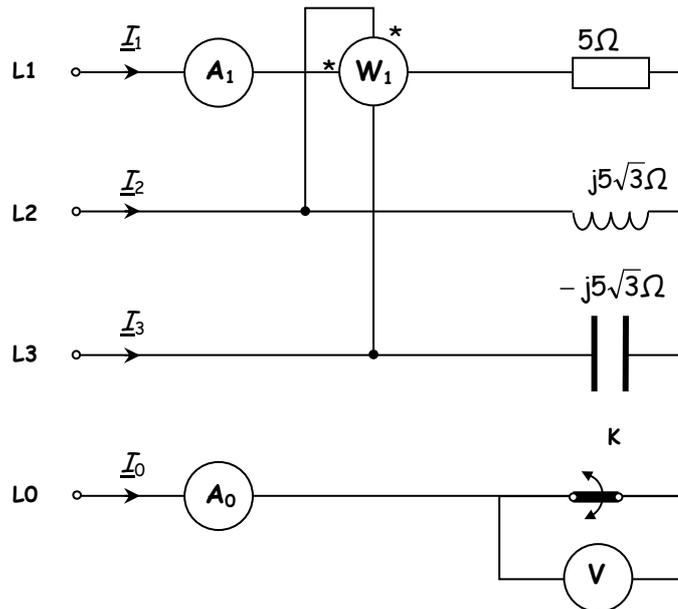


Al circuito de la figura se le aplica un sistema trifásico de tensiones simétrico, equilibrado y de secuencia directa, de tensión $230/230\sqrt{3}V \approx 230/400V$. Determinése:

Para K cerrado:

- 1 Valores de las corrientes \underline{I}_1 , \underline{I}_2 , \underline{I}_3 e \underline{I}_0 .
- 2 Lecturas de los instrumentos: LV, LW₁, LA₁ y LA₀.
- 3 Potencias P, Q, y S.
- 4 Diagrama vectorial completo, tómesese como origen de fases el vector \underline{U}_{10} .

Se abre K: Respóndanse las mismas preguntas del apartado anterior.



RESOLUCIÓN:

Con K cerrado:

Con K cerrado, el potencial de punto O' es 0. Y por tanto las tensiones aplicadas en las cargas son las tensiones simples del sistema.

No obstante no dándose cuenta de esto se puede resolver por un método general, tal como el desplazamiento del neutro, con el que llegaríamos a la misma conclusión:

$$\underline{U}_{O'0} = \frac{\underline{U}_{10} \cdot \underline{Y}_1 + \underline{U}_{20} \cdot \underline{Y}_2 + \underline{U}_{30} \cdot \underline{Y}_3}{\underline{Y}_1 + \underline{Y}_2 + \underline{Y}_3 + \underline{Y}_0}; \quad \underline{Y}_0 = \frac{1}{0} \rightarrow \infty; \quad \text{Luego } \underline{U}_{O'0} = \frac{\neq 0}{\infty} = 0V \rightarrow 0 = 0'$$

1 Corrientes de línea:

$$\underline{I}_1 = \frac{\underline{U}_{10}}{5 \angle 0^\circ} = \frac{230 \angle 0^\circ}{5 \angle 0^\circ} = 46 \angle 0^\circ \text{ A}$$

$$\underline{I}_2 = \frac{\underline{U}_{20}}{5\sqrt{3} \angle 90^\circ} = \frac{230 \angle -120^\circ}{5\sqrt{3} \angle 90^\circ} = \left[\frac{46}{\sqrt{3}} \right] \angle -210^\circ = \left[\frac{46}{\sqrt{3}} \right] \angle 150^\circ \text{ A}$$

$$\underline{I}_3 = \frac{\underline{U}_{30}}{5\sqrt{3} \angle -90^\circ} = \frac{230 \angle 120^\circ}{5\sqrt{3} \angle -90^\circ} = \left[\frac{46}{\sqrt{3}} \right] \angle 210^\circ = \left[\frac{46}{\sqrt{3}} \right] \angle -150^\circ \text{ A}$$

$$\underline{I}_0 = \underline{I}_1 + \underline{I}_2 + \underline{I}_3 = 46 \angle 0^\circ + \left[\frac{46}{\sqrt{3}} \right] \angle 150^\circ + \left[\frac{46}{\sqrt{3}} \right] \angle -150^\circ = 0 \text{ A}$$

2 Lecturas de los instrumentos:

$$LA_1 = 46 \text{ A}$$

$$LA_0 = 0 \text{ A}$$

$$LW_1 = U_{23} \cdot I_1 \cdot \cos(\hat{U}_{23} \ I_1) = 400 \cdot 46 \cdot \cos 90^\circ = 0 \text{ div}$$

