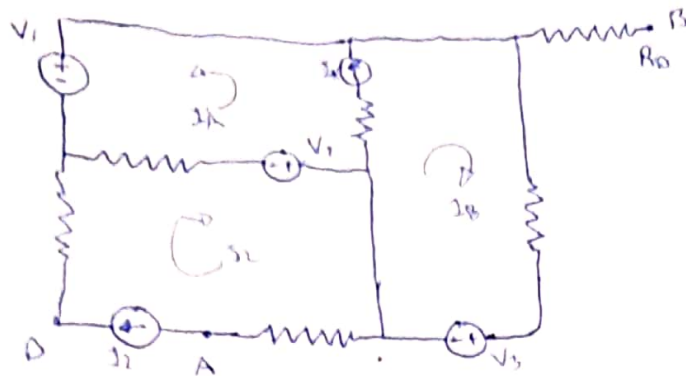


Problemas FFT · David Martínez Díaz

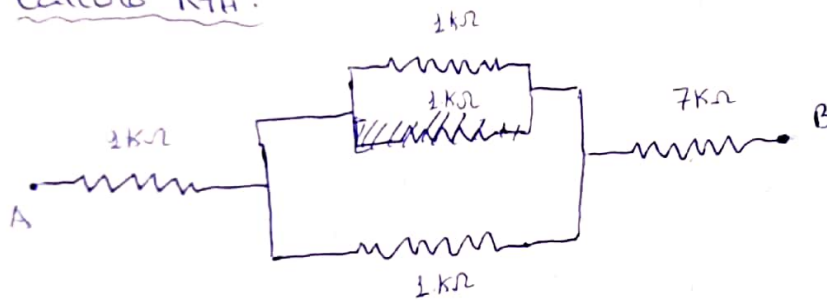
Ejercicio 1:



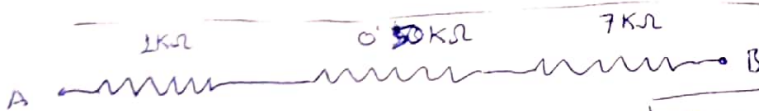
$$\begin{aligned} I_2 &= (4+2) = 6 \text{ mA} \\ V_1 &= (4+2) = 6 \text{ V} \\ V_2 &= (4+2) = 6 \text{ V} \\ V_3 &= (4+3) = 7 \text{ V} \end{aligned}$$

* Por ser C continua: { Condensador: desaparece.
Bobina: sustituyo por cable. }

• Calculo R_{TH} :



$$\begin{cases} 1+1 = \frac{1}{R}; R = \frac{1}{2} \text{ k}\Omega \\ \frac{1}{\frac{1}{2}} + 7 = \frac{1}{R}; R = \frac{1}{3} \text{ k}\Omega \end{cases}$$



$$R_{TH} = 1 + 0.5 + 7 \Rightarrow 8.5 \text{ k}\Omega \Rightarrow \boxed{8.5 \text{ k}\Omega}$$

• Calculo V_{TH} :

Malla 1

$$\begin{aligned} V_{I1} - V_1 + V_2 &= 2I_A + I_2 + I_B \\ V_{I1} + 5 &= 2I_A + I_B \end{aligned}$$

Malla 2:

$$\begin{aligned} V_{I1} + V_2 &= 3I_2 + I_A \\ V_{I1} - 12 &= I_A \end{aligned}$$

Malla 3:

$$\begin{aligned} V_{I1} - V_3 &= 2I_B + I_A \\ V_{I1} - 7 &= 2I_B + I_A \end{aligned}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} V_{I1} - 5 = 2I_A + I_B \\ V_{I1} - 12 = I_A \\ V_{I1} - 7 = 2I_B + I_A \\ 5 = I_A + I_B \end{array} \right\} \quad \left\{ \begin{array}{l} V_{I1} - 2I_A - I_B = 5 \\ V_{I1} - I_A - 2I_B = 7 \\ V_{I1} - I_A = 12 \\ I_A + I_B = 5 \end{array} \right\}$$

