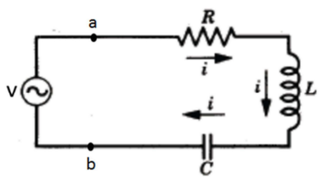
https://youtube.com/watch?v=urLiNICU4D8&feature=share
VER ESTE LINK

Tarea 04

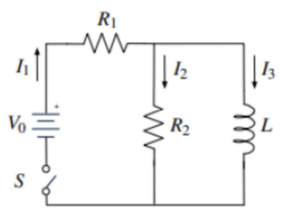
Pregunta 01) Actividad Interactiva Semana 09
Explique tomando como referencia la Ley de Inducción de Faraday, los fenómenos mostrados en el video ***(25 puntos).***

Pregunta 02) Actividades Interactivas Semana 11
Para el circuito RLC de la figura, se conocen los siguientes datos: Fuente de voltaje alterno V con voltaje efectivo 5 V_{rms} y frecuencia de 100 Hz. En formato fasorial $V = 5\angle 0°\ V$; $R = 1\ k\Omega$; $C = 1\ \mu F$ y $L = 1\ H$.



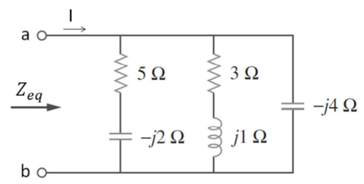
a) Determine en forma analítica la impedancia equivalente en formato fasorial vista respecto a los terminales a y b ***(10 puntos).***
b) Determine en forma analítica la corriente de malla y los voltajes en cada componente, todo en forma fasorial ***(12 puntos).***
c) Determine el Factor de potencia del circuito. Especificar si es inductivo o capacitivo ***(3 punto).***

Pregunta 03) Considere el circuito de la figura, donde el interruptor S ha estado abierto un tiempo muy largo. Determine las corrientes I_1, I_2 e I_3 que se muestran en la figura en las siguientes situaciones:



a) Inmediatamente después de cerrar el interruptor *S* (t = 0_+) ***(13 puntos).***
b) Un largo tiempo después de cerrar el interruptor S (t → ∞) ***(12 puntos).***

Pregunta 04) Para la red de la figura:



a) Determine la impedancia equivalente de la red entre los puntos "a" y "b" ***(15 puntos)***
b) Determine el Factor de potencia del circuito. Especificar si es inductivo o capacitivo ***(5 puntos)***
c) Si se conecta entre "a" y "b" una fuente de voltaje alterno $V_0 = 150\angle 0°\ V$, determine la corriente I ***(5 puntos)***.

02) Solución:

a) La impedancia equivalente es:

$$Z = R + (X_L - X_C)j = 1000 - 963{,}2j = 1388{,}4\angle -43{,}92°$$

Donde: $X_L = \omega L = 2\pi f L = 2\pi(100)(1) = 628{,}3\,[\Omega]$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi(100)(1\times10^{-6})} = 1591{,}5\,[\Omega]$$

b) $$i = \frac{5\angle 0°}{1388{,}4\angle -43{,}92°} = 3{,}6\times10^{-3}\angle 43{,}92°\ [A]$$

$$V_R = iR = 3{,}6\times10^{-3}\angle 43{,}92° \cdot 1000\angle 0° = 3{,}6\angle 43{,}92°\ [V]$$

$$V_L = i X_L = 3{,}6\times10^{-3}\angle 43{,}92° \cdot 628{,}3\angle 90° = 2{,}26\angle 133{,}92°\ [V]$$

$$V_C = i X_C = 3{,}6\times10^{-3}\angle 43{,}92° \cdot 1591{,}5\angle -90° = 5{,}73\angle -46{,}08°\ [V]$$

(c) El factor de potencia es $\cos\phi$:

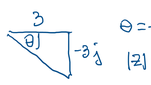
Donde $\phi = \tan^{-1}\left(\frac{X_L - X_C}{R}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{-963{,}2}{1000}\right) = -43{,}92°$

$\therefore\ \cos\phi = 0{,}720$

Solución:

(a)

EXPLICACIÓN

$Z = 3 - 3j =$  $\theta = -45°$, $|Z| = \sqrt{3^2+3^2} = 4{,}24\,[\Omega]$

$Z = 4 - 12j =$ $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{-12}{4}\right) = -71{,}56°$, $|Z| = \sqrt{4^2+12^2} = 12{,}65$

$$Z_{eq_1} = \frac{1}{\frac{1}{3+j} + \frac{1}{-4j}} = \frac{(3+j)(-4j)}{3+j-4j} = \frac{4-12j}{3-3j} = \frac{12{,}65\angle -71{,}56°}{4{,}24\angle -45°} = 3\angle -116{,}56° = *$$

$$= -1{,}34 - 2{,}68j$$

EXPLICACIÓN *

$$3\angle -116{,}56° = 3\cos(-116{,}56°) + j3\,\mathrm{sen}(-116{,}56°) = -1{,}34 - 2{,}68j$$

