

Fundamentos de Electrotecnia - Examen final - 23 de marzo del 2017

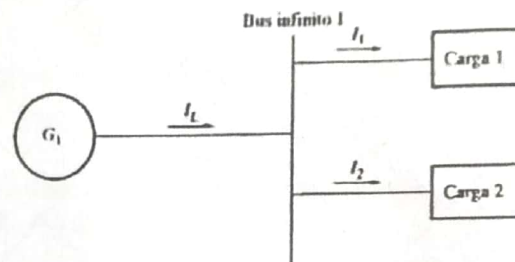
1) Datos:

Sistema trifásico equilibrado.

Tensión del bus (línea): 400 V.

Carga 1 $I_L = 168 \text{ A}$ $\text{fp} = 0.8$ en atraso

Carga 2 $I_L = 75 \text{ A}$ $\text{fp} = 0.7071$ en adelanto



a) Determinar la terna de corrientes de

cada carga. Hacer el fasorial respectivo junto al fasorial de tensiones elegido.

b) Determinar la terna de corrientes que ve el generador. Hacer el fasorial respectivo

c) Obtener el triangulo de potencia de cada carga

d) Obtener el triangulo de potencia total.

e) ¿Cuál es el factor de potencia que ve el generador?

f) Implementar un sistema de medición con dos vatímetros. Hacer el esquema de conexiones, y representando las variables fasorialmente, demostrar que la potencia leída es igual a la calculada anteriormente.

teoria

2) Demostrar la relación entre tensiones simples y tensiones compuestas en un sistema trifásico

falta

3) Conversión Paralelo - Serie: encontrar la resistencia y la reactancia en serie que equivalen al modelo paralelo dado como dato. ($R_p = 5 \Omega$ $X_p = j 15 \Omega$)

Teoria

4) Demuestre la equivalencia $P = \sqrt{3} V_L I_L \cos \theta = 3 V_F I_F \cos \theta$

junto al fasorial de tensiones elegido.

b) Determinar la terna de corrientes que ve el generador. Hacer el fasorial respectivo

c) Obtener el triangulo de potencia de cada carga

d) Obtener el triangulo de potencia total.

e) ¿Cuál es el factor de potencia que ve el generador?

f) Implementar un sistema de medición con dos vatímetros. Hacer el esquema de conexiones, y representando las variables fasorialmente, demostrar que la potencia leída es igual a la calculada anteriormente.

2) Demostrar la relación entre tensiones simples y tensiones compuestas en un sistema trifásico

3) Conversión Paralelo - Serie: encontrar la resistencia y la reactancia en serie que equivalen al modelo paralelo dado como dato: ($R_p = 5 \Omega$ $X_p = j 15 \Omega$)

4) Demuestre la equivalencia $P = \sqrt{3} V_L I_L \cos \theta = 3 V_F I_F \cos \theta$

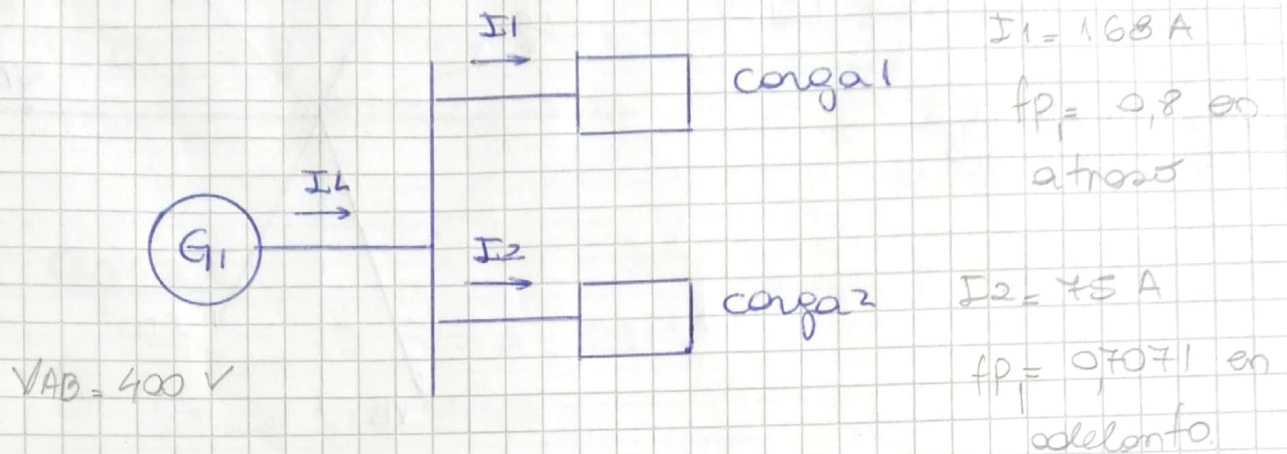
5) Se tiene una corriente de 75 A en una carga alimentada con 220 V. El factor de potencia medido fue 0.75.