* Con la calculadora sale:

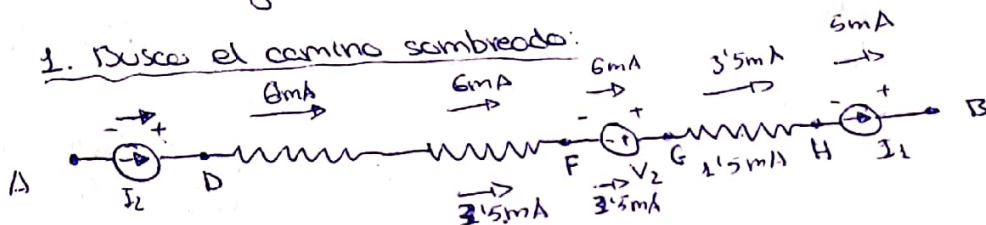
$$V_{I2} = 15'5V \Rightarrow V_I = 13'5V;$$

$$I_B = 2'5mA; \Rightarrow I_A = 3'5mA;$$

$$[I_A / I_B = A / \Rightarrow I_A / 2'5 = 7 / 5 \Rightarrow I_A = 3'5mA]$$

* Una vez tengo los datos:

1. Busco el camino sombreado:

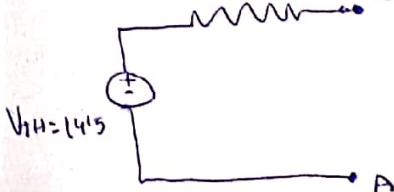


$$V_A - V_B = -V_{I2} + 6 \cdot R + 9'5R - V_2 + 5 \cdot R - V_{I1};$$

$$V_A - V_B = -14'5V \Rightarrow \text{La diferencia de potencial.}$$

$$R_{TH} = 8'5k\Omega$$

[* Cambiamos la posición de los datos]



Equivalente Norton:



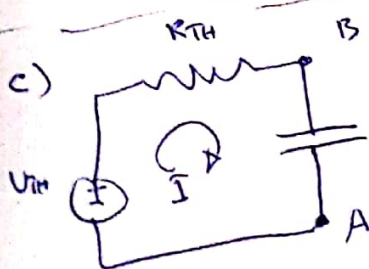
$$I_N = \frac{V_{TH}}{R_{TH}} = 1'7mA;$$

$$b) P_{I1} = V_{I1} \cdot I_1 \Rightarrow 13'5 \cdot 5 = 67'5mW \Rightarrow \text{Suministra}$$

$$P_{I2} = V_{I2} \cdot I_2 \Rightarrow 15'5 \cdot 6 = 93mW \Rightarrow \text{Suministra}$$

$$P_{V1} = V_1 \cdot I_A \Rightarrow 5 \cdot 3'5 = -17'5mW \Rightarrow \text{Consume}$$

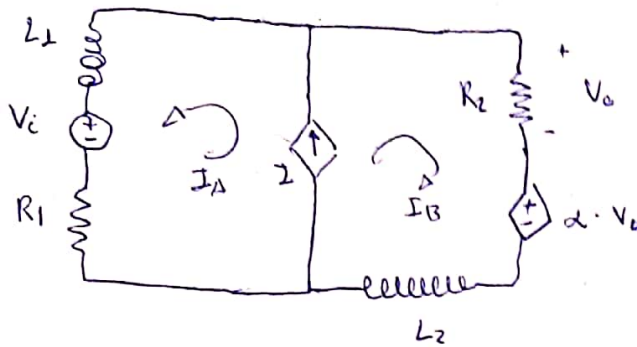
$$P_{V2} = (I_2 + I_A) \cdot V_2 = 9'5 \cdot 6 = 57mW \Rightarrow \text{Suministra}$$



Si digamos que el condensador funcione,
 $V_{TH} = I \cdot Z_C \Rightarrow$ Sea la diferencia de potencial
entre los dos puntos.

Habría que calcular el valor de esa Resistencia = Z_C
y su intensidad.

