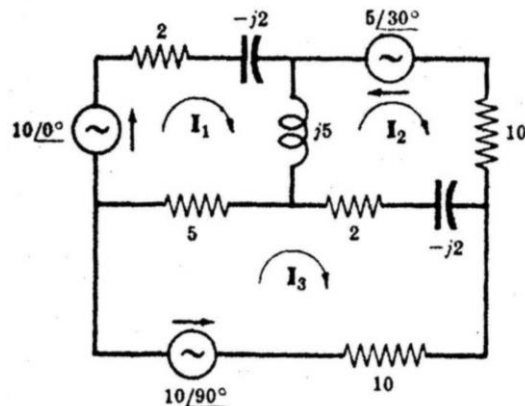


GUÍA DE PROBLEMAS Nº 3

- **Método de las mallas y nodos. Teorema de Thevenin y Norton. Conversión de fuentes. Teorema de máxima transferencia de potencia.**

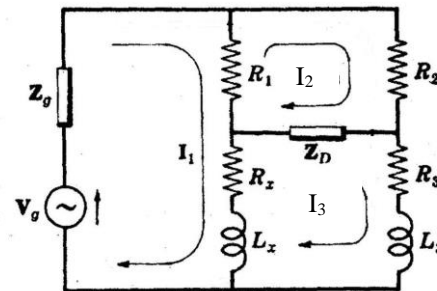
PROBLEMA Nº 1: Dada la elección de corrientes de malla, escribir el sistema de ecuaciones correspondientes y expresarlo en forma matricial.



Rta:

$$\begin{vmatrix} 7 + j3 & -j5 & -5 \\ -j5 & 12 + j3 & -2 + j2 \\ -5 & -2 + j2 & 17 - j2 \end{vmatrix} \begin{matrix} I_1 \\ I_2 \\ I_3 \end{matrix} [\Omega]^* [A] = \begin{vmatrix} 10 \angle 0^\circ \\ 5 \angle -150^\circ \\ 10 \angle -90^\circ \end{vmatrix} [V]$$

PROBLEMA Nº 2: Escribir directamente el sistema de ecuaciones de las corrientes de malla indicadas en el circuito de la figura y expresarlo en forma matricial.

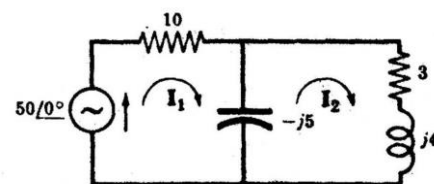


Rta:

$$\begin{vmatrix} R_g + R_1 + R_x + j(X_g + X_{Lx}) & -R_1 & -(R_x + jX_{Lx}) \\ -R_1 & R_1 + R_2 + R_d + jX_d & -(R_d + jX_d) \\ -(R_x + jX_{Lx}) & -(R_d + jX_d) & R_3 + R_x + R_d + j(X_3 + X_{Lx} + X_d) \end{vmatrix} \begin{matrix} I_1 \\ I_2 \\ I_3 \end{matrix} * \begin{matrix} V_g \\ 0 \\ 0 \end{matrix}$$

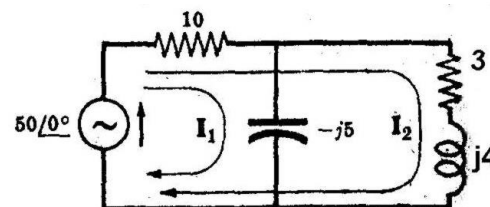
PROBLEMA Nº 3: Hallar la potencia suministrada por el generador de tensión. Calcular, asimismo, las potencias disipadas en las resistencias.

Rta: $P_G = 140 \text{ W}$, $P_{10} = 80 \text{ W}$, $P_3 = 60 \text{ W}$



PROBLEMA Nº 4: En el mismo circuito del problema 3 se eligen las siguientes mallas indicadas. Hallar la potencia suministrada por el generador.

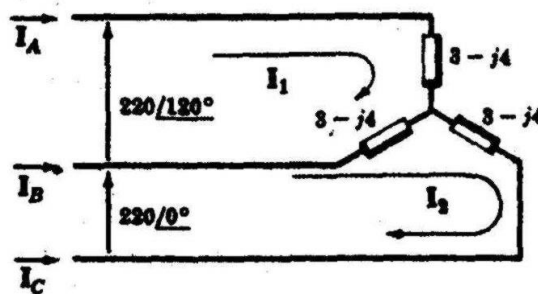
Rta: $P_G = 140 \text{ W}$



PROBLEMA N° 5: En el circuito de la figura hallar los valores de las intensidades de corriente en cada rama.

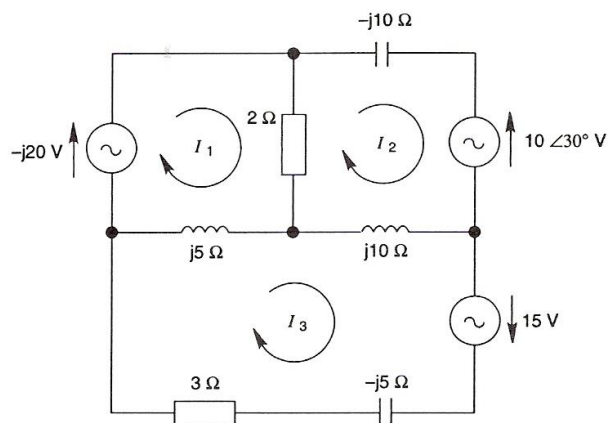
Rta: $I_A = 25.4 \angle 143.1^\circ$; $I_B = 25.4 \angle 23.1^\circ$;

$I_C = 25.4 \angle -97^\circ$



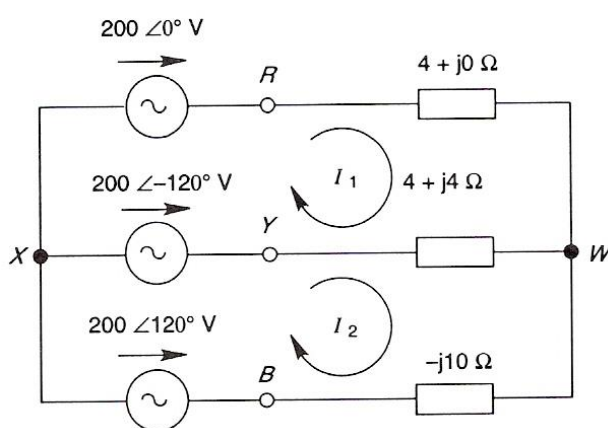
PROBLEMA N° 6: Escribir las ecuaciones de corriente de malla para el circuito de la figura y determinar el valor de I_3 .

Rta: $I_3 = 1.21 - j 1.43$

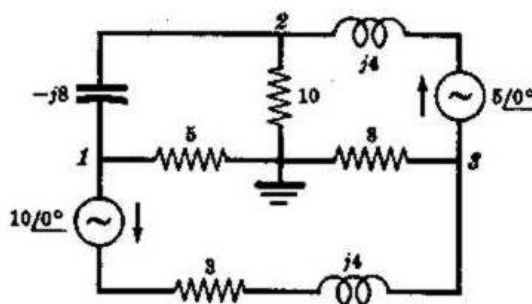


PROBLEMA N° 7: Mediante el análisis de mallas, calcular I_1 , I_2 y V_{WX} en el circuito de la figura.

Rta: $I_1 = 50.13 + j 12.77$, $I_2 = 22.43 + j 9.95$, $V_{WX} = 51.08 \angle -90.6^\circ$



PROBLEMA N° 8: Escribir las ecuaciones de los nodos para el circuito de la figura y expresar el sistema en forma matricial.