Calcule el banco capacitivo necesario para asegurar un $fp > 0.95$

Desarrollar los siguientes temas teóricos:

- Circuitos Magnéticos
- Transformador ideal y transformador real
- Utilización del transformador
- Máquina elemental - Conversión de la energía
- Elementos de maniobra en Instalaciones Eléctricas.
- Descripción del interruptor termomagnético y del disyuntor diferencial.

23 de Marzo 2017



$$V_A = 231 \text{ V } \angle 0$$

$$I_1 = 168 \text{ A } \angle -36,86$$

$$\theta_1 = \text{Arcos}(pf_1)$$

$$I_1 = 134,41 \Omega - 100 \Omega j$$

$$\theta_1 = 36,86$$

$$I_2 = 75 \text{ A } \angle 45$$

$$\theta_2 = 45$$

$$I_2 = 53 \Omega + 53 \Omega j$$

Carga

$$I_A = 168 \text{ A } \angle -36,86$$

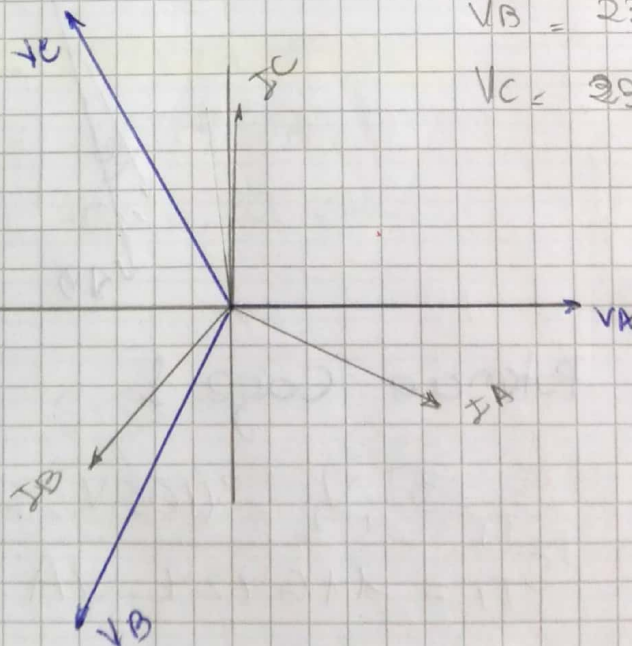
$$I_B = 168 \text{ A } \angle -156,86$$

$$I_C = 168 \text{ A } \angle -276,86$$

$$V_A = 231 \text{ V } \angle 0$$

$$V_B = 231 \text{ V } \angle -120$$

$$V_C = 231 \text{ V } \angle -240$$



Carga 2

$$I_A = 75 A \angle 45^\circ$$

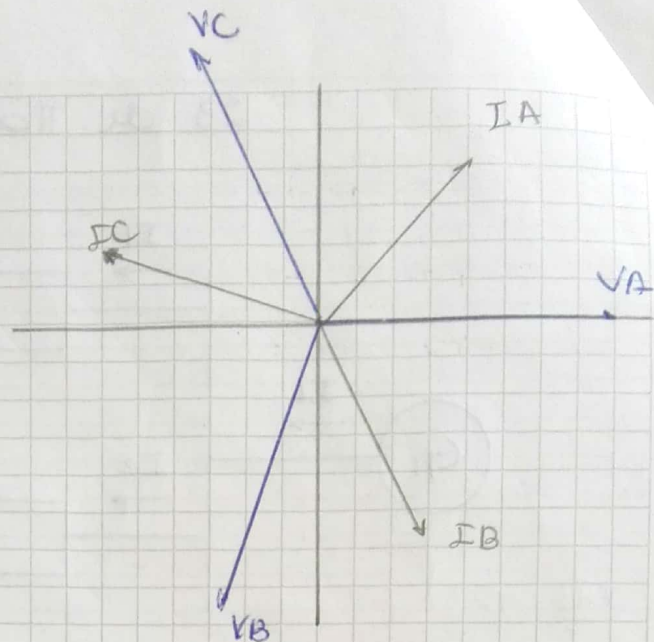
$$I_B = 75 A \angle -75^\circ$$

$$I_C = 75 A \angle -195^\circ$$

$$V_A = 231 V \angle 0^\circ$$

$$V_B = 231 V \angle -120^\circ$$

$$V_C = 231 V \angle -240^\circ$$



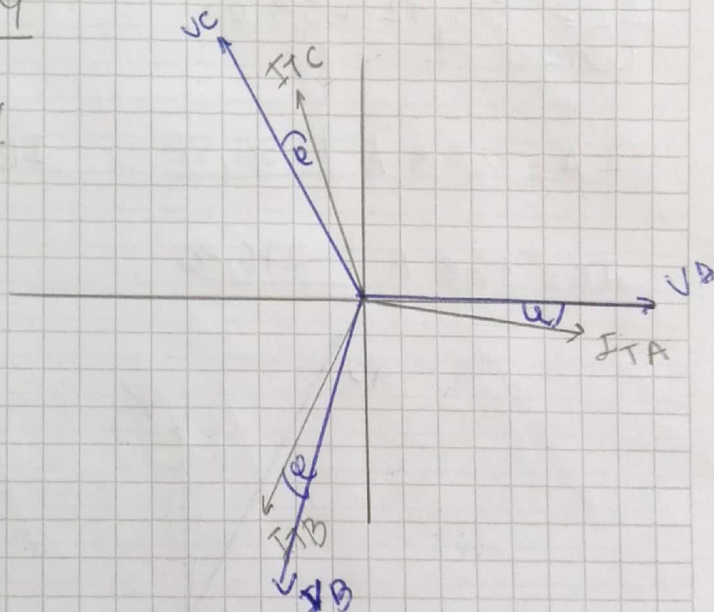
b) $I_T = I_1 + I_2$

$$I_T = 134,41 \Omega - 100 \Omega j + 53 \Omega + 53 \Omega j$$

$$I_{T_A} = 187,41 \Omega - 47 \Omega j = 193,2 A \angle -14^\circ$$

$$I_{T_B} = 193,2 A \angle -134^\circ$$

$$I_{T_C} = 193,2 A \angle -254^\circ$$



c) Triángulo de Potencia Carga 1

$$\text{fp}_1 = 0,8$$

$$S_{T_1} = 3 I_1 V_1 = 3(168 V \cdot 231 A)$$

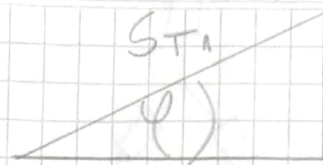
$$\text{fp} = P/S$$

$$S_{T_1} = 116424 \text{ VA}$$

$$P = \text{fp} \cdot S \rightarrow P_{T_1} = 93139,2 \text{ W}$$

$$Q_{T1} = \sqrt{S^2 - P^2}$$

$$Q_{T1} = 69854,4$$



P_{T1}

Q_{T1}
Inductivo

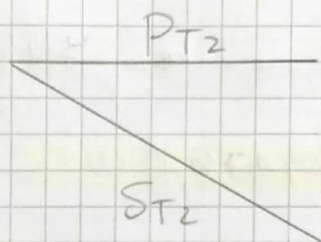
Carga 2

$$S_{T2} = 3 \cdot 75 \text{ A} \cdot 231 \text{ V}$$

$$S_{T2} = 51955 \text{ VA}$$

$$P_{T2} = f_{p2} S_{T2} \rightarrow P_{T2} = 36737,38 \text{ W}$$

$$Q_{T2} = \sqrt{S^2 - P^2} \rightarrow Q_{T2} = -36738,08 \text{ VAR}$$



Q_{T2}

capacitivo

d) Triangulo de potencia total.