- Ejercicio 2



$$\left\{ \begin{array}{l} R_1 = (9+1) = 10 \text{ k}\Omega \\ R_2 = \frac{1}{2} (9+2) = 5.5 \text{ k}\Omega \\ R_3 = 0.1 \cdot (9+3) = 1.2 \Omega \\ L_1 = 13 \cdot 10^{-2} \\ I = (1+2) = 3 \cdot V_i \\ \alpha = (1+1) = 2; \end{array} \right.$$

c) Para calcular su potencia de L_2 :

→ Potencia media en las bobinas siempre es 0:

$$\boxed{P_{L_2} = 0;}$$

→ Potencia instantánea:

$$V_i(t) = 4 \sin(10^7 t + \frac{\pi}{4});$$

$$I = 3 \cdot V_i \Rightarrow 3 \cdot 4 = 12 \sin(10^7 t + \frac{\pi}{4}); \Rightarrow 12 = I_A + I_B;$$

Malla 1:

$$V_i + V_I = I_A Z_L + I_A Z_{R_1};$$

Malla 2:

$$-V_0 = I_B R_2 + I_B Z_{L_2};$$

* Suponiendo de que aquí podese sacar la intensidad:

$$i(t) = I_0 \sin(\omega t + \alpha);$$

Por tanto para calcular su potencia este sería:

$$P_{L_2} = V_i \cdot i_A;$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Como la bobina se cambia} \\ \Rightarrow \text{con } \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{4} = \frac{3\pi}{4}; \end{array} \right.$$

$$P_{L_2} \Rightarrow 4 \sin(10^7 t + \frac{\pi}{4}) I_0 \sin(10^7 t + \frac{3\pi}{4}) \text{ m A};$$



$$a) \begin{cases} V_i = I_A Z_{L1} + I_B Z_{R1} \\ -2V_o = I_B Z_{R2} + I_B Z_{L2} \Rightarrow -2V_o = I_B (Z_{R2} + Z_{L2}) \end{cases}$$

$$I = I_B + I_A;$$

$$3 \cdot V_i = \frac{V_i}{Z_{L1} + Z_R} + \frac{-2V_o}{Z_{R2} + Z_{L2}};$$

$$\frac{3(Z_{L1} + Z_R)(Z_{R2} + Z_{L2})V_i - V_i}{-2} = V_o;$$

$$\frac{V_o}{V_i} \Rightarrow \left[\frac{3(Z_{L1} + Z_R)(Z_{R2} + Z_{L2}) - 1}{-2} \right] \Rightarrow \text{Función Transferencia}$$

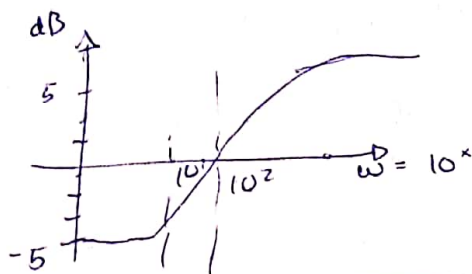
* Para saber su módulo, tendría que saber la parte imaginaria y la real.

$$\frac{|V_o|}{|V_i|} = \sqrt{(R)^2 + (Im)^2} \Rightarrow \text{Así vemos a saber su módulo.}$$

$$\text{Arg(Real)} - \text{Arg(Im)} \Rightarrow \text{Tendríamos su argumento}$$

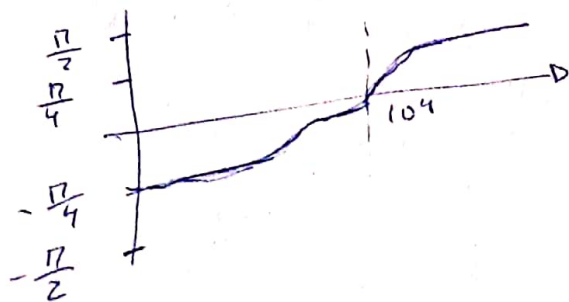
b) Para el diagrama de Bode tenemos según su módulo y argumento.

