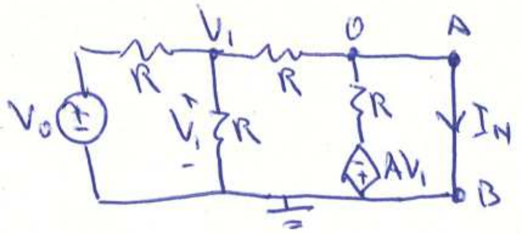
Thevenin



- $\frac{V_1 - V_0}{R} + \frac{V_1}{R} + \frac{V_1 - V_{TH}}{R} = 0 \rightarrow 3V_1 - V_0 - V_{TH} = 0$
- $\frac{V_{TH} - V_1}{R} + \frac{V_{TH} + AV_1}{R} = 0 \rightarrow 2V_{TH} - V_1 + AV_1 = 0$

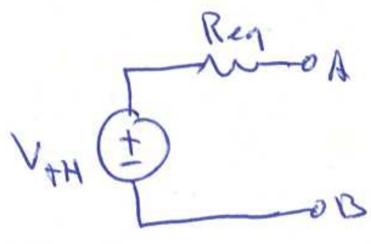
$$\boxed{V_{TH} = V_0 \frac{1-A}{5+A}}$$

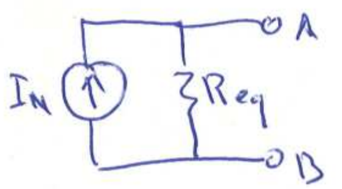
Norton



- $\frac{V_1 - V_0}{R} + \frac{V_1}{R} + \frac{V_1}{R} = 0 \rightarrow V_1 = \frac{V_0}{3}$
- $\frac{V_1 - 0}{R} + \frac{-AV_1 - 0}{R} = I_N \rightarrow \boxed{I_N = \frac{V_1(1-A)}{R} = V_0 \frac{(1-A)}{3R}}$

$$\boxed{R_{eq} = \frac{V_{TH}}{I_N} = \frac{3R}{5+A}}$$





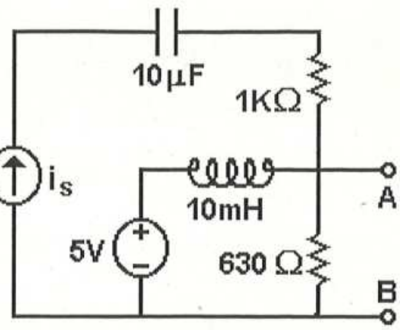
2) (4/12) En el circuito de la figura, i_s es una fuente de corriente sinusoidal, que proporciona una intensidad $i_s = 10\ mA\cdot sen(2\pi f\cdot t)$, siendo la frecuencia f de 5 KHz. Determinar:

a) la componente continua de la tensión V_{AB}

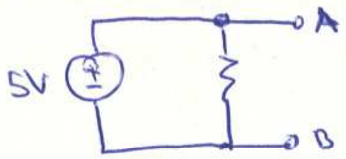
b) la amplitud de la componente alterna de V_{AB}

c) su fase con respecto a la de i_s

d) representar V_{AB} frente al tiempo.



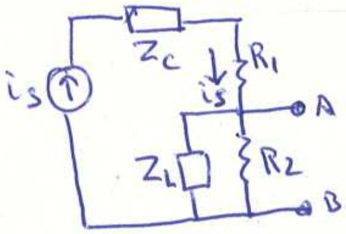
a) i_s: Circuito abierto ; $Z_c = \infty$; $Z_L = 0$



$\boxed{V_{AB}^{=} = 5V}$

b) y c)

5V: Cortocircuito ; $Z_L = j\omega L = 314j\ \Omega$

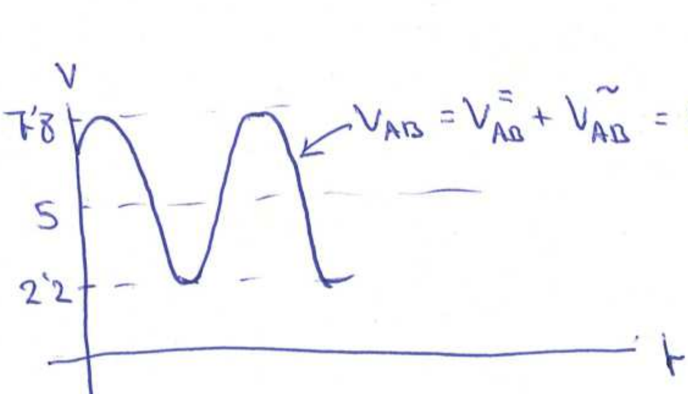


$$V_{AB}^{\sim} = i_s\,(R_2 \| Z_L) = i_s \frac{R_2 Z_L}{R_2 + Z_L} = i_s \frac{630\cdot 314j}{630 + 314j}$$

