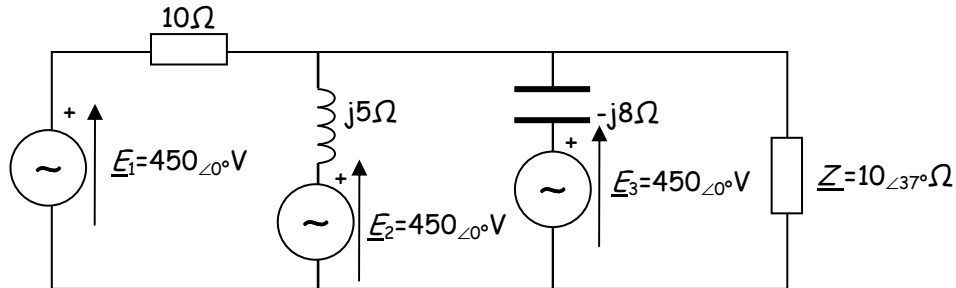
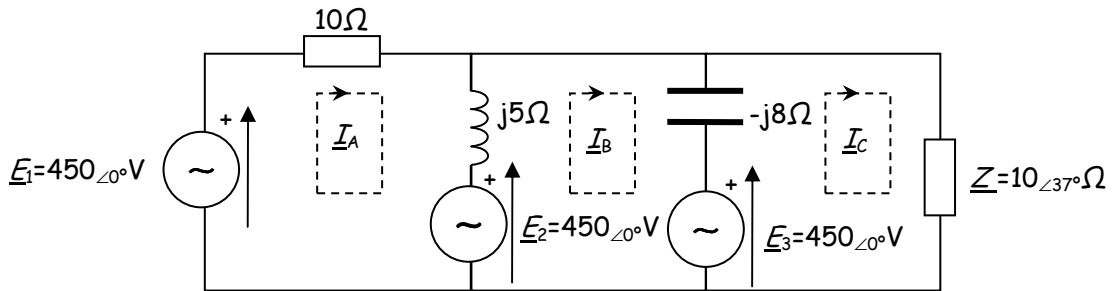


En el circuito de la figura, se pide:

1. Tensiones y corrientes de las ramas.
2. Lectura del amperímetro.
3. Comportamiento de las fuentes y potencias a ellas asociadas.



RESOLUCIÓN: Por métodos generales de análisis (mallas)



$$\begin{bmatrix} 10 + j5 & -j5 & 0 \\ -j5 & j5 - j8 & +j8 \\ 0 & +j8 & -j8 + 8 + j6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \underline{I}_A \\ \underline{I}_B \\ \underline{I}_C \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 450 \end{bmatrix}$$

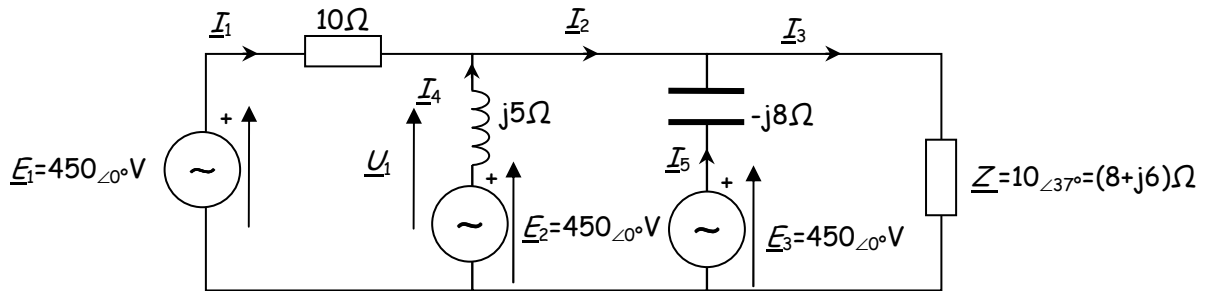
$$|\underline{Z}_m| = \begin{vmatrix} 10 + j5 & -j5 & 0 \\ -j5 & j5 - j8 & +j8 \\ 0 & +j8 & -j8 + 8 + j6 \end{vmatrix} = 60 - j270 + 200 - j50 + 640 + j320 = 900$$

$$\underline{I}_A = \frac{\begin{vmatrix} 0 & -j5 & 0 \\ 0 & j5 - j8 & +j8 \\ 450 & +j8 & -j2 + 8 \end{vmatrix}}{900} = \frac{450(j8)(-j5)}{900} = \frac{18000}{900} = 20 \angle 0^\circ \text{ A}$$

