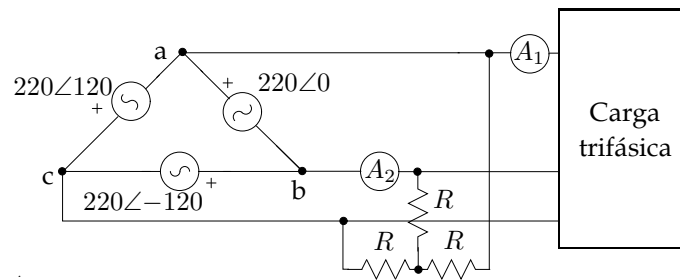


Boletín de Problemas 9: CIRCUITOS TRIFÁSICOS

Problema 1. Una carga trifásica de tensión de línea 220 V y 50 Hz consume 150 kVA con un factor de potencia de 0.95 inductivo. Determinar la capacidad C de los condensadores a conectar en triángulo en terminales de la carga para alcanzar un factor de potencia igual a la unidad.

Solución: $C = 1,025 \text{ mF}$

Problema 2. La carga trifásica de la figura posee un factor de potencia unidad y una potencia de 25 kVA. Sabiendo que $R = \frac{1}{\sqrt{3}} \Omega$ determinar las lecturas de los amperímetros.



Solución: $A_1 = 65,608 \text{ A}$; $A_2 = 285,608 \text{ A}$

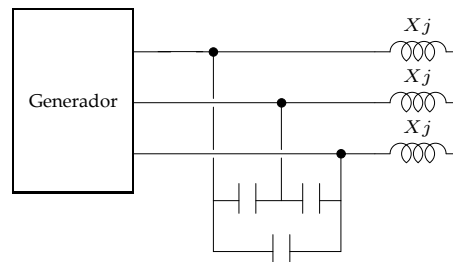
Problema 3. Se tienen dos cargas trifásicas conectadas en paralelo con las características indicadas. Determinar la reactiva total consumida y la potencia aparente del conjunto. Datos: $P_1 = 1000 \text{ W}$, $\cos \varphi_1 = \sqrt{2}/2$ capacitivo; $S_2 = 500 \text{ VA}$, $\cos \varphi_2 = 0$ inductivo.

Solución: $Q = -500 \text{ var}$; $S = 1118 \text{ VA}$

Problema 4. Tres impedancias iguales conectadas en estrella a una fuente trifásica de 400 V consumen 3 kW. ¿Cuánto consumirían las mismas impedancias conectadas en triángulo?

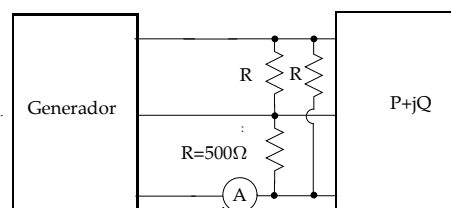
Solución: $P = 9000 \text{ W}$

Problema 5. En el circuito trifásico equilibrado de la figura, sabiendo que la fuente de 50 Hz trabaja con factor de potencia unidad y que $X = \frac{1}{6\pi} \Omega$, determinar la capacidad de los condensadores.



Solución: $C = 1/50 \text{ F}$

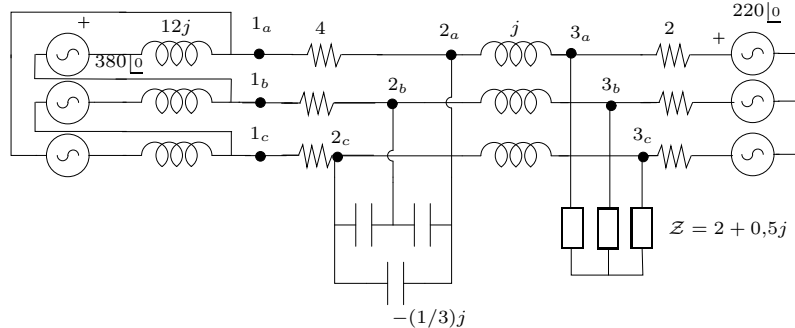
Problema 6. La carga de la figura se encuentra conectada a un generador trifásico ideal de secuencia directa y tensión de línea $220\sqrt{3} \text{ V}$. Sabiendo que la potencia absorbida por la carga es $(500 + \sqrt{3}200j) \text{ VA}$, determinar la lectura del amperímetro y el factor de potencia de la fuente.



