

EJERCICIO EXAMEN CIRCUITOS ELÉCTRICOS FEBRERO 2001.

Un generador ideal de tensión suministra 13'4 kVA cuando alimenta a una carga inductiva que consume 11'1 kVA, a través de una línea que consume 2'5 KVA.

A la salida del generador y en paralelo con él, se conecta una nueva carga capacitiva que consume 10 kVA con un factor de potencia de 0'86. En estas condiciones, el generador funciona con un factor de potencia de 0'9 en retraso. Se pide, calcular el triángulo de potencias de la carga inductiva.

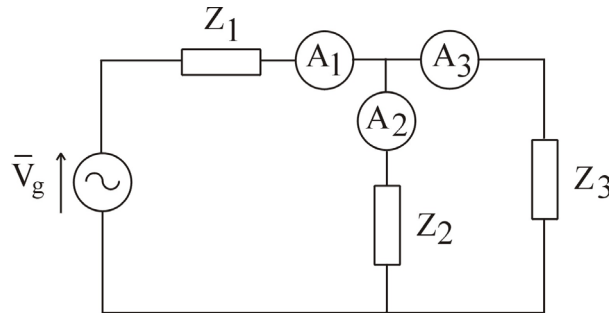
SOLUCIÓN: Resolución

$$P_Z = 5.595'2 \text{ W}; Q_Z = 9.586'6 \text{ VAR}_r; S_Z = 11.100 \text{ VA.}$$

Febrero 2001 © F Bugallo Siegel.

PROBLEMA FEBRERO 2001.

La potencia nominal del generador del circuito de la figura es de 12 kVA y de 50 Hz de frecuencia.



La placa de características de la carga Z_2 indica: $S=10$ kVA; $V=250$ V; $P=10$ kW.

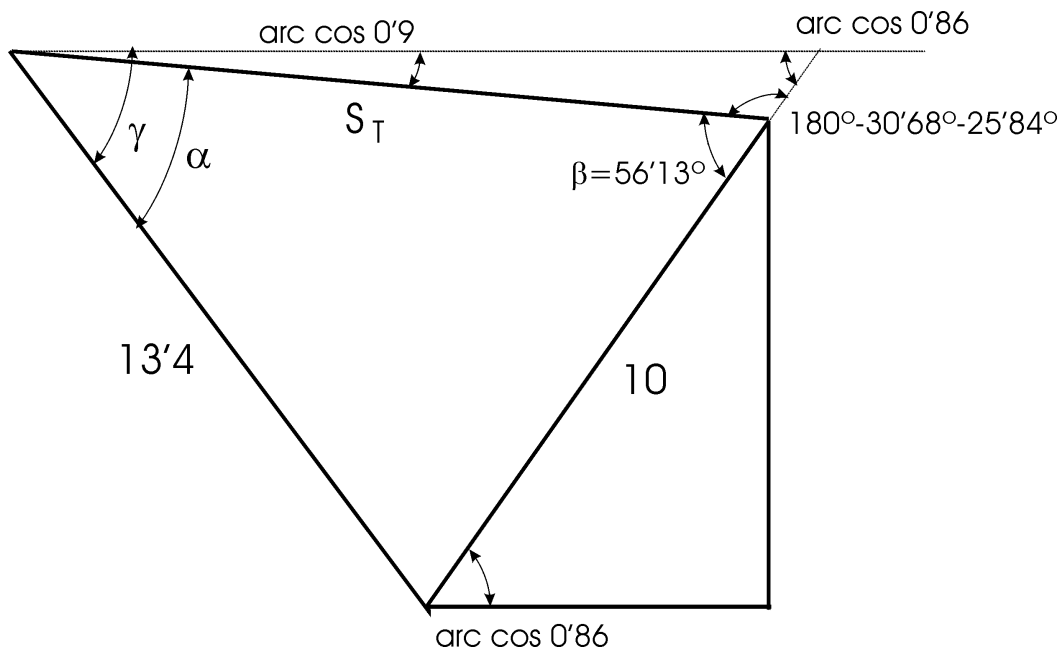
Sabiendo que los amperímetros A_1 , A_2 y A_3 indican 47, 32 y 25 amperios, respectivamente, que la carga Z_3 es inductiva y que Z_1 está absorbiendo 3 kW con un factor de potencia 0'6 en retraso, calcular:

1. Los valores de las cargas Z_1 , Z_2 y Z_3 .
2. El valor de la tensión proporcionada por el generador.
3. El valor de la capacidad del condensador que conectado a la salida y en paralelo con el generador permita alimentar al conjunto de cargas descrito con un factor de potencia en retraso.

