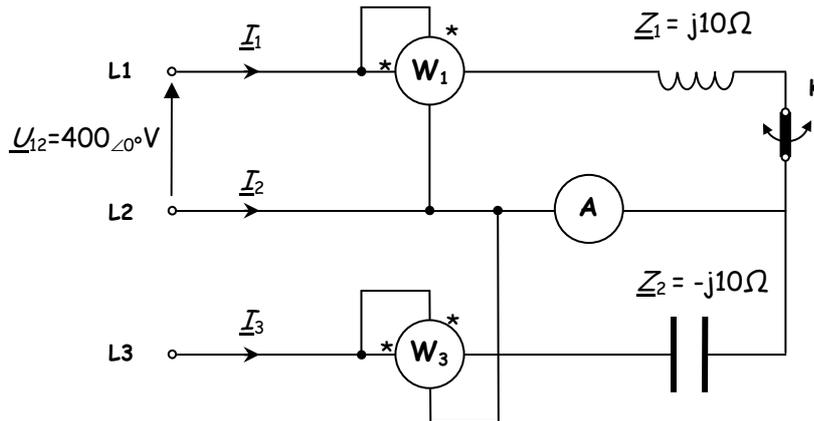


Al circuito de la figura se le aplica un sistema trifásico de tensiones simétrico, equilibrado y de secuencia de fases 1,2,3. Cuya tensión de línea es $\underline{U}_{12}=400\angle 0^\circ\text{V}$. Determinése:

Con K cerrado:

- 1 Lecturas de los instrumentos: LA, LW₁ y LW₃
- 2 Potencias disipadas en el circuito: P, Q, y S.
- 3 Diagrama vectorial de tensiones y corrientes.

Se abre el interruptor K: Respóndanse las mismas preguntas que con K cerrado.

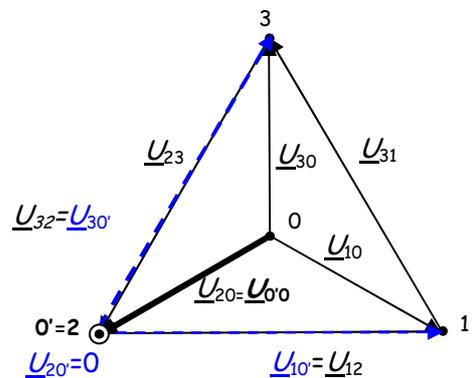
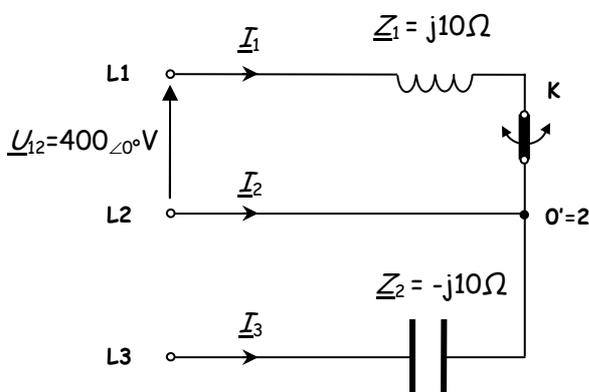


RESOLUCIÓN:

Con K cerrado:

Se resuelve por el método del desplazamiento del neutro.

Sin embargo no hace falta obtener matemáticamente el valor de la tensión de desplazamiento del neutro, basta con analizar el esquema del circuito y observar que el punto O' está al mismo potencial que 2.



También se puede determinar el valor del desplazamiento del neutro de forma matemática y no solo de forma gráfica. Veámoslo:

$$\underline{U}_{00'} = \frac{\underline{U}_{10} \cdot \underline{Y}_1 + \underline{U}_{20} \cdot \underline{Y}_2 + \underline{U}_{30} \cdot \underline{Y}_3}{\underline{Y}_1 + \underline{Y}_2 + \underline{Y}_3}; \text{ Como } \underline{Y}_2 = \frac{1}{0} = \infty \text{ se presenta una indeterminación:}$$

$$\underline{U}_{00'} = \frac{\infty}{\infty} = \text{indeterminado}$$

Para resolver la indeterminación, dividimos el numerador y el denominador por \underline{Y}_2 .

$$\underline{U}_{00'} = \frac{\frac{\underline{U}_{10} \cdot \underline{Y}_1}{\underline{Y}_2} + \frac{\underline{U}_{20} \cdot \underline{Y}_2}{\underline{Y}_2} + \frac{\underline{U}_{30} \cdot \underline{Y}_3}{\underline{Y}_2}}{\frac{\underline{Y}_1}{\underline{Y}_2} + \frac{\underline{Y}_2}{\underline{Y}_2} + \frac{\underline{Y}_3}{\underline{Y}_2}} = \frac{\underline{U}_{10} \cdot 0 + \underline{U}_{20} \cdot 1 + \underline{U}_{30} \cdot 0}{0 + 1 + 0} = \underline{U}_{20}$$

Del diagrama vectorial se extraen los valores de los vectores $\underline{U}_{30'}$ y $\underline{U}_{10'}$. A partir de esos valores se determinan las corrientes de línea del circuito:

$$\underline{I}_1 = \frac{\underline{U}_{10'}}{10 \angle 90^\circ} = \frac{\underline{U}_{12}}{10 \angle 90^\circ} = \frac{400 \angle 0^\circ}{10 \angle 90^\circ} = 40 \angle -90^\circ \text{ A}$$

$$\underline{I}_3 = \frac{\underline{U}_{30'}}{10 \angle 90^\circ} = \frac{\underline{U}_{32}}{10 \angle 90^\circ} = \frac{400 \angle 60^\circ}{10 \angle -90^\circ} = 40 \angle 150^\circ \text{ A}$$

$$\underline{I}_2 = -(\underline{I}_1 + \underline{I}_3) = -(-20\sqrt{3} + j20 - j40) = 20\sqrt{3} + j20 = 40 \angle 30^\circ \text{ A}$$

(Las corrientes son simétricas y equilibradas pero de secuencia inversa)

1 Lectura de los instrumentos:

$$LW_1 = U_{12} \cdot I_1 \cdot \cos(\underline{U}_{12} \wedge \underline{I}_1) = 400 \cdot 40 \cdot \cos 90^\circ = 0 \text{ div}$$

$$LW_3 = U_{32} \cdot I_3 \cdot \cos \underline{U}_{32} \wedge \underline{I}_3 = 400 \cdot 40 \cos 90^\circ = 0 \text{ div}$$

$$LA = |\underline{I}_2| = 40 \text{ A}$$

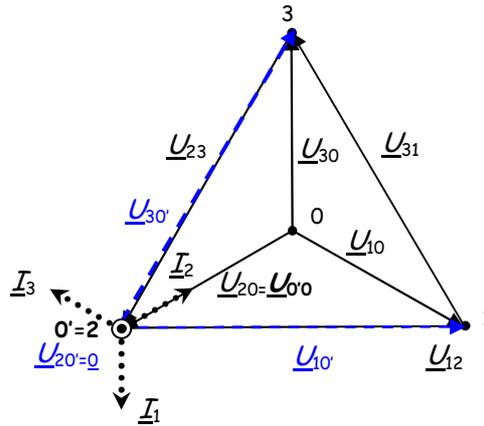
2 Potencias disipadas en el circuito

$$P = 0 \cdot 40^2 + 0 \cdot 40^2 + 0 \cdot 40^2 = 0 \text{ W}$$

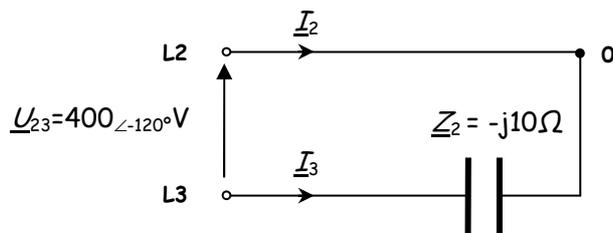
$$Q = 10 \cdot (40)^2 - 10 \cdot (40)^2 = 0 \text{ var}$$

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = 0 \text{ VA}$$

3 Diagrama vectorial de corrientes y tensiones



Con K abierto: Cuando el interruptor está abierto se trata tan solo de un circuito monofásico.



