Trabajo práctico Nº 2 Parte A

Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Mendoza. Teoría de los Circuitos 1

1 Parte A: Respuesta en régimen permanente:

Recordemos que cualquier magnitud que varíe armónicamente con el tiempo, puede ser representada por un vector giratorio de velocidad angular constante denominado **fasor**.

La resolución de circuitos a través de funciones senoidales puede resultar engorroso por lo que se buscan métodos que permitan simplificar la tarea.

Si represantamoslas tensiones y corrientes de un circuito como fasores que giran con igual velocidad angular ω, los desfasajes relativos entre ellos se mantendrán en el tiempo, permitiendo realizar cálculos como si ellos estuvieran fijos y con amplitud constante.

Se dice que al trabajar de este modo, se pasa del dominio del tiempo al dominio de la frecuencia.

En este práctico se utilizará el cálculo simbólico para resolver circuitos.

Así por ejemplo:

$$v_g(t) = r.cos(t +)[V]$$

representa una señal de tensión expresada en el dominio del tiempo. Para pasarla al dominio de la frecuencia:

$$\bar{V}_g = r(cos + jsen)[V]$$

siendo esta la **Forma trigonométrica.**

Puede expresarse también de las siguientes formas:

Forma binómica: $\bar{V}_g = (V_{gx} + jV_{gy})[V]$

Forma polar: $\bar{V}_g = r\angle[V]$

Forma exponencial: $\bar{V}_g = re^{j}[V]$

Ejercicio 1: dado el siguiente circuito:

a) Calcular las reactancias.

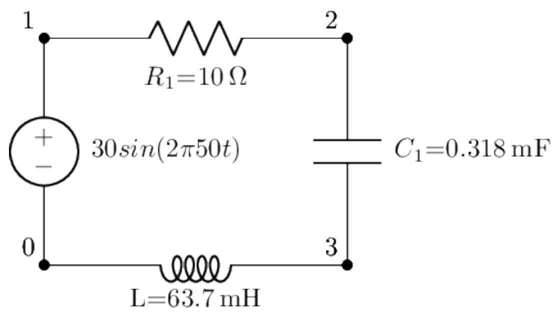
b) Calcular la impedancia total y expresarla en forma polar y binómica.

c) Calcular la corriente en forma polar y luego expresarla en función del tiempo.

d) Calcular la tensión en cada elemento en forma polar y luego expresarla en función del tiempo.

e) Graficar las tensiones en función del tiempo.

f) Graficar el diagrama fasorial.



Rtas: a) $X_C = 10\Omega$; $X_L = 20\Omega$; b)$Z_T = (10 + j10)\Omega = \sqrt{200}\angle 45°\Omega$; c) $\bar{I} = 2,12\angle -45°[A]$; $i(t) = 2,12\,cos(2.\pi.50Hz.t - \frac{\pi}{2})[A]$; d)$\bar{V}_R = 21,2\angle -45°[V]$; $\bar{V}_C = 21,2\angle -135°[V]$; $\bar{V}_L = 42,4\angle 45°[V]$

Ejercicio 2: A una impedancia $Z = (10+j15)\Omega$ se le aplica una tensión de $v(t) = 141,2\,cos(2000t + 45°)[V]$.

a) Dibujar el circuito.

b) Calcular la corriente que hay en el circuito expresada en forma polar.

c) Expresar la corriente en como función del tiempo.

Rta: b) $\bar{I} = 7,83\angle -11,31°[A]$, c) $i(t) = 7,83\,cos(2000t - 11,31°)[A]$

Ejercicio 3: La corriente que circula en un circuito es $\bar{I} = (4 + j12)[A]$ cuando la tensión aplicada es de $V = 180\angle 55°[V]$

a) Determinar la impedancia del circuito y epresarla de manera polar y binómica.

b) Indicar si la reactancia es capacitiva o inductiva. Justifique.