$$\underline{I}_B = \frac{\begin{vmatrix} 10 + j5 & 0 & 0 \\ -j5 & 0 & +j8 \\ 0 & 450 & -j2 + 8 \end{vmatrix}}{900} = \frac{-450(+j8)(10 + j5)}{900} = \frac{-450(j80 - 40)}{900} = \frac{-j36000 + 18000}{900} = (20 - j40) \text{ A}$$

$$\underline{I}_C = \frac{\begin{vmatrix} 10 + j5 & -j5 & 0 \\ -j5 & -j3 & 0 \\ 0 & +j8 & 450 \end{vmatrix}}{900} = \frac{450[(-j30 + 15) + (25)]}{900} = \frac{-j13500 + 18000}{900} = (20 - j15) = 25 \angle -37^\circ \text{ A}$$

Corrientes de rama:



1 Corrientes y tensiones de las ramas

$$\underline{I}_1 = \underline{I}_A = 20 \angle 0^\circ \text{ A}$$

$$\underline{I}_2 = \underline{I}_B = (20 - j40) \text{ A}$$

$$\underline{I}_3 = \underline{I}_C = (20 - j15) = 25 \angle -37^\circ \text{ A}$$

$$\underline{I}_4 = -\underline{I}_A + \underline{I}_B = -20 + 20 - j40 = 40 \angle -90^\circ \text{ A}$$

$$\underline{I}_5 = -\underline{I}_B + \underline{I}_C = -20 + j40 + 20 - j15 = j25 \text{ A}$$

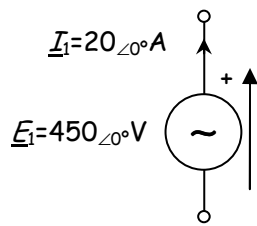
Todas las ramas están en paralelo luego la tensión en bornes de todas las ramas es igual:

$$\underline{U}_1 = 450 - 10 \cdot (20) = 250 \angle 0^\circ \text{ V}$$

2 Lectura del amperímetro

$$LA = |\underline{I}_2| = \sqrt{20^2 + 40^2} = \sqrt{400 + 1600} = \sqrt{2000} = 20\sqrt{5} \text{ A}$$

3 Comportamiento de las fuentes y potencias a ellas asociadas



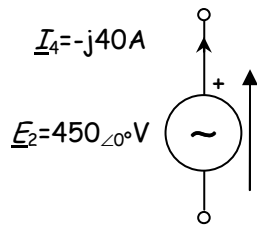
Tomando criterio generador:

$$\underline{S}_{E1} = \underline{E}_1 \cdot \underline{I}_1^* = 450 \angle 0^\circ \cdot 20 \angle 0^\circ = (9000 + j0) \text{VA}$$

$$P = 9000 \text{W} > 0 \text{ GENERADOR}$$

Genera: $P=9000\text{W}$ y $Q=0\text{var}$
El generador trabaja a $\cos\phi=1$

Nota: En este caso la máquina puede ser sincrónica o asincrónica, ya que solo debe generarse potencia activa y ambas son capaces de hacerlo



Tomando criterio generador:

$$\underline{S}_{E2} = \underline{E}_2 \cdot (\underline{I}_4)^* = 450 \angle 0^\circ \cdot 40 \angle 90^\circ = (0 + j18000) \text{VA}$$

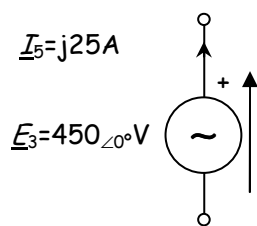
$$P = 0 \text{ INDETERMINACION}$$

Puede ser:

Generador Genera $P=0\text{W}$ y $Q=18000\text{var}$

Receptor Consume $P=0\text{W}$ Y $Q=-18000\text{var}$

Nota: En cualquier caso la máquina debe ser sincrónica que es la única que puede producir reactiva, está trabajando como condensador sincrónico.



