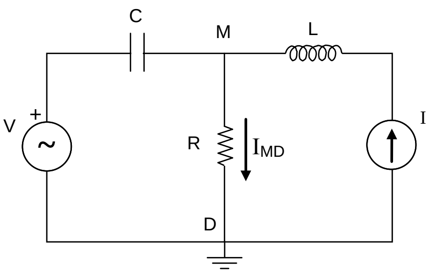
Colección de ejercicios de Corriente Alterna

Ejercicio 1:



En el circuito de la figura, se consideran datos *V, I, C, L, R* y la frecuencia ω de las fuentes. Se pide:

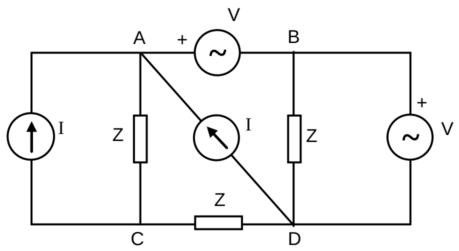
a) Los valores complejos de las impedancias X_L y X_C.

b) Calcular la corriente I_{MD} que pasa por la resistencia utilizando los siguientes métodos:

1. Tensiones en los nudos.
2. Corrientes de malla.
3. Circuito equivalente de Thévenin.
4. Circuito equivalente de Norton.

Solución: a) $\hat{Z}_L = j\omega L\ \Omega$ y $\hat{Z}_C = -j\frac{1}{\omega C}\ \Omega$; b) $\hat{I}_{MD} = \frac{(\hat{Z}_C\hat{I}+\hat{V})\hat{Z}_R}{\hat{Z}_R+\hat{Z}_C} = \frac{\left(-j\frac{1}{\omega C}\right)\hat{I}+\hat{V}}{R-j\frac{1}{\omega C}}\ \Omega$

Ejercicio 2:



En el circuito de la figura, calcular I_{CD} por:

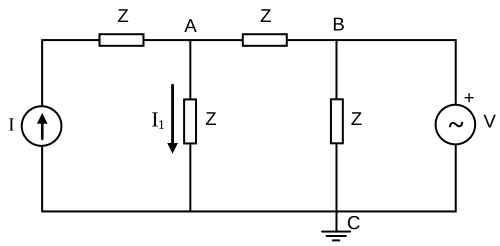
a) Mallas

b) Tensiones en los nudos (tómese $V_D=0$).

c) Thévenin.

d) Norton

Ejercicio 3:



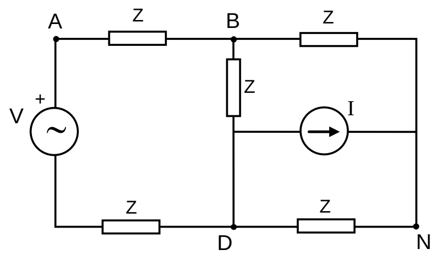
En el circuito de la figura son conocidos los valores de *V*, *I* y *Z*. Calcular la corriente I_1 utilizando los siguientes métodos:

a) Corrientes de mallas.

b) Tensiones en los nudos.

c) Equivalente de Thévenin.

Ejercicio 4:



En el circuito de la figura son datos *V, I* y *Z.* Se pide:

a) Determinar I_{AB} por el método de las corrientes de mallas.

b) Determinar I_{AB} e I_{ND} por el método de las tensiones en los nudos. Tomar como referencia $V_D = 0$.

c) Determinar I_{AB} utilizando el circuito equivalente de Thévenin.

d) Determinar el circuito equivalente de Thévenin entre *A* y *B*.

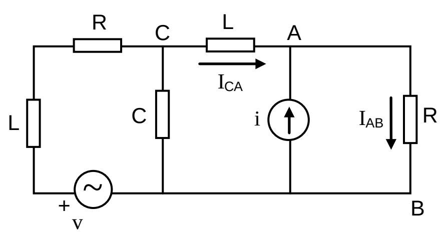
Ejercicio 5:

En el circuito de la figura, $v = 1\cos(100t)\,V$; $i = 3\cos(100t - 90^\circ)\ A$. Sin hacer ninguna modificación en el circuito, se pide:

a) Determinar I_{AB} e I_{CA} por el método de las corrientes de mallas.

b) Determinar I_{AB} por el método de tensiones en los nudos, tomando como referencia el nudo *B*.

c) Determinar I_{AB} utilizando el circuito equivalente de Thévenin.