Rta: a) $\bar{Z} = (13,64 - j4,06)\Omega = 14,23\angle -16,57°\Omega$

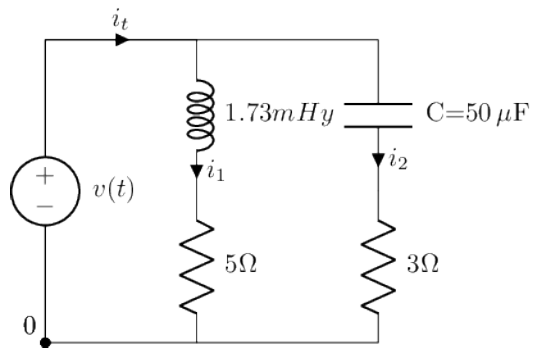
Ejercicio 4 : En el circuito de la figura $v(t) = 100\,cos(5.10^3.t + 45°)$ hallar:

a) Intensidad de corriente total expresada en forma trigonométrica.

b) El valor de las corrientes $\bar{I}_1$ e $\bar{I}_2$ y las caídas de tensión en cada elemento expresando las respuestas en forma binómica.

c) Dos elementos en serie que produzcan la misma corriente $\bar{I}_t$.

d) Dos elementos en paralelo que produzcan la misma corriente $\bar{I}_t$. (ayuda: resolver pensando en admitancias)



Rta: a) $\bar{I}_t = (6,84 + j17,21)[A]$ b) $\bar{I}_1 = (9,67 - j2,59)[A]$; $\bar{I}_2 = (-2,82 - j19,8)[A]$; c) $R = 4,96\Omega$ $C = 93,55\mu F$ d) $R = 5.88\Omega$ $C = 14.67\mu F$

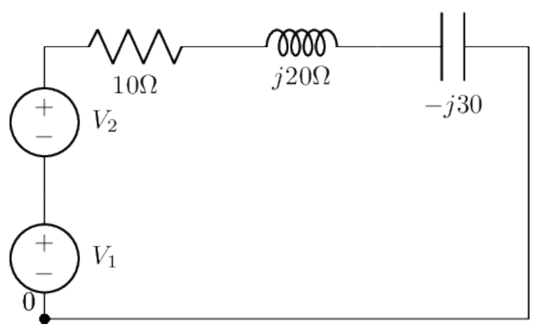
Ejercicio 5: Dado el siguiente y siendo $\bar{V}_1 = 35,36\angle 0°[V]$ y $\bar{V}_2 = 35,36\angle 90°[V]$ circuito, calcular:

a) La impedancia equivalente del circuito.

b) La corriente.

c) La diferencia de potencial en cada elemento.

d) Graficar el diagrama fasorial que muestre la corriente y las tensiones en el circuito.



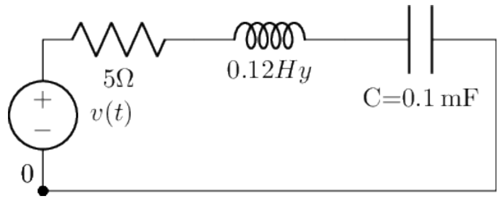
Rta: a) $\bar{Z}_{eq} = (10 - j10)\Omega$; b) $\bar{I} = 3,536j[A]$; c) $\bar{V}_R = 35,36j[V]$; $\bar{V}_L = -70,72[V]$; $\bar{V}_C = 106,8[V]$

Ejercicio 6: Un capacitor de $100\mu F$ está conectado en serie con una bobina de 5Ω de resistencia y $0,12Hy$ de inductancia. El módulo de la corriente que hay en el circuito es de $|\bar{I}| = 64,85[A]$. La corriente está retrasada $49,6°$ con respecto a la tensión suministrada y la frecuencia es de $50Hz$

a) Calcular el valor r.m.s. de la tensión en la bobina y en el capacitor

b) ¿Cuál es el valor de la tensión de alimentación?

c) Indicar si el circuito se comporta de manera inductiva o capacitiva.



Rta: $\bar{V}_L = 2466,25\angle 32,85°[V]$; $\bar{V}_C = 2064,18\angle{-139,6°}[V]$; $\bar{V}_G = 500\angle 0°[V]$

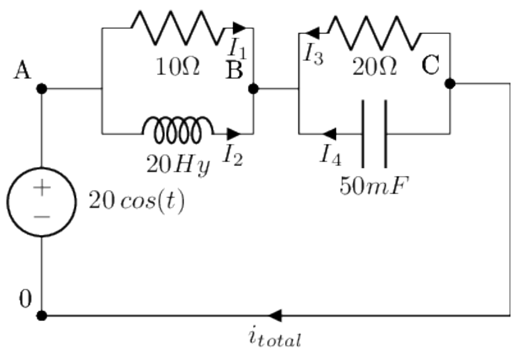
Ejercicio 7: Dado el siguiente circuito calcular:

a) La impedancia del circuito.

b) La corriente total

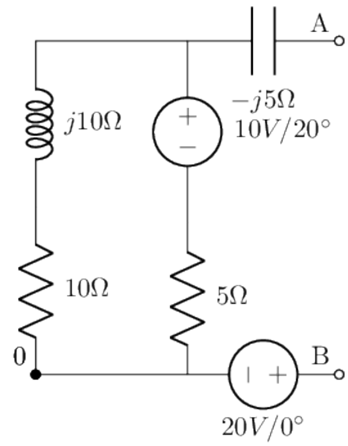
c) La corriente que circula en cada elemento.

d) La tensión entre los nodos A-B y B-C.