$Z = 5 - 2j =$ $|Z| = \sqrt{5^2+2^2} = \sqrt{29} = 5{,}38$, $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{-2}{5}\right) = -21{,}8°$ $\Rightarrow Z = 5{,}38\angle -21{,}8°$

$Z = 3{,}66 - 4{,}68j =$ $|Z| = 5{,}92$, $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{-4{,}68}{3{,}66}\right) = -52°$ $\Rightarrow Z = 5{,}92\angle -52°$

$$Z_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{5-2j} + \frac{1}{-1{,}34-2{,}68j}} = \frac{(-1{,}34-2{,}68j)(5-2j)}{-1{,}34-2{,}68j+5-2j} = \frac{3\angle -116{,}56° \cdot 5{,}38\angle -21{,}8}{3{,}66-4{,}68j} = \frac{16{,}14\angle -138{,}36}{5{,}92\angle -52°} = 2{,}726\angle -86{,}36°$$

$Z_1 = 3+j =$ $\Rightarrow Z_1 = \sqrt{10}\angle 18{,}43°$, $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{1}{3}\right) = 18{,}43°$

$-4j = 4\angle -90°$

$\therefore\ (3+j)(-4j) = \sqrt{10}\angle 18{,}43° \cdot 4\angle -90° = 12{,}65\angle -71{,}57°$

b) El factor de potencia es $\cos\phi = \cos(-86{,}36°) = 0{,}0635$

c) La corriente es:

$$I = \frac{150\angle 0°}{2{,}726\angle -86{,}36°} = 55\angle 86{,}36°\ [A]$$

Recorte de pantalla realizado: 13/9/2021 17:00
https://youtube.com/watch?v=cmDLs_inO3g&feature=share
VER ESTE LINK

$v(t) = V_0 \operatorname{sen}\omega t$

$$v(t) = L\frac{di}{dt} \Rightarrow di = \frac{1}{L}v(t)dt$$

$$\Rightarrow i = \frac{1}{L}\int v(t)dt = \frac{1}{L}\cdot\frac{-V_0}{\omega}\cos\omega t + C$$

$$i(0) = -\frac{V_0}{\omega L}\cos(0) + C = 0 \Rightarrow C = \frac{V_0}{\omega L}$$

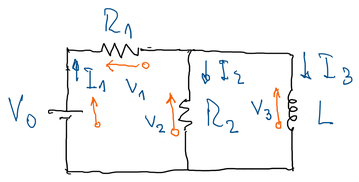
$$i(t) = -\frac{V_0}{\omega L}\cos\omega t + \frac{V_0}{\omega L} = \frac{V_0}{X_L}(1 - \cos\omega t)$$

$$V_0\angle 0° = X_L I = \omega L I\angle 90°$$

$$I = \frac{V_0\angle 0°}{\omega L\angle 90°} = \frac{V_0}{\omega L}\angle -90°$$

BORRADOR

3) Solución:



$$\begin{cases} V_1 + V_2 = V_0 \\ V_2 - V_3 = 0 \\ I_1 - I_2 - I_3 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} R_1 I_1 + R_2 I_2 = V_0 \\ R_2 I_2 - L\frac{dI_3}{dt} = 0 \\ I_1 - I_2 - I_3 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} R_1(I_2+I_3) + R_2 I_2 = V_0 \\ R_2 I_2 - L\frac{dI_3}{dt} = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} (R_1+R_2)I_2 + R_1 I_3 = V_0 \\ R_2 I_2 - L\frac{dI_3}{dt} = 0 \end{cases} \Rightarrow R_2\left(\frac{V_0 - R_1 I_3}{R_1+R_2}\right) - L\frac{dI_3}{dt} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{R_2 V_0}{R_1+R_2} - \frac{R_1 R_2 I_3}{R_1+R_2} - L\frac{dI_3}{dt} = 0 \Rightarrow L\frac{dI_3}{dt} + \frac{R_1R_2}{R_1+R_2}\cdot I_3 = \frac{R_2 V_0}{R_1+R_2}$$

$$\therefore\ \frac{dI_3}{dt} + \frac{R_1R_2}{L(R_1+R_2)}I_3 = \frac{R_2V_0}{L(R_1+R_2)}$$