→ Para que la salida sea 5 veces más pequeña; su valor debería dar -5db



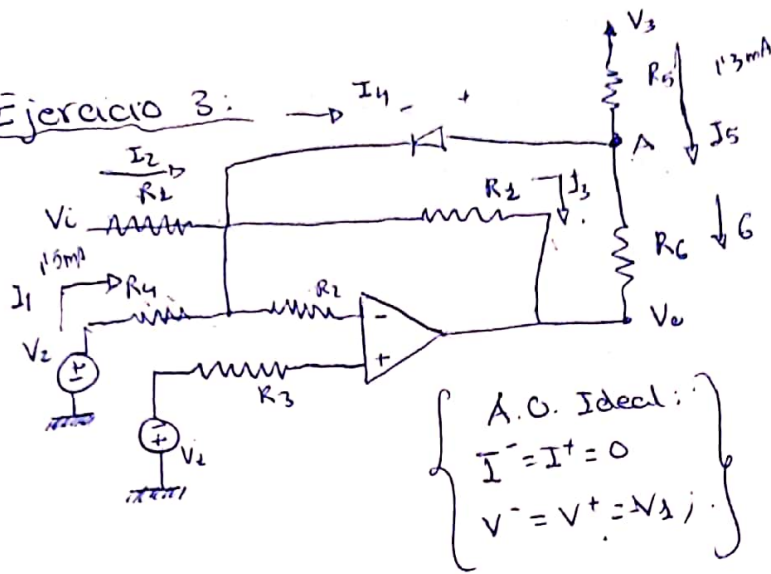
* Por ejemplo, en este caso tendríamos que para valores de $w \geq 10^2$, un poco más bajo, sería más pequeña la salida y para < 10 , su valor sería 5 veces más pequeño.

→ Para que la salida se adelante en el $\arg V_o \Rightarrow$ tiene que salir positivo



* En este caso, para que la salida se adelantase se tendrían que coger $w = 10^4 >$ implica que la salida está adelantando a la entrada con valores positivos.

- Ejercicio 3:



$$\left\{ \begin{array}{l} \text{A.O. Ideal:} \\ I^- = I^+ = 0 \\ V^- = V^+ = V_A \end{array} \right\}$$

$$\begin{aligned} V_1 &= (6+2) = 7V; \\ V_2 &= (6+2) = 8V; \\ V_3 &= (6+3) = 9V; \\ R_1 &= (6+2) = 7k\Omega; \\ R_2 &= (6+2) = 8k\Omega; \\ R_3 &= (6+3) = 9k\Omega; \\ R_4 &= (6+4) = 10k\Omega; \\ R_5 &= (6+5) = 11k\Omega; \\ R_6 &= (6+6) = 12k\Omega; \\ V_8 &= 0.1 \cdot (7+9) = 1.6V \end{aligned}$$

a) Calcular su función de transferencia:

$$V_2 - V^- = I_1 R_4 \Rightarrow 8 - (-7) = I_1 \cdot R_4$$

$$I_1 = \frac{8+7}{10} = 1.5 \text{ mA}$$

$$V_i - V^- = I_2 R_1; \quad I_2 = \frac{V_i + 7}{1} \Rightarrow V_i + 7; \quad V_A = V^- + V_8 \Rightarrow -5.4V;$$

$$V_3 - V_A = I_5 R_5; \quad I_5 = \frac{V_3 - V_A}{R_5} \Rightarrow \frac{9 + 5.4}{11} = 1.3 \text{ mA}$$

$$I_1 + I_2 = I_3 + I_4;$$

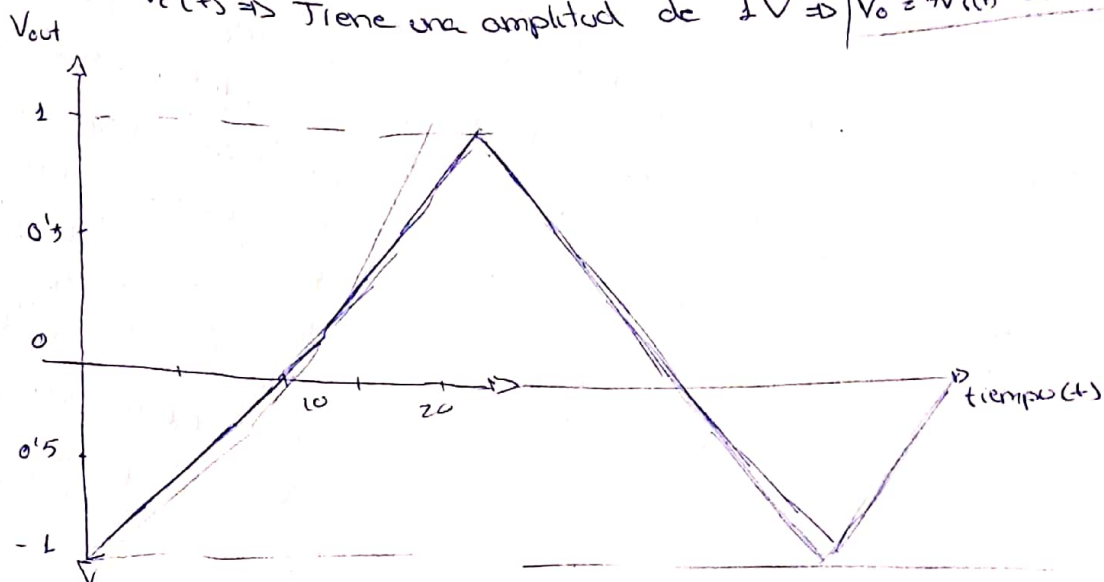
$$I_3 \Rightarrow \frac{V^- - V_0}{R_1} \Rightarrow \frac{-7 - V_0}{7};$$

* Y para saber I_4 : $V^- - V_A = I_4 \cdot 0 \Rightarrow$ No circula la intensidad;

$$1.5 + V_i + 7 = \frac{-7 - V_0}{7}; \quad -7 - V_0 = 59.5 + 7V_i;$$

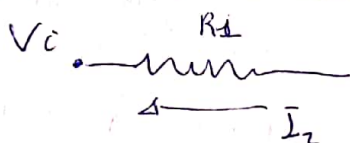
$$V_0 = -7V_i - 66.5;$$

b) Se $V_i(t) \Rightarrow$ Tiene una amplitud de $1V \Rightarrow V_o = 7,1(15 \text{ } 66'5)$



c) Para calcular la intensidad y su media $V_o: -10V;$

Tenemos que: $I_2 = -10 + 7 = -3 \text{ mA}$, quiere decir que va en sentido contrario



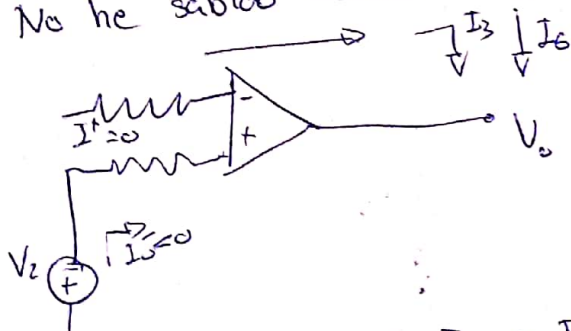
Aunque tenga mal el apartado anterior: \Rightarrow Digamos que sabemos el valor real de V_o , ya que en nuestro caso sería:

$$V_o = -7 \cdot (-10) - 65'5 \Rightarrow 4'5V$$

Tendríamos que hallar la intensidad que pase por el

A.O:

No he sabido calcularla ya que; aunque tenga V_o :



Su intensidad sería $I_{Ao} = I_3 + I_6$

$$\frac{-7 + 4'5}{7} + \frac{-6'4 + 4'5}{R_c = 12} = \boxed{-1'18 \text{ mA}}$$