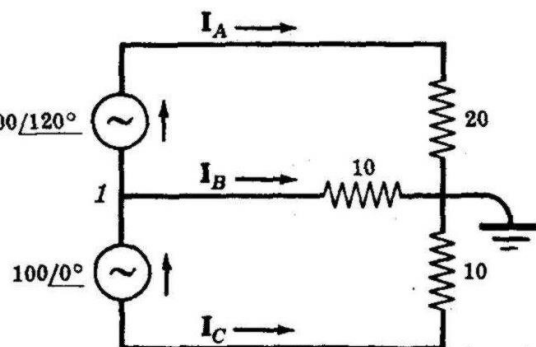


Rta:

$$\begin{vmatrix} \frac{1}{-j8} + \frac{1}{5} + \frac{1}{3+j4} & -\frac{1}{-j8} & -\frac{1}{3+j4} \\ -\frac{1}{-j8} & \frac{1}{-j8} + \frac{1}{10} + \frac{1}{j4} & -\frac{1}{j4} \\ -\frac{1}{3+j4} & -\frac{1}{j4} & \frac{1}{3+j4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{j4} \end{vmatrix} * \begin{vmatrix} V_1 \\ V_2 \\ V_3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -\frac{10 \angle 0^\circ}{3+j4} \\ \frac{5 \angle 0^\circ}{j4} \\ \frac{10 \angle 0^\circ}{3+j4} - \frac{5 \angle 0^\circ}{j4} \end{vmatrix}$$

PROBLEMA Nº 9: En el circuito de la figura hallar los valores de las intensidades de corriente en las distintas ramas.

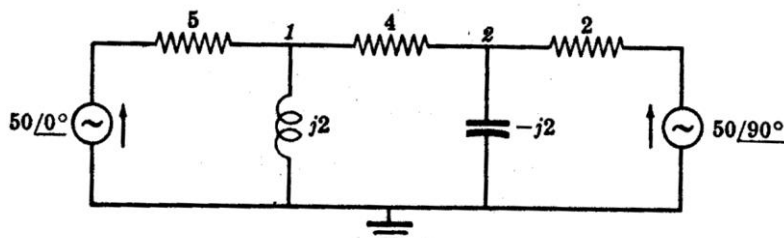
Rta: $I_A = 3.46 \angle 90^\circ$; $I_B = 5.3 \angle -19.1^\circ$; $I_C = 5.3 \angle -160.9^\circ$



PROBLEMA Nº 10: Determinar en el circuito de la figura, las tensiones en los nudos 1 y 2 con respecto a la referencia elegida.

Rta: $V_1 = 24.7 \angle 72.25^\circ$;

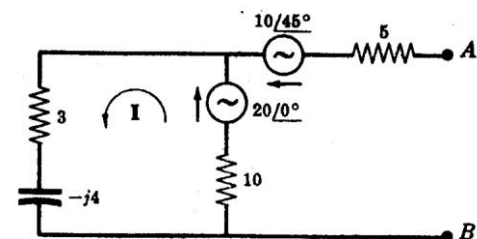
$V_2 = 33.6 \angle 53.75^\circ$



PROBLEMA Nº 11: Sustituir el circuito activo de la figura por el equivalente de Thevenin en los terminales A - B.

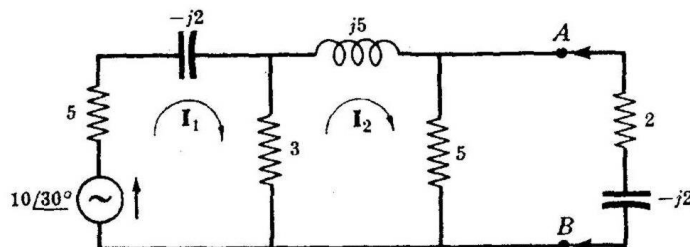
Rta: $V_{A-B} = V_{TH} = 11.39 \angle 264.4^\circ$;

$Z_{TH} = 7.97 - j 2.16 = 8.25 \angle -15.16$



PROBLEMA Nº 12: Sustituir en el circuito a la izquierda de los terminales AB por su equivalente de Thevenin. Determinar después la intensidad de corriente por una impedancia $2 - j2 \Omega$ conectada al circuito equivalente.

Rta: $V_{TH} = 2,16 \angle 9,7^\circ$; $Z_{TH} = 3,04 \angle 33,4^\circ$

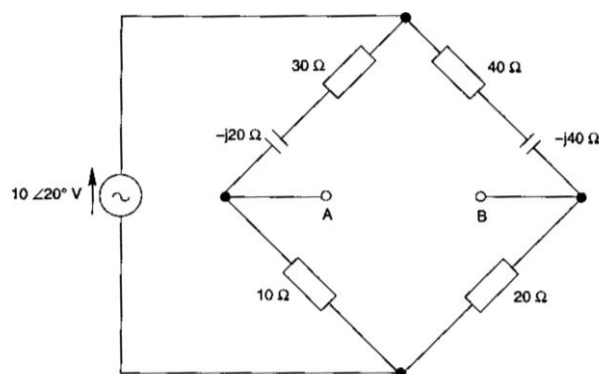


PROBLEMA Nº 13: Deducir el circuito equivalente de Thévenin entre las terminales A y B de la figura. Después calcular la corriente que fluye en una impedancia de a) 10Ω y b) $j 10 \Omega$ conectada entre A Y B.

Rta: $V_{TH} = 0.6 \angle -99.4^\circ$;

$Z_{TH} = 23.73 \angle -9.9^\circ$,

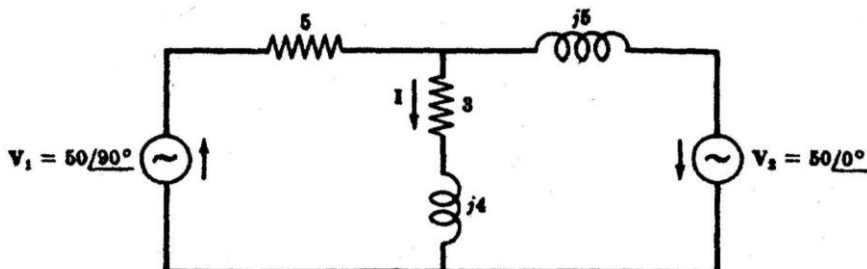
a) $0.018 \angle -92.43^\circ$, b) $0.025 \angle -113.6^\circ$



PROBLEMA N° 14: Resolver los problemas 11,12 y 13 utilizando el Teorema de Norton.

Rta: 11. $I_N = 1.38 \angle 279.56^\circ$; $Y_N = 0,12 \angle 15,16^\circ$, 12. $I_N = 0.71 \angle - 23.7^\circ$; $Y_N = 0,33 \angle - 33.4^\circ$, 13. $I_N = 0.026 \angle - 89.86^\circ$; $Y_N = 0.042 \angle 9.9^\circ$

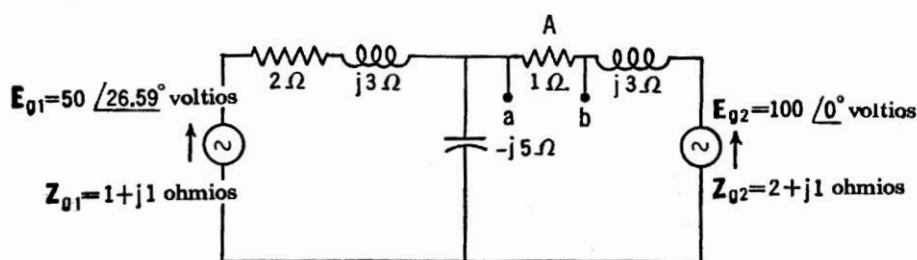
PROBLEMA N° 15: Aplicar el Teorema de Superposición al circuito de la figura y obtener I.



Rta: $I = 8.30 \angle 85.3^\circ$

PROBLEMA N° 16: Dado el circuito de la figura:

- Usando el Teorema de Superposición, determine la corriente que pasa por el resistor marcado A;
- Usando el **Teorema de Thévenin**, determine la **corriente** que pasa por una impedancia $Z_{ab} = 3 + j3 \Omega$, que se supone ha de colocarse entre los terminales a – b.



Rta: a) $I_{ab} = 6,71 \angle - 136,4^\circ$; b) $Z_{TH} = 0,91 \angle 0,84^\circ$, $E_{TH} = 6,71 \angle - 136,4^\circ$, $I_{3+j3} =$

PROBLEMA N° 17:

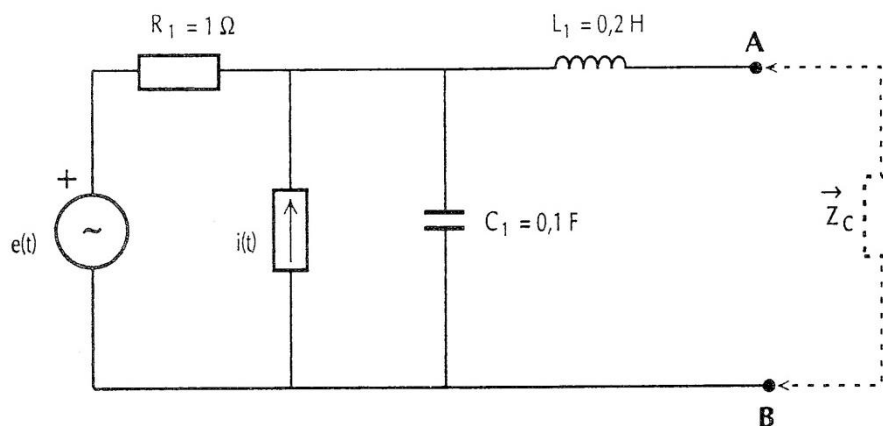
- Dada una fuente de tensión real de valor: $E_G = 220 \angle 60^\circ$ e impedancia interna $Z_G = 1 + j1 \Omega$, determinar la fuente de corriente equivalente utilizando el método de conversión de fuentes.
- Dada una fuente de corriente real de valor: $I_G = 100 \angle - 45^\circ$ y admitancia interna $Y_G = 5 + j3 \Omega$, determinar la fuente de tensión equivalente utilizando el método de conversión de fuentes.

Rta: a) $I = 155,6 \angle 15^\circ$ y $Y = 0,707 \angle - 45^\circ$; b) $E = 17,15 \angle - 50,83^\circ$, $Z = 0,17 \angle - 30,96^\circ$

PROBLEMA N° 18.- El circuito representado en la figura se halla en régimen senoidal permanente, determinar:

- El circuito equivalente de Thévenin entre los terminales A y B;
- El circuito equivalente de Norton desde los mismos terminales ;
- Valor de la tensión temporal entre los terminales de la carga $v_C(t)$ para los dos casos siguientes: c1) $Z_C = R_C = 1 \Omega$ y c2) $Z_C = jX_L$, con $L = 0,1 \text{ H}$.

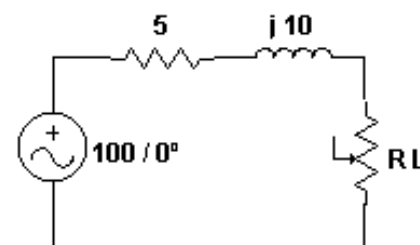
DATOS: $i(t) = 9 \cos(10t - 60^\circ) \text{ A}$, $e(t) = 9 \cos 10t \text{ V}$, $R_1 = 1 \Omega$, $L_1 = 0,2 \text{ H}$, $C_1 = 0,1 \text{ F}$



Rta: a) $E_{TH} = 7,80 \angle -75^\circ$; $Z_{TH} = 1,58 \angle 71,5^\circ$; b) $I_N = 4,93 \angle -146,5^\circ$, $Y_N = 0,638 \angle -71,5^\circ$; c1) $v_C = 3,675 \times \sqrt{2} \cos(10t - 120^\circ)$, c2) $v_C = 3,06 \times \sqrt{2} \cos(10t - 63,69^\circ)$

PROBLEMA N° 19: Hallar el valor de R_L , en el circuito de la figura, que da lugar a la transferencia de máxima potencia. Calcular el valor de potencia máxima.

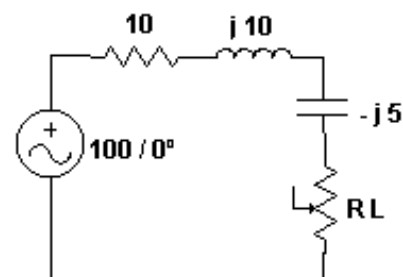
Rta: $R_L = 11,17 \Omega$; $P_{MAX} = 309 \text{ W}$



PROBLEMA N° 20: En el circuito de la figura, la carga está formada por una reactancia capacitiva fija de 15Ω y una resistencia variable R_L . Determinar:

- El valor de R_L para el cual la potencia transferida es máxima.
- El valor de la potencia máxima.

Rta: $R_L = 11,17 \Omega$; $P_{MAX} = 236 \text{ W}$



Glf/2015