La lectura del vatímetro también se puede obtener de la siguiente manera:

$$LW_1 = \Re_e[\underline{U}_{23} \cdot \underline{I}_1^*] = \Re_e[400 \angle -90^\circ \cdot 46 \angle 0^\circ] = \Re_e[-j18400] = 0 \text{ div}$$

$$LV = 0 \text{ V}$$

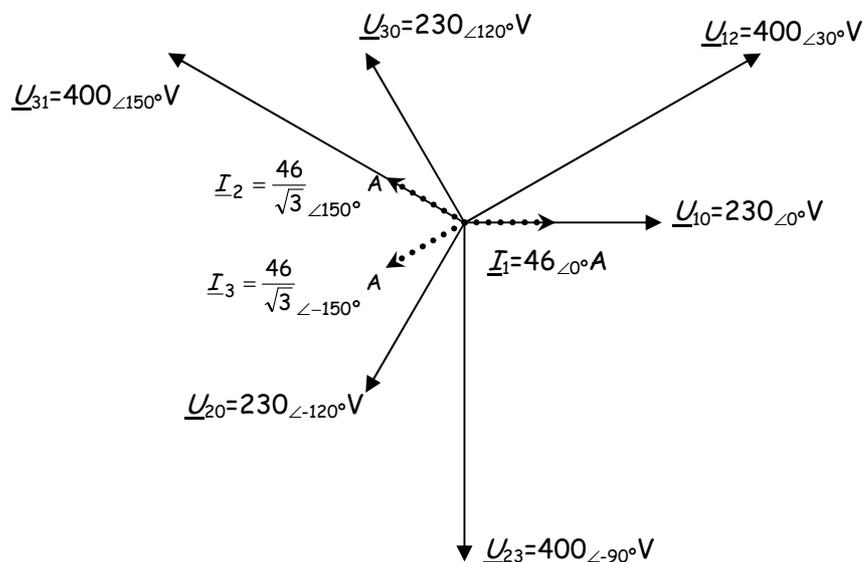
3 Potencias

$$P = 5 \cdot 46^2 = 10580 \text{ W} = 10,58 \text{ kW}$$

$$Q = 5\sqrt{3} \cdot \left(\frac{46}{\sqrt{3}} \right)^2 - 5\sqrt{3} \cdot \left(\frac{46}{\sqrt{3}} \right)^2 = 0 \text{ var}$$

$$S = P = 10580 \text{ VA} = 10,58 \text{ kVA}$$

4 Diagrama vectorial



Se abre el interruptor K:

$$\begin{aligned} \underline{U}_{0'0} &= \frac{\underline{U}_{10} \cdot \underline{Y}_1 + \underline{U}_{20} \cdot \underline{Y}_2 + \underline{U}_{30} \cdot \underline{Y}_3}{\underline{Y}_1 + \underline{Y}_2 + \underline{Y}_3 + \underline{Y}_0} = \\ &= \frac{230 \angle 0^\circ \cdot \left[\frac{1}{5} \right] \angle 0^\circ + 230 \angle -120^\circ \cdot \left[\frac{1}{5\sqrt{3}} \right] \angle -90^\circ + 230 \angle 120^\circ \cdot \left[\frac{1}{5\sqrt{3}} \right] \angle 90^\circ}{\left[\frac{1}{5} \right] \angle 0^\circ + \left[\frac{1}{5\sqrt{3}} \right] \angle -90^\circ + \left[\frac{1}{5\sqrt{3}} \right] \angle 90^\circ + \frac{1}{\infty}} = \\ &= \frac{\left[\frac{230}{5} \right] \angle 0^\circ + \left[\frac{230}{5\sqrt{3}} \right] \angle -210^\circ + \left[\frac{230}{5\sqrt{3}} \right] \angle 210^\circ}{\left[\frac{1}{5} \right] \angle 0^\circ} = 230 \angle 0^\circ + \left[\frac{230}{\sqrt{3}} \right] \angle -210^\circ + \left[\frac{230}{\sqrt{3}} \right] \angle 210^\circ = 0V \end{aligned}$$

Como la tensión de desplazamiento tiene el mismo valor que con K cerrado, no hay que rehacer el ejercicio para K abierto. Las corrientes son las mismas que con K abierto y las lecturas de los instrumentos también iguales.

NOTA: En realidad no hubiera sido necesario ni tan siquiera obtener el desplazamiento $\underline{U}_{0'0}$, puesto que si la corriente de neutro es $\underline{0}$, dicho desplazamiento también es $\underline{0}$ para cualquier impedancia \underline{Z}_0 ya que $\underline{U}_{0'0} = \underline{Z}_0 \cdot \underline{I}_0 = \underline{Z}_0 \cdot 0 = 0V$