

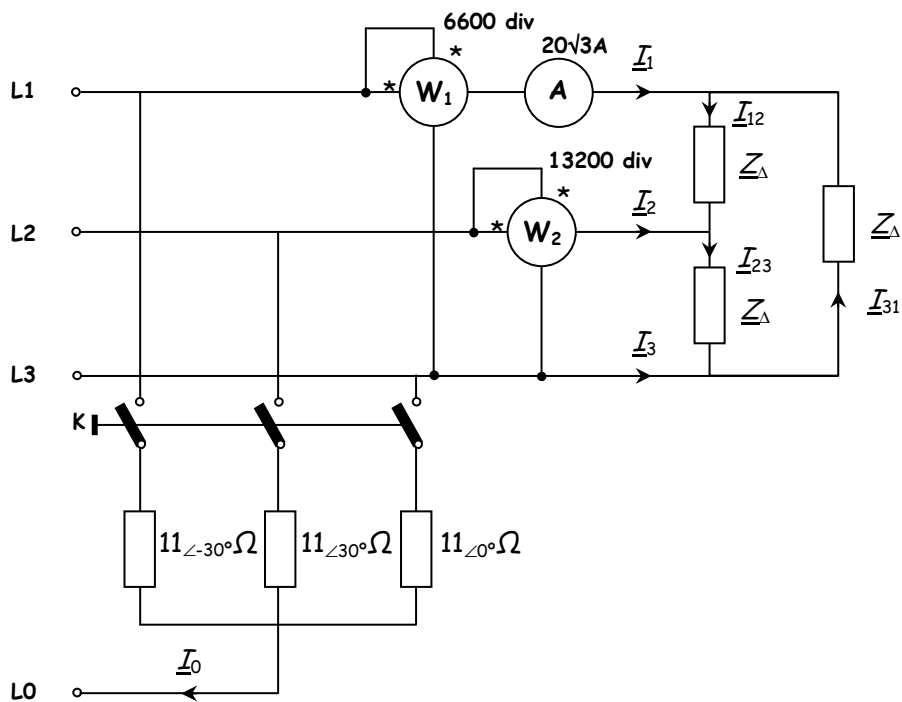
Al circuito de la figura se le aplica un sistema trifásico de tensiones simétrico, equilibrado y de secuencia inversa cuya tensión compuesta \underline{U}_{12} se ha tomado como referencia $\underline{U}_{12} = U_{12} \angle 0^\circ \text{V}$.

- Cuando el interruptor K está abierto las lecturas de los instrumentos son las siguientes: $LW_1 = 20\sqrt{3}\text{A}$, $LW_2 = 6600 \text{ div.}$ y $LW_2 = 13200 \text{ div.}$; Determínese:

- 1 Valor de la tensión de alimentación.
- 2 Valor de la impedancia \underline{Z}_Δ .
- 3 Corrientes de fase y de línea: \underline{I}_1 , \underline{I}_2 , \underline{I}_3 y \underline{I}_{12} , \underline{I}_{23} , \underline{I}_{31}

- Cuando se cierra el interruptor K determínese:

- 4 Valor de la corriente \underline{I}_0



RESOLUCIÓN:

K abierto:

Las conexiones de los vatímetros son las del método de los dos vatímetros, como la carga es equilibrada con la lectura de los vatímetros podremos obtener las potencias activa y reactiva de la carga, así como el ángulo de la misma.

Hay que tener en cuenta que el sistema de alimentación es de secuencia inversa, por lo que:

$$P = LW_2 + LW_1 = 13200 + 6600 = 19800 \text{ W}$$

$$Q = \sqrt{3}(LW_2 - LW_1) = \sqrt{3}(13200 - 6600) = 6600\sqrt{3} \text{ var}$$

$$\varphi_{Z\Delta} = \arctg \frac{6600\sqrt{3}}{19800} = \arctg \frac{\sqrt{3}}{3} = 30^\circ$$

1 Conocidas la potencia activa y el módulo de la corriente se puede determinar el valor del módulo de la tensión de alimentación:

$$P = \sqrt{3} \cdot U_C \cdot I_L \cdot \cos \varphi_{Z\Delta}$$

$$U_C = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot I_L \cdot \cos \varphi_{Z\Delta}} = \frac{19800}{\sqrt{3} \cdot 20\sqrt{3} \cos 30^\circ} = 220\sqrt{3} \text{ V}; \quad \underline{U}_{12} = 220\sqrt{3} \angle 0^\circ \text{ V}$$

2 Al estar la carga conectada en triángulo el valor del módulo de la corriente \underline{I}_{12} es $\sqrt{3}$ veces menor que el de la corriente \underline{I}_1 y además estará 30° retrasado respecto a \underline{U}_{12} , es decir, el ángulo de la carga. $\underline{I}_{12} = 20 \angle -30^\circ \text{ A}$.

Así la carga en triángulo vale:

$$\underline{Z}_{\Delta} = \frac{\underline{U}_{12}}{\underline{I}_{12}} = \frac{220\sqrt{3} \angle 0^\circ}{20 \angle -30^\circ} = 11\sqrt{3} \angle 30^\circ \Omega$$

3 Corrientes:

$\underline{I}_1 = 20\sqrt{3} \angle 0^\circ \text{ A}$, 30° atrasada respecto a la tensión simple \underline{U}_{10} . Por ser de secuencia inversa 30° adelanta respecto a la corriente \underline{I}_{12} . El resto de las corrientes de línea estarán a 120° en retraso y adelanto respecto a \underline{I}_1 :

$$\underline{I}_2 = 20\sqrt{3} \angle 120^\circ \text{ A}$$

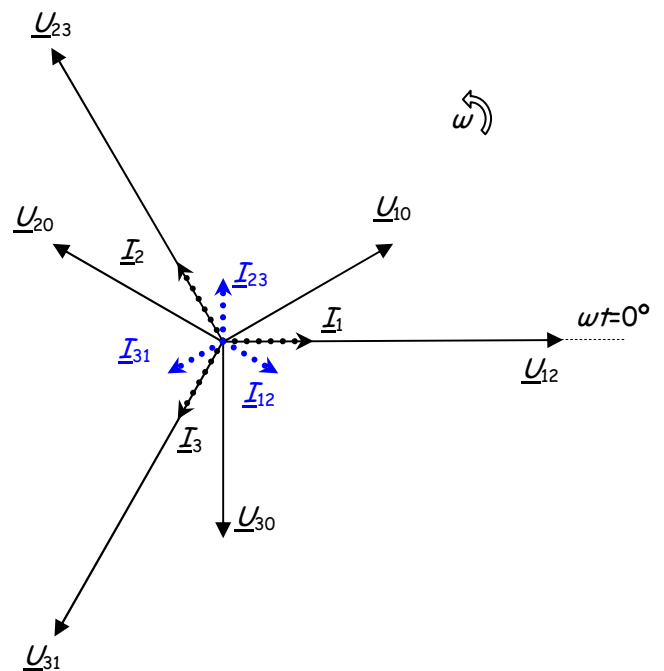
$$\underline{I}_3 = 20\sqrt{3} \angle -120^\circ \text{ A}$$

Las corrientes de fase:

$$\underline{I}_{12} = 20 \angle -30^\circ \text{ A}$$

$$\underline{I}_{23} = 20 \angle 90^\circ \text{ A}$$

$$\underline{I}_{31} = 20 \angle -150^\circ \text{ A}$$

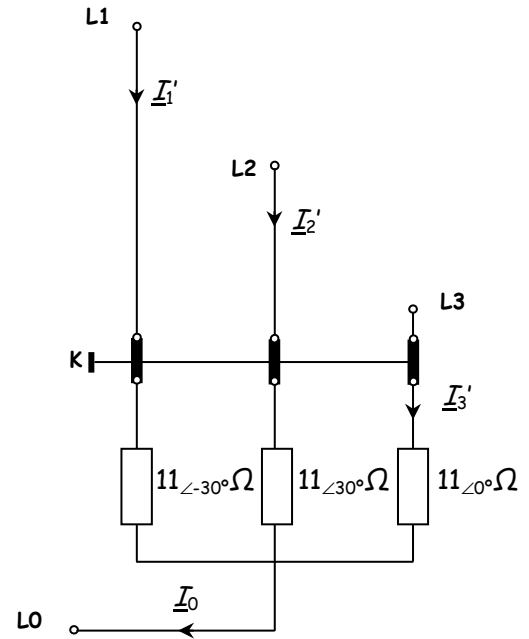


Se cierra K:

$$\underline{I}_1' = \frac{\underline{U}_{10}}{11 \angle -30^\circ} = \frac{220 \angle 30^\circ}{11 \angle -30^\circ} = 20 \angle 60^\circ \text{ A}$$

$$\underline{I}_2' = \frac{\underline{U}_{20}}{11 \angle 30^\circ} = \frac{220 \angle 150^\circ}{11 \angle 30^\circ} = 20 \angle 120^\circ \text{ A}$$

$$\underline{I}_3' = \frac{\underline{U}_{30}}{11 \angle 0^\circ} = \frac{220 \angle -90^\circ}{11 \angle 0^\circ} = 20 \angle -90^\circ \text{ A}$$



$$\underline{I}_0 = \underline{I}_1' + \underline{I}_2' + \underline{I}_3' = 20 \angle 60^\circ + 20 \angle 120^\circ + 20 \angle -90^\circ = j(20\sqrt{3} - 20) \text{ A} = 14,64 \angle 90^\circ \text{ A}$$

ω)