Tomando criterio generador:

$$\underline{S}_{E3} = \underline{E}_3 \cdot (\underline{I}_5)^* = 450 \angle 0^\circ \cdot (-j25) = (-j11250) \text{VA}$$

$$P = 2250 \text{W} = 0 \text{ INDETERMINACIÓN}$$

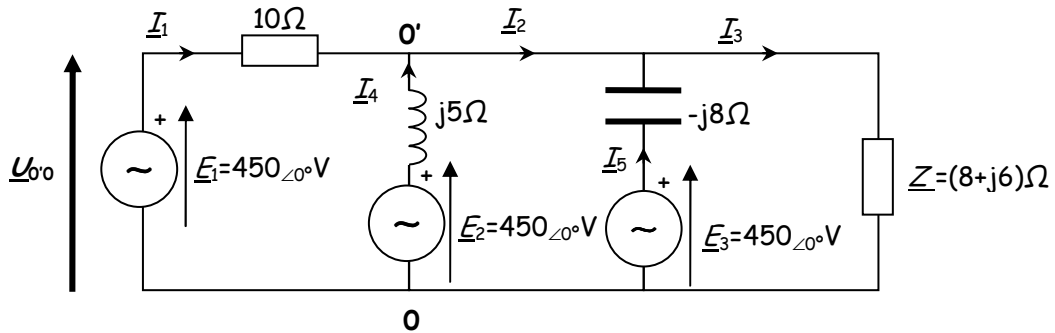
Puede ser:

Generador: Genera $P=0\text{W}$ y $Q=-11250\text{var}$

Receptor: Consume $P=0\text{W}$ Y $Q=+11250\text{var}$

Nota: En cualquier caso la máquina debe ser sincrónica que es la única que puede producir reactiva, está trabajando como condensador sincrónico.

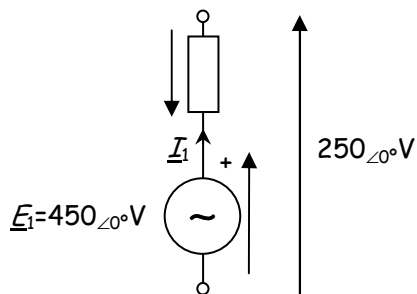
Resolución por el teorema de Millman:



$$\underline{U}_{o'o} = \frac{450 \cdot \frac{1}{10} + 450 \cdot \frac{1}{j5} + 450 \cdot \frac{1}{-j8} + 0 \cdot \frac{1}{8+j6}}{\frac{1}{10} + \frac{1}{j5} + \frac{1}{-j8} + \frac{1}{8+j6}} = \frac{450(0,1 - j0,2 + j0,125)}{0,1 - j0,2 + j0,125 + 0,08 - j0,06}$$

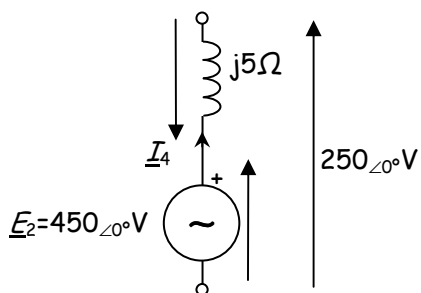
$$\underline{U}_{o'o} = \frac{450(0,1 - j0,075)}{0,18 - j0,135} \cdot \frac{0,18 + j0,135}{0,18 + j0,135} = \frac{450(0,018 - j0,0135 + j0,0135 + 0,010125)}{0,0324 + 0,018225}$$

$$\underline{U}_{o'o} = \frac{450 \cdot 0,028125}{0,050625} = \frac{12,65625}{0,050625} = 250 \angle 0^\circ \text{V}$$



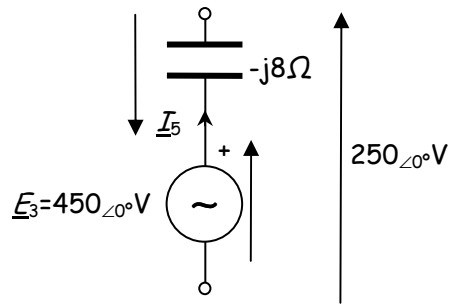
$$450 \angle 0^\circ - 10 \cdot \underline{I}_1 - 250 \angle 0^\circ = 0$$

$$\underline{I}_1 = \frac{200 \angle 0^\circ}{10} = 20 \text{A}$$



$$450 \angle 0^\circ - j5 \cdot \underline{I}_4 - 250 \angle 0^\circ = 0$$

$$\underline{I}_4 = \frac{200 \angle 0^\circ}{5 \angle 90^\circ} = 40 \angle -90^\circ \text{A}$$



$$450 \angle 0^\circ + j8 \cdot \underline{I}_5 - 250 \angle 0^\circ = 0$$

$$\underline{I}_5 = \frac{200 \angle 0^\circ}{8 \angle -90^\circ} = 25 \angle 90^\circ \text{ A}$$

El resto del ejercicio una vez conocidas las corrientes de rama se haría igual que se ha hecho anteriormente.