$$P_{TT} = 129976,58 \text{ W}$$

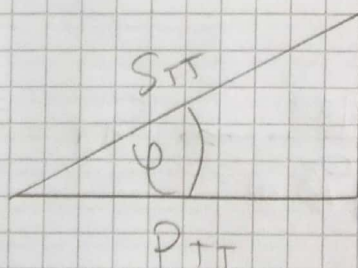
$$S_{TT} = 168379 \text{ VA}$$

$$Q_{TT} = 33116,32 \text{ VAR}$$

e) factor de potencia

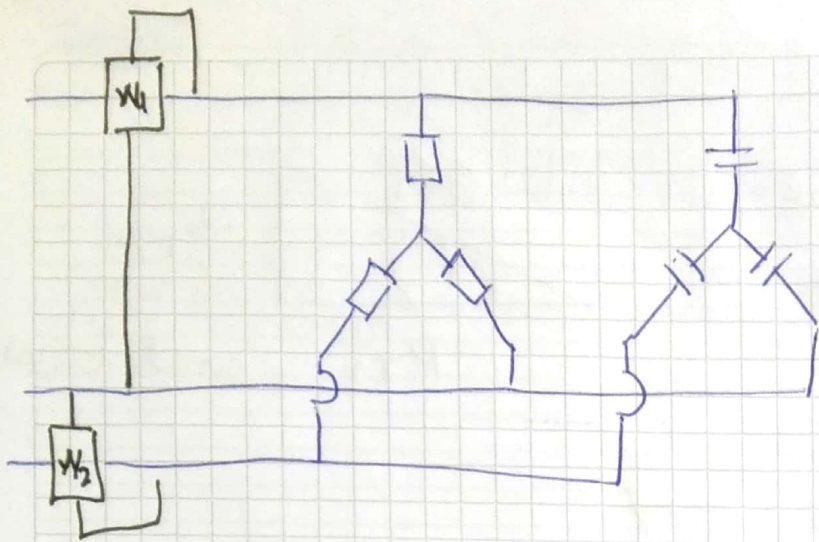
$$f_p = P_{TT} / S_{TT}$$

$$f_{pTT} = 0,77$$



Q_{TT}

P_{TT}



El ángulo $\varphi = +14$
es el ángulo entre
 I_A y V_A

$$W_1 = V_{AB} I_A \cos(\varphi + 30)$$

$$W_1 = 400 \cdot 193,2 \cos(14 + 30) \rightarrow W_1 = 55590,5 \text{ W}$$

$$W_2 = V_{AB} I_A \cos(\varphi - 30)$$

$$W_2 = 400 \cdot 193,2 \cos(14 - 30) \rightarrow W_2 = 74286,3 \text{ W}$$

$$W_T = W_1 + W_2 = 129876,8 \text{ W}$$

⑤

$$I_A = 75 \text{ A}$$

$$V_A = 220 \text{ V}$$

$$\text{fp} = 0,75$$

$$\text{fp} > 0,95$$

$$S_g = 3 \cdot 75 \cdot 220 \text{ V} = 49500 \text{ VA}$$

$$P_T = 37125 \text{ W}$$

$$Q_T = 32741,17 \text{ VAR}$$

$$\text{fp} = 0,96$$

$$S_{T1} = \frac{P_T}{\text{fp}_1} = \frac{37125}{0,96} \rightarrow S_{T1} = 38671,87 \text{ VA}$$

$$Q_{T1} = 10828,125 \text{ VAR}$$

$$Q_C = Q_T - Q_{T1}$$

$$Q_C = 21913,045 \text{ VAR}$$

$$Q_C = \frac{V^2}{X_C} \rightarrow X_C = \frac{V^2}{Q_C}$$

$$X_C = \frac{220^2}{21913,045} \rightarrow X_C = \cancel{0,002} 2,2$$

$$C = \frac{1}{\omega X_C} = \frac{1}{2\pi 50 \text{ Hz} \cdot \cancel{0,002}}$$

$$C = \cancel{214,72} 1,44 \text{ mF} = 1446 \mu\text{F}$$