Solución: $A = 2,1428 \text{ A}$; F.P. = 0,9695 inductivo

Problema 7. En el circuito trifásico de la figura, equilibrado y de secuencia directa se pide:

1. Circuito monofásico equivalente.
2. Ecuaciones de nudos del circuito equivalente monofásico.
3. Resolviendo las ecuaciones de nudos, obtener la intensidad que circula por la fase c de la bobina entre los puntos 2 y 3

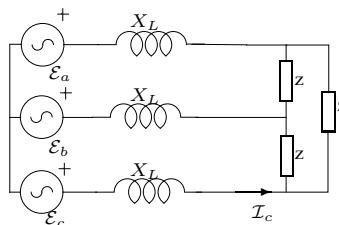


Solución: Ver última página

Problema 8. Dos cargas trifásicas equilibradas conectadas en paralelo están alimentadas a una tensión de línea de 220 V. La carga 1 posee una potencia de 300 VA y un factor de potencia 0.8 inductivo, mientras que la carga 2 cede 100 var y consume 300 W. Determina la potencia compleja consumida por el conjunto y la intensidad de línea que que alimenta a ambas cargas.

Solución: $S = 540 + 80j$ VA; $I_L = 1,4326$ A

Problema 9. El circuito de la figura está alimentado por una fuente trifásica de secuencia directa y tensión de fase de 230 V. Se sabe que $|z| = 6$ y que su factor de potencia es la unidad. Determinar la potencia activa suministrada por el generador y la intensidad de línea I_c tomando como origen de fases \mathcal{E}_a . Datos: $X_L = 2j$.

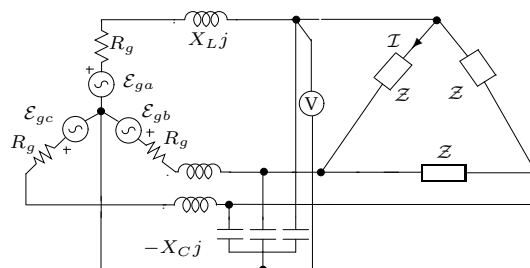


Solución: $P_g = 39675$ W; $I_c = 81,317 \angle 75^\circ$

Problema 10. Un generador trifásico equilibrado trabaja a 12 kVA y con factor de potencias 0.8 inductivo, alimentando a dos cargas en paralelo. Sabiendo que una de las cargas consume 8 kVA con factor de potencia 0.95 en retraso. Calcular el factor de potencia de la otra carga y la reactiva que tendría que generar el banco de condensadores a conectar en bornas del generador para que éste trabaje con factor de potencia de 0.9.

Solución: $\cos \varphi = 0,3914$; $Q = 2550,51$ var
(inductivo)

Problema 11. Obtener el equivalente monofásico del circuito trifásico equilibrado de la figura indicando en él el valor de cada uno de sus componentes. Trasladar además la medida del voltímetro y la intensidad I .

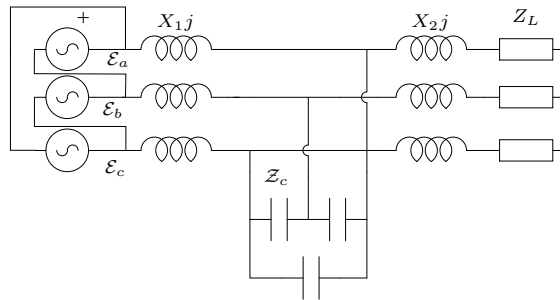


Solución: ver última página

Problema 12. Una carga trifásica con impedancia de fase $Z_f = 4 + 2j \Omega$ consume 30 W cuando se conecta en triángulo a un generador ideal equilibrado. ¿Cuáles son las potencias activa, P , y reactiva, Q , que consume si se conecta en estrella en dicha instalación?.

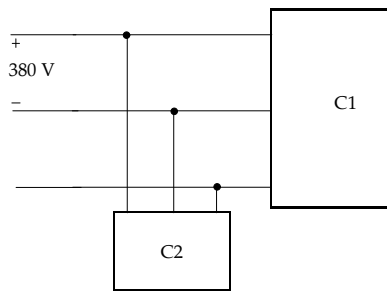
Solución: $P = 10 \text{ W}$; $Q = 5 \text{ var}$

Problema 13. Representar el circuito equivalente monofásico estrella del circuito equilibrado de la figura.