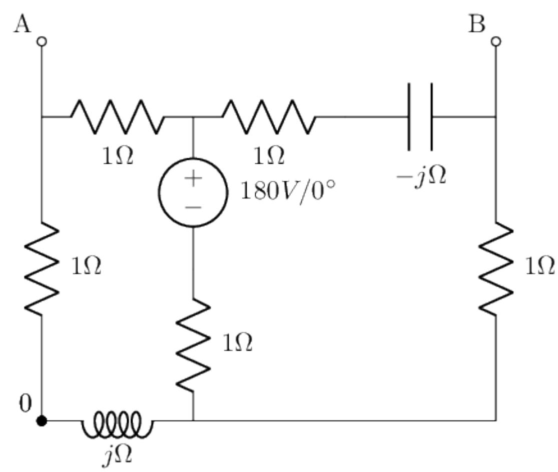
Rta: a) $Z = 18,97\angle{-18,43°}\Omega$; b) $\bar{I}_{total} = (10 + j3,33)[A]$; c) $\bar{I}_1 = (6,66 + j6,66)[A]$; $\bar{I}_2 = (3,33 - j3,33)[A]$;$\bar{I}_3 = (6,66 - j3,33)[A]$; $\bar{I}_4 = (3,33 + j6,66)[A]$ d) $\bar{V}_{AB} = (66,67 + j66,65)[V]$; $\bar{V}_{BC} = (133,32 - j66,67)[V]$

Ejercicio 8: Dado el siguiente circuito, enconrtrar el equivalente de Norton entre los terminales A-B.



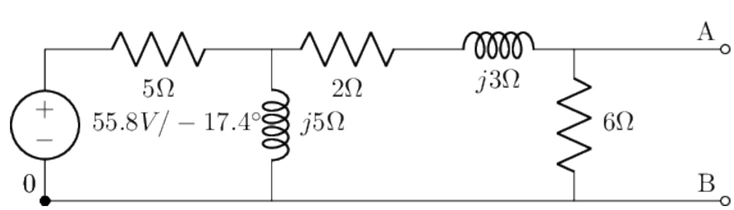
Rta: $\bar{I}_N = 2,43\angle 210,68°[A]$; $Z_N = 5,71\angle -47,77°\Omega$

Ejercicio 9: Obtener el quivalente de Thevenin del siguiente circuito entre los terminales A-B. Resolver Alplicando correintes de mallas.



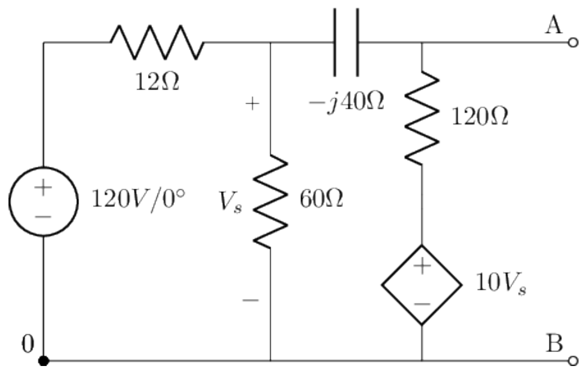
Rta: $V_{Th} = 20V$ $Z_{Th} = 1,22\Omega$

Ejercicio 10: Encontrar el equivalente de Thevenin del siguiente circuito entre los términales A-B.



Rta: $\bar{V}_{Th} = 20\angle 0°[V]$; $Z_{Th} = (3,32 + j4,41)\Omega$

Ejercicio 11: Dado el siguiente circuito, encontrar el equivalente de Thevenin entre los terminales A-B



Rta: $\bar{V}_{Th} = 835,22\angle{-20,17°}[V]$; $Z_{Th} = (120 - j60)\Omega$