$$\boxed{|V_{AB}^{\sim}| = 10mA\,\frac{630\cdot 314}{[630^2 + 314^2]^{1/2}}\,\Omega = 10mA\cdot 281\,\Omega = 2'81V}$$

$$\boxed{\varphi(V_{AB}^{\sim}) - \varphi(i_s) = 90^\circ - \mathrm{arctg}\left(\frac{314}{630}\right) = 63'5^\circ}$$

d)



$V_{AB} = V_{AB}^{=} + V_{AB}^{\sim} = 5V + 2'81V\ sen(2\pi f t + 63'5^\circ)$

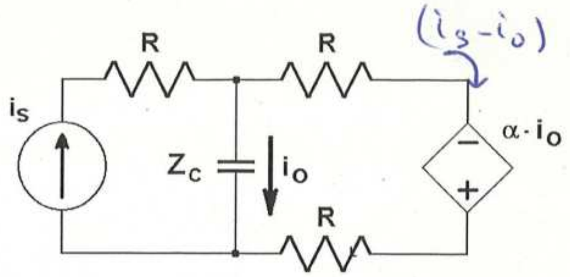
3) (4/12) La fuente de corriente del circuito es una fuente sinusoidal de frecuencia variable.

a) Obtener la expresión de la ganancia de corriente, $A_i = i_o / i_s$, en función de las impedancias del circuito y del parámetro α.

b) Obtener la ganancia de corriente, su módulo y fase en función de la frecuencia de la fuente, sabiendo que el parámetro α es real y positivo.

c) ¿Cuáles son los límites, tanto del módulo como de la fase, cuando la frecuencia tiende a cero y a infinito respectivamente?.

d) Representar el diagrama de Bode del módulo de la ganancia de corriente, sabiendo que R=1kΩ, C=320nF y α=3kΩ.



a)

$$2R(i_s - i_o) - \alpha i_o - Z_c i_o = 0$$

$$2R i_s = (2R + \alpha + Z_c)\, i_o$$

$$\boxed{\frac{i_o}{i_s} = \frac{2R}{2R + \alpha + Z_c}}$$

b)

$$\boxed{A_i = \frac{2R}{2R + \alpha + \frac{1}{j\omega C}} = \frac{j\omega C \cdot 2R}{1 + j\omega C(2R + \alpha)}}$$

$$\boxed{|A_i| = \frac{2\omega C R}{[1 + \omega^2 C^2 (2R + \alpha)^2]^{1/2}} \quad ; \quad \varphi(A_i) = \frac{\pi}{2} - \text{arctg}\,[\omega C (2R + \alpha)]}$$

c)

$$\lim_{\omega \to 0} |A_i| = 0 \quad ; \quad \lim_{\omega \to \infty} |A_i| = \frac{2R}{2R + \alpha} = 0'4 \; (20\lg(0'4) = -8\,dB)$$

$$\lim_{\omega \to 0} \varphi(A_i) = \frac{\pi}{2} \quad ; \quad \lim_{\omega \to \infty} \varphi(A_i) = 0$$

d)

$$(2CR)^{-1} \equiv \omega_1 = 2\pi f_1 \; : \; f_1 = \frac{1}{4\pi C R} \simeq 250\,Hz \; (248'7)$$

$$[(2R + \alpha)C]^{-1} \equiv \omega_2 = 2\pi f_2 \; ; \; f_2 = \frac{1}{2\pi C (2R + \alpha)} \simeq 100\,Hz \; (99'5)$$

$$|A_i|_{dB} = 20 \log\left(\frac{f}{f_1}\right) - 20 \log\left[1 + \frac{f^2}{f_2^2}\right]^{1/2}$$