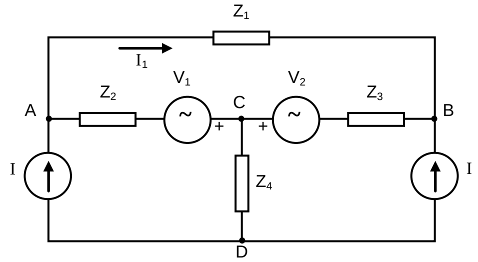
DATOS: $R = 1\,\Omega$; $C = 10\ mF$; $L = 10\ mH$

Solución: a) $\hat{I}_{AB} = -j2\ \Omega$ y $\hat{I}_{CA} = j\ \Omega$. En Notación Real: $i_{CA} = 1\cos\left(100t + \frac{\pi}{2}\right)$ A y $i_{AB} = 2\cos\left(100t - \frac{\pi}{2}\right)$ A

Ejercicio 6:

En el circuito de la figura son datos $\boldsymbol{Z_1}$, $\boldsymbol{Z_2}$, $\boldsymbol{Z_3}$, $\boldsymbol{Z_4}$, $\boldsymbol{V_1}$, $\boldsymbol{V_2}$ e $\boldsymbol{I}$. Calcúlese:

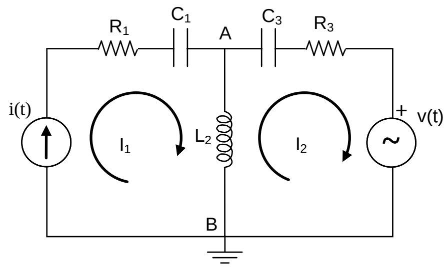
a) La corriente $\boldsymbol{I_1}$ por el método de las corrientes de mallas.
b) La tensión $\boldsymbol{V_{CD}}$ por el método de las tensiones en los nudos.
c) La corriente $\boldsymbol{I_1}$ mediante el circuito equivalente de Thévenin.



Ejercicio 7:

El circuito de la figura se encuentra en régimen permanente sinusoidal. Se pide:

a) Calcular los fasores de los generadores de tensión ($\hat{V}$) y de corriente ($\hat{I}$).
b) Calcular las impedancias complejas asociando R_1 y C_1 como $\hat{Z}_1$, R_3 y C_3 como $\hat{Z}_3$ y L_2 como $\hat{Z}_2$.
c) Calcular las corrientes I_1 e I_2 aplicando el método de las corrientes de malla.
d) Plantear la ecuación del nudo A aplicando el método de la tensión en los nudos.
e) Calcular el valor de $v_A(t)$ asumiendo que el fasor de tensión correspondiente es $\hat{V}_A = j$.



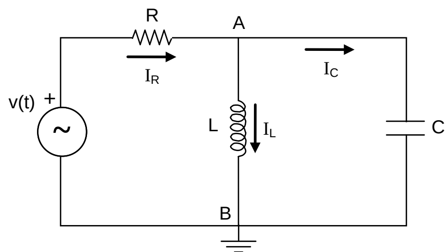
DATOS: $i(t) = \sqrt{2}\cos(10^3 t + \pi/_4)\,A$ $\quad R_1 = 2\,\Omega \quad C_1 = 0{,}5\,mF \quad L_2 = 1\,mH$
$v(t) = \cos(10^3 t + \pi)\,V \quad R_3 = 1\,\Omega \quad C_3 = 1\,mF$

Solución: a) $\hat{I} = (1+j)$ A; $\hat{V} = -1$ V; b) $\hat{Z}_1 = 2(1-j)\,\Omega$; $\hat{Z}_2 = j\,\Omega$; $\hat{Z}_3 = (1-j)\,\Omega$ c) $\hat{I}_1 = (1+j)$ A; $\hat{I}_2 = j$ A d) $\hat{I}_1 + \frac{\hat{V}_A}{\hat{Z}_2} + \frac{\hat{V}_A - \hat{V}}{\hat{Z}_3} = 0$ e) $v_A(t) = \cos\left(10^3 t + \frac{\pi}{2}\right) V$

Ejercicio 8:

El circuito de la figura se encuentra en régimen permanente sinusoidal. Se pide:

a) Calcular las impedancias complejas de R, L y C.
b) Calcular la impedancia compleja del circuito $\hat{Z}$ y su módulo $|Z|$.
c) Calcular los fasores de las corrientes que circulan en las tres ramas $\hat{I}_R$, $\hat{I}_L$ e $\hat{I}_C$, sabiendo que el fasor de la tensión en el nudo A es $\hat{V}_A = 1 + j$.
d) Escribir las expresiones de $i_R(t)$, $i_L(t)$ e $i_C(t)$.