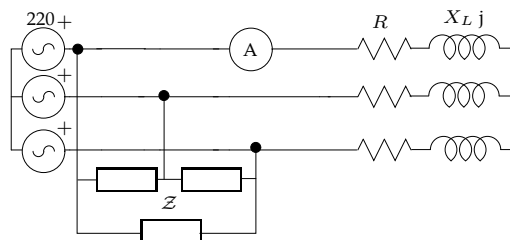
Solución: ver última página

Problema 14. Determinar el valor de los condensadores a conectar en triángulo en paralelo con las cargas 1 y 2 para que el factor de potencia del conjunto sea de 0.9 inductivo, así como la potencia reactiva inyectada por estos al sistema, sabiendo que las potencias absorbidas por las cargas son $P_1 = 400 \text{ W}$, $Q_1 = 200 \text{ var}$, $P_2 = 400 \text{ W}$, $Q_2 = 400 \text{ var}$, y que $f = 50 \text{ Hz}$.



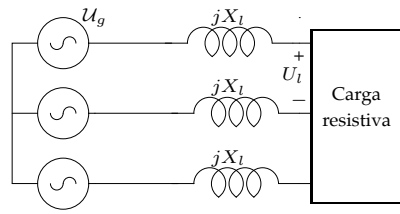
Solución: $C = 1,5617 \mu\text{F}$; $Q = 212,54 \text{ var}$

Problema 15. Determinar la lectura del amperímetro y la potencia compleja cedida por la fuente. Datos: $R = \frac{\sqrt{3}}{2} \Omega$, $X_L = \frac{1}{2}$ y la carga trifásica Z es tal consume 10 kW y posee un factor de potencia 0.7071 capacitivo.



Solución: $A_1 = 220 \text{ A}$; $S = 135,75 + j62,6 \text{ kVA}$

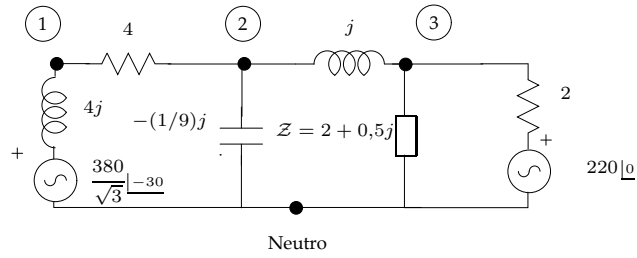
Problema 16. Una carga trifásica puramente resistiva absorbe una potencia de 3 kW cuando está alimentada a una tensión de línea, U_l , de 380 V. Determinar: a) Módulo de la tensión de la fuente, $|U_g|$. b) Factor de potencia de la fuente. c) Impedancia en triángulo a conectar en bornas de la fuente para que dicha fuente pase a tener un factor de potencia la unidad manteniendo la misma potencia activa generada. Dato: $X_l = 20 \Omega$.



Solución: $|\mathcal{U}_g| = 237,578 \text{ V}$; F.P.= 0,923 inductivo; $\mathcal{Z} = -407,52j$

Solución Problema 7:

1. Circuito monofásico equivalente



2. Las ecuaciones de nudos del circuito anterior, tomando como referencia el neutro:

$$\begin{bmatrix} \frac{1}{4} - \frac{1}{4}j & -\frac{1}{4} & 0 \\ -\frac{1}{4} & \frac{1}{4} + 9j - j & -j \\ 0 & -j & \frac{1}{2} - j + \frac{1}{2 + 0.5j} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mathcal{U}_1 \\ \mathcal{U}_2 \\ \mathcal{U}_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{380}{4\sqrt{3}} \angle -30 - 90 \\ 0 \\ \frac{220}{2} \angle 0 \end{bmatrix}$$

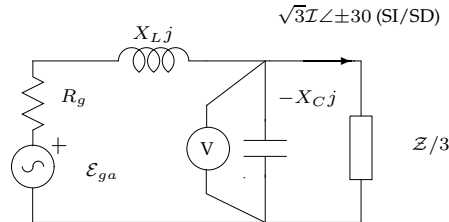
3. Resolviendo las ecuaciones de nudos anteriores se obtienen las tensiones de fase en cada nudo:

$$\begin{bmatrix} 151,3942 \angle -75,52 \\ 5,6431 \angle 80,137 \\ 70,5583 \angle 49,5584 \end{bmatrix}$$

De estas tensiones se obtiene la intensidad de la fase a, y aplicando el desfase correspondiente la de la c:

$$\mathcal{I}_c = -14,73 - 64,0917j = 65,7626 \angle -102,9431$$

Solución Problema 11:



Solución Problema 13:

