

APORTACIONES:

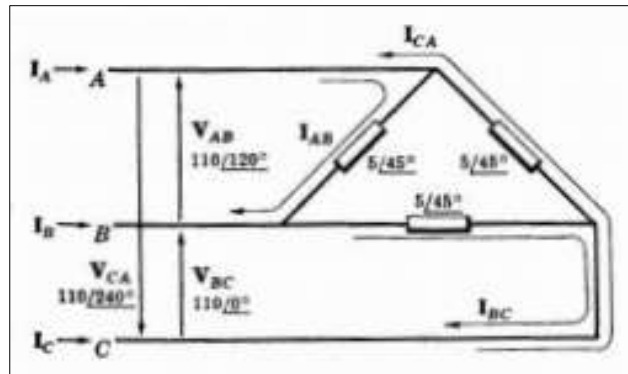
EJERCICIOS DE SISTEMAS TRIFÁSICOS EN APLICACIONES DE POTENCIA.

Integrantes:

- Correa Mariú.
- Jiménez Danny.
- López David.

NRC: 4867.

1. Un sistema trifásico con secuencia de fases ABC (secuencia directa) de tres conductores y tensión de línea igual a 110 V alimenta a una carga conectada en triángulo de tres impedancias iguales de $5 \angle 45^\circ \Omega$. Determinar las intensidades de corriente en las líneas I_A , I_B e I_C y dibujar el diagrama fasorial.



$$Z = 5 \angle 45^\circ \Omega$$

$$V_{AB} = 110 \angle 120^\circ$$

$$V_{BC} = 110 \angle 0^\circ$$

$$V_{CA} = 110 \angle 240^\circ$$

Ley de Ohm:

$$I_{AB} = \frac{V_{AB}}{Z} = \frac{110 \angle 120^\circ}{5 \angle 45^\circ} = 22 \angle 75^\circ$$

$$I_{BC} = \frac{V_{BC}}{Z} = \frac{110 \angle 0^\circ}{5 \angle 45^\circ} = 22 \angle -45^\circ$$

$$I_{CA} = \frac{V_{CA}}{Z} = \frac{110 \angle 240^\circ}{5 \angle 45^\circ} = 22 \angle 195^\circ$$

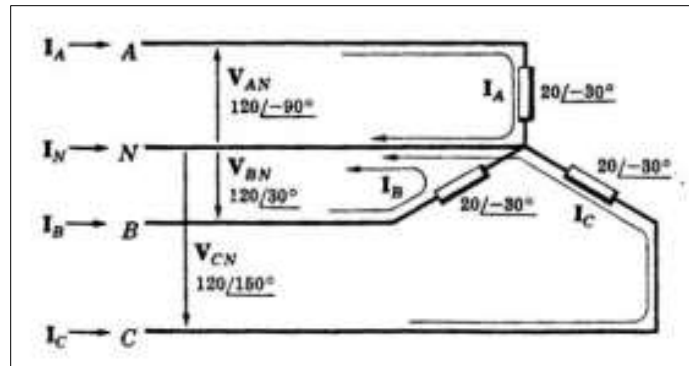
Ley de Kirchhoff:

$$I_A = I_{AB} - I_{CA} = 38,1 \angle 45^\circ$$

$$I_B = I_{BC} - I_{AB} = 38,1 < -75^\circ$$

$$I_C = I_{CA} - I_{BC} = 38,1 < 165^\circ$$

2. Un sistema trifásico CBA (secuencia inversa) de cuatro conductores y 208 V de tensión de línea alimenta a una carga equilibrada conectada en estrella con impedancias de $20 < 30^\circ \Omega$. Hallar las corrientes en las líneas y dibujar el diagrama fasorial.



$$V_{AN} = 120 < -90^\circ$$

$$V_{BN} = 120 < 30^\circ$$

$$V_{CN} = 120 < 150^\circ$$

Corrientes de línea:

$$I_A = \frac{V_{AN}}{Z} = \frac{120 < -90^\circ}{20 < 30^\circ} = 6 < -60^\circ$$