DATOS: $v(t) = 2\cos(10^4 t)\,V \quad R = 2\,\Omega \quad L = 100\,\mu H \quad C = 50\,\mu F$

Solución: a) $\hat{Z}_R = 2\,\Omega$; $\hat{Z}_L = j\,\Omega$; $\hat{Z}_C = -j2\,\Omega$ b) $\hat{Z} = 2(1+j)\,\Omega$ y $|Z| = 2\sqrt{2}\,\Omega$ c) $\hat{I}_R = \frac{1}{2}(1-j)$ A; $\hat{I}_L = (1-j)$ A; $\hat{I}_C = -\frac{1}{2}(1-j)$ A
d) $i_R(t) = \frac{\sqrt{2}}{2}\cos\left(10^4 t - \frac{\pi}{4}\right) A$; $i_C(t) = -\frac{\sqrt{2}}{2}\cos\left(10^4 t - \frac{\pi}{4}\right) A$; $i_L(t) = \sqrt{2}\cos\left(10^4 t - \frac{\pi}{4}\right) A$

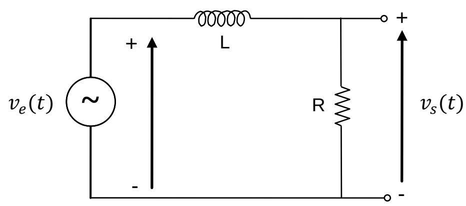
Ejercicio 9:

Dado el circuito de la figura, se pide:

a) Expresión del fasor de la tensión de salida $\hat{V}_S$ en términos de $\hat{V}_E$, R, L y $j\omega$.

Para el caso particular de ser $v_e(t) = \cos(10^4 t)\ V$, $R = 1\ K\Omega$ y $L = 100\ mH$, se pide adicionalmente:

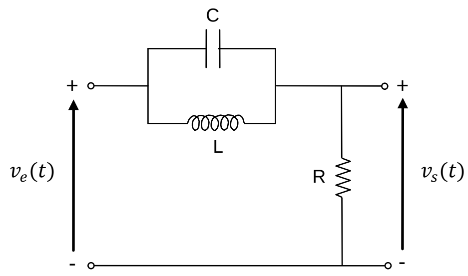
b) Valor de la impedancia compleja de la bobina y de la impedancia total conectada al generador.
c) Expresión del fasor de la tensión de entrada $\hat{V}_E$.
d) Expresión del fasor de la tensión de salida $\hat{V}_S$.
e) Expresión temporal de la tensión $v_s(t)$.



Solución: a) $\hat{V}_s = \frac{R}{R + j\omega L}\hat{V}_e$; b) $\hat{Z}_L = j10^3\ \Omega$ y $\hat{Z} = 10^3(1+j)\ \Omega$ c) $\hat{V}_e = 1\ V$; d) $\hat{V}_s = \frac{1}{2}(1-j)$ V; e) $v_s(t) = \frac{\sqrt{2}}{2}cos(10^4 t - \frac{\pi}{4})$ V

Ejercicio 10:

Dado el circuito de la figura, siendo $v_e(t) = A\cos(\omega t)$, $A > 0$, se pide:



a) Expresión del fasor de la tensión de entrada $\hat{V}_E$.
b) Hallar las impedancias complejas del condensador y de la bobina, así como la equivalente de ambas.
c) Tomando como valores A = 10 V, $\omega = \omega_o$, $L = 10\ mH$, $C = 10\ nF$, $R = 1\ k\Omega$, hallar la expresión de los fasores de la tensión de salida $\hat{V}_S$, de la corriente en la bobina $\hat{I}_L$ y de la corriente en el condensador $\hat{I}_C$.
d) Expresión temporal de las corrientes en la bobina $i_L(t)$ y en el condensador $i_C(t)$.

Solución: a) $\hat{V}_E = Ae^{j0^0} =$ A (V); b) $\hat{Z}_L = j\omega L\ \Omega$; $\hat{Z}_C = -j\frac{1}{\omega C}\ \Omega$; $\hat{Z}_{eq} = \frac{\hat{Z}_L\hat{Z}_C}{\hat{Z}_L+\hat{Z}_C} = \frac{\frac{L}{C}}{j(\omega L-\frac{1}{\omega C})}\ \Omega$; c) $\hat{V}_S = 0$ (V), $\hat{I}_L = -j10^{-2}$ (A), $\hat{I}_C = j10^{-2}$ (A);
d) $i_L(t) = 10^{-2}\cos\left(10^5\mathrm{t} - \frac{\pi}{2}\right)$ (A); $i_C(t) = 10^{-2}\cos\left(10^5\mathrm{t} + \frac{\pi}{2}\right)$ (A)