$$F = e^{\int \frac{R_1R_2}{L(R_1+R_2)}dt} = e^{\frac{R_1R_2}{L(R_1+R_2)}t} = e^{At}$$

$$e^{At}\cdot\frac{dI_3}{dt} + \frac{R_1R_2}{L(R_1+R_2)}e^{At}\cdot I_3 = \frac{R_2V_0}{L(R_1+R_2)}\cdot e^{At}$$

$$\frac{d}{dt}\left\{e^{At}\cdot I_3\right\} = \frac{R_2V_0}{L(R_1+R_2)}e^{At}$$

$$e^{At}\cdot I_3 = \frac{R_2V_0}{L(R_1+R_2)}\cdot\int e^{At}dt + C_1$$

$$e^{At}\cdot I_3 = \frac{R_2V_0}{L(R_1+R_2)}\cdot\frac{e^{At}}{A} + C_1$$

$$I_3 = \frac{R_2V_0}{L(R_1+R_2)}\frac{1}{A} + C_1 e^{-At}$$

$$I_3 = \frac{\cancel{R_2}V_0}{L\cancel{(R_1+R_2)}}\cdot\frac{L\cancel{(R_1+R_2)}}{R_1\cancel{R_2}} + C_1 e^{-\frac{R_1R_2}{L(R_1+R_2)}t}$$

$$I_3 = \frac{V_0}{R_1} + C_1 e^{-\frac{R_1R_2}{L(R_1+R_2)}t}$$

De $R_2 I_2 - L\frac{dI_3}{dt} = 0$ obtenemos:

$$\cancel{R_2}I_2 = \cancel{L}\left(-C_1 e^{-\frac{R_1R_2}{L(R_1+R_2)}t}\cdot\frac{R_1\cancel{R_2}}{\cancel{L}(R_1+R_2)}\right)$$

$$\therefore\ I_2 = -\frac{C_1R_1}{R_1+R_2}e^{-\frac{R_1R_2}{L(R_1+R_2)}t}$$

Luego: $$I_1 = I_2 + I_3 = -\frac{C_1R_1}{R_1+R_2}e^{-\frac{R_1R_2}{L(R_1+R_2)}t} + \frac{V_0}{R_1} + C_1 e^{-\frac{R_1R_2}{L(R_1+R_2)}t}$$

$$\therefore\ I_1 = \frac{V_0}{R_1} + C_1\left(1 - \frac{R_1}{R_1+R_2}\right)e^{-\frac{R_1R_2}{L(R_1+R_2)}t}$$

$$= \frac{V_0}{R_1} + \frac{R_2C_1}{R_1+R_2}e^{-\frac{R_1R_2}{L(R_1+R_2)}t}$$

a) Inmediatamente después de cerrar el interruptor S, $I_3 = 0$:

$$I_3(0) = \frac{V_0}{R_1} + C_1 = 0 \Rightarrow C_1 = -\frac{V_0}{R_1}$$

$$\Rightarrow I_3 = \frac{V_0}{R_1}\left(1 - e^{-\frac{R_1R_2}{L(R_1+R_2)}t}\right)$$

$$I_2 = \frac{V_0}{R_1+R_2}e^{-\frac{R_1R_2}{L(R_1+R_2)}t}$$

$$I_1 = \frac{V_0}{R_1} - \frac{R_2V_0}{R_1(R_1+R_2)}\cdot e^{-\frac{R_1R_2}{L(R_1+R_2)}t} = \frac{V_0}{R_1}\left(1 - \frac{R_2}{R_1+R_2}e^{-\frac{R_1R_2}{L(R_1+R_2)}t}\right)$$

$\therefore$ En $t = 0_+$: $I_3 = 0$, $I_1 = \frac{V_0}{R_1+R_2}$, $I_2 = \frac{V_0}{R_1+R_2}$

b) Cuando $t \to \infty$; $I_1 = \frac{V_0}{R_1}$, $I_2 = 0$, $I_3 = \frac{V_0}{R_1}$

Más fácil:

En $t = 0_+$ la corriente $I_3 = 0$ y $I_1 = I_2$:

con $V_0 = (R_1+R_2)I_1 \Rightarrow I_1 = \frac{V_0}{R_1+R_2} = I_2$

En $t \to \infty$, la corriente I_1 es "absorbida" por el inductor y $I_2 = 0$. Luego, $I_3 = I_1$ y $V_0 = R_1 I_1$

Entonces: $I_1 = \frac{V_0}{R_1} = I_3$