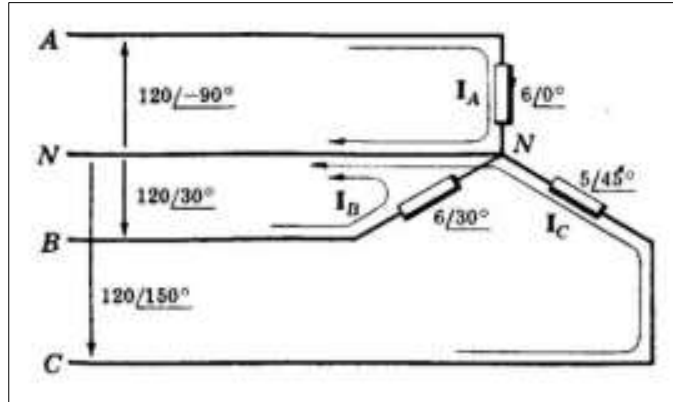
$$I_B = \frac{V_{BN}}{Z} = \frac{120 < 30^\circ}{20 < 30^\circ} = 6 < 60^\circ$$

$$I_C = \frac{V_{CN}}{Z} = \frac{120 < 150^\circ}{20 < 30^\circ} = 6 < 180^\circ$$

Valor de corriente por el neutro:

$$I_N = -(I_a + I_b + I_c) = -(6 < -60^\circ + 6 < 60^\circ + 6 < 180^\circ) = 0$$

3. Un sistema trifásico trifásico de secuencia CBA (secuencia inversa) de cuatro conductores y 208 V de tensión de línea alimenta una carga en estrella con impedancias: $Z_a = 6 < 0^\circ$; $Z_b = 6 < 30^\circ$; $Z_c = 5 < 45^\circ$. Obtener las tres corrientes en las líneas y en el neutro. Dibujar el diagrama fasorial.



Corrientes de Línea:

$$V_{AN} = 120 \angle -90^\circ$$

$$V_{BN} = 120 \angle 30^\circ$$

$$V_{CN} = 120 \angle 150^\circ$$

$$I_A = \frac{V_{AN}}{Z_a} = \frac{120 \angle -90^\circ}{6 \angle 0^\circ} = 20 \angle -90^\circ$$

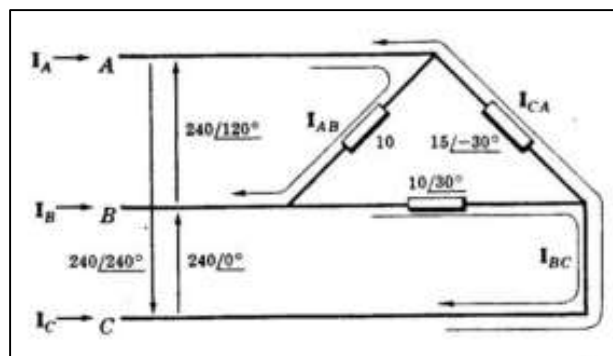
$$I_B = \frac{V_{BN}}{Z_b} = \frac{120 \angle 30^\circ}{6 \angle 30^\circ} = 20 \angle 0^\circ$$

$$I_C = \frac{V_{CN}}{Z_c} = \frac{120 \angle 150^\circ}{5 \angle 45^\circ} = 24 \angle 105^\circ$$

Corriente Neutra:

$$I_N = -(I_a + I_b + I_c) = -(20 \angle -90^\circ + 20 \angle 0^\circ + 24 \angle 105^\circ) = 14.61 \angle -166.9^\circ$$

4. Un sistema trifásico de secuencia ABC (secuencia directa) de tres conductores y 240 V de tensión compuesta, tiene una carga conectada en triángulo con valores: $Z_{AB} = 10 \angle 0^\circ$; $Z_{BC} = 10 \angle 30^\circ$; $Z_{CA} = 10 \angle -30^\circ$. Obtener las corrientes de línea y dibujar el diagrama fasorial.



$$V_{AB} = 240 \angle 120^\circ$$

$$V_{BN} = 240 \angle 0^\circ$$

$$V_{CN} = 240 \angle 240^\circ$$

Ley de Ohm para corrientes de Fase:

$$I_{AB} = \frac{V_{AB}}{Z_{AB}} = \frac{240 \angle 120^\circ}{10 \angle 0^\circ} = 24 \angle 120^\circ$$

$$I_{BC} = \frac{V_{BC}}{Z_{BC}} = \frac{240 \angle 0^\circ}{10 \angle 30^\circ} = 24 \angle -30^\circ$$

$$I_{CA} = \frac{V_{CA}}{Z_{CA}} = \frac{240 \angle 240^\circ}{10 \angle -30^\circ} = 24 \angle 270^\circ$$

Ley de Kirchhoff:

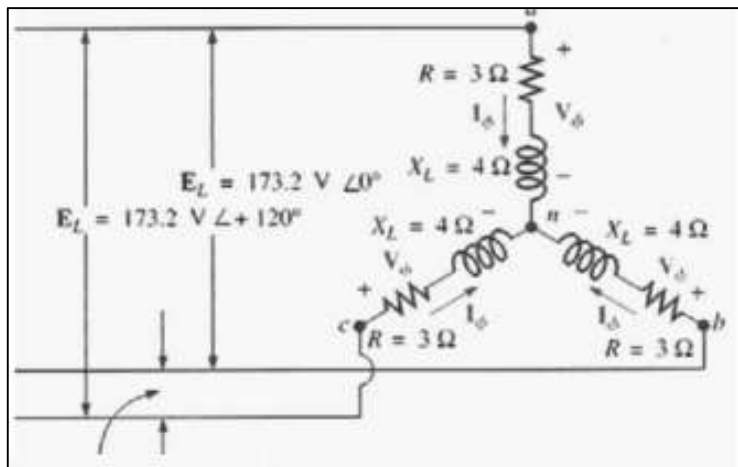
$$I_A = I_{AB} - I_{CA} = 38.7 \angle 108.1^\circ$$

$$I_B = I_{BC} - I_{AB} = 46.4 \angle -45^\circ$$

$$I_C = I_{CA} - I_{BC} = 21.2 \angle 190.2^\circ$$

5. Para la carga balanceada conectada en Y de la figura que sigue encontrar:

- Encuentre la potencia activa para cada fase y la carga total;
- Encuentre la potencia reactiva para cada fase y la carga total;
- Encuentre la potencia aparente para cada fase y la carga total;
- Encuentre el factor de potencia de la carga trifásica.



a) Potencia promedio:

$$P_\phi = V_\phi I_\phi \cos \theta = (100 \text{ V})(20 \text{ A}) \cos 53.13^\circ = (2000)(0.6) = 1200 \text{ W}$$

$$P_{\phi} = I_{\phi}^2 R_{\phi} = (20 \text{ A})^2 (3 \Omega) = 1200 \text{ W}$$

$$P_{\phi} = \frac{V_R^2}{R_{\phi}} = \frac{(60 \text{ V})^2}{3 \Omega} = 1200 \text{ W}$$

$$P_T = 3P_{\phi} = (3)(1200 \text{ W}) = 3600 \text{ W}$$

b) Encuentre la potencia reactiva para cada fase y la carga total

$$Q_{\phi} = V_{\phi} I_{\phi} \sin \theta_{I_{\phi}}^{V_{\phi}} = (100 \text{ V})(20 \text{ A}) \sin 53.13^{\circ} = 1600 \text{ VAR}$$

$$Q_T = 3 Q_{\phi} = 3 (1600 \text{ VAR}) = \mathbf{4800 \text{ VAR}}$$

c) Encuentre la potencia aparente para cada fase y la carga total

$$S_{\phi} = V_{\phi} I_{\phi} = (110 \text{ V})(20 \text{ A}) = 2000 \text{ VA}$$

$$S_T = 3 S_{\phi} = 3 (2000 \text{ VAR}) = \mathbf{6000 \text{ VAR}}$$

d) Encuentre el factor de potencia de la carga trifásica.

$$F_P = \frac{P_T}{S_T} = \frac{3600 \text{ W}}{6000 \text{ VA}} = 0.6$$