Corrientes

$$\underline{I}_1 = 0A$$

$$\underline{I}_2 = \frac{\underline{U}_{23}}{10 \angle -90^\circ} = \frac{400 \angle -120^\circ}{10 \angle -90^\circ} = 40 \angle -30^\circ A$$

$$\underline{I}_3 = -(\underline{I}_2) = 40 \angle 150^\circ A$$

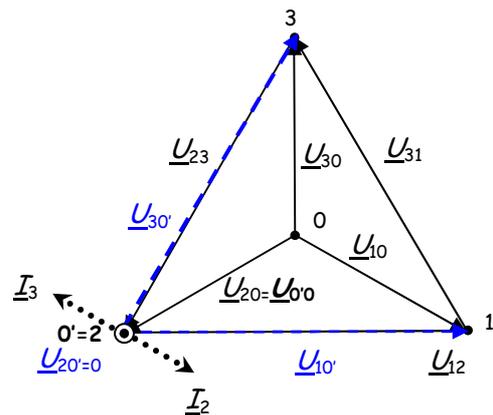
1 Lectura de los instrumentos:

$$LW_1 = U_{12} \cdot I_1 \cdot \cos(\hat{U}_{12} \hat{I}_1) = 0 \text{div}$$

$$LW_3 = U_{32} \cdot I_3 \cdot \cos(\hat{U}_{32} \hat{I}_3) = 400 \cdot 40 \cos 90^\circ = 0 \text{div}$$

$$LA = |\underline{I}_2| = 40A$$

DIAGRAMA VECTORIAL en forma funicular



2 Potencias disipadas en el circuito

$$P = 0W$$

$$Q = -10 \cdot (40)^2 = -16000 \text{ var}$$

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = 16000 \text{ VA}$$

3 Diagrama vectorial de corrientes y tensiones

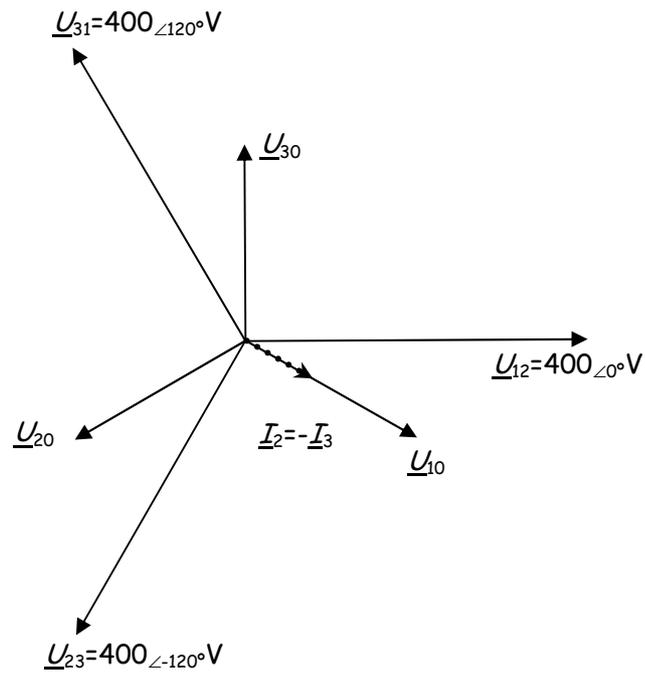


DIAGRAMA VECTORIAL en forma estrellada