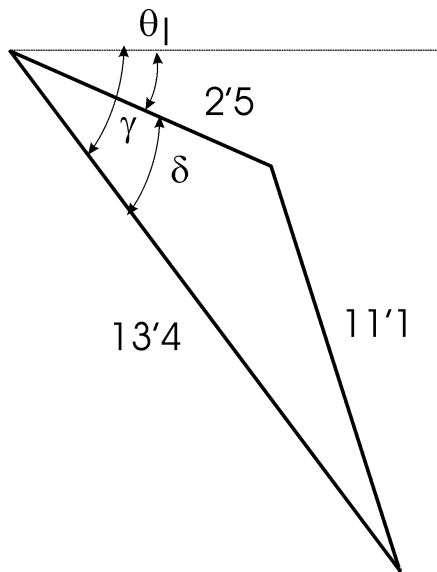
SOLUCIÓN: Resolución

1. $Z_1=2'26\angle53'13^\circ \Omega$; $Z_2=6'25\angle0^\circ \Omega$ y $Z_3=8\angle69'51^\circ \Omega$.
2. $V_g=300$ V.
3. $C=150 \mu\text{F}$.

RESOLUCIÓN EJERCICIO FEBRERO 2001.



$$\cos 56'13^\circ = \frac{S_T^2 + 10^2 - 13'4^2}{2 \times S_T \times 10}; S_T = 16 \text{ kVA.}$$



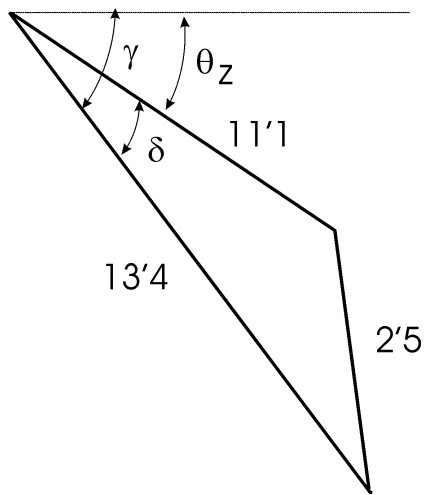
$$\cos \alpha = \frac{16^2 + 13'4^2 - 10^2}{2 \times 16 \times 13'4} = 0'78; \alpha = 38'48^\circ; \gamma = 64'33^\circ.$$

$$\cos \delta = \frac{13'4^2 + 2'5^2 - 11'1^2}{2 \times 13'4 \times 2'5} = 0'93; \delta = 20'88^\circ.$$

$$\theta_1 = \gamma - \delta = 43'45^\circ.$$

$$P_z = P_g - P_l = 13.400 \cos 64'13^\circ - 2.500 \cos 43'45 = 3.989'77 \text{ W}$$

$$P_z = P_g - P_l = 13.400 \sin 64'13^\circ - 2.500 \sin 43'45 = -10.358'2 \text{ VAR}_r; \text{Solución no válida.}$$



$$\cos \delta = \frac{11'1^2 + 13'4^2 - 2'5^2}{2 \times 11'1 \times 13'4} = 0'996; \delta = 4'6^\circ.$$

$$\theta_z = \gamma - \delta = 59'73^\circ.$$

$$P_z = 11.100 \cos 59'73^\circ = 5.594'2 \text{ W}$$

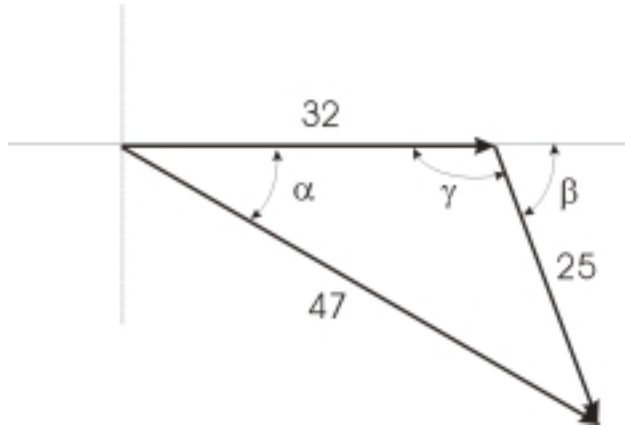
$$Q_z = 11.100 \sin 59'73^\circ = 9.586'6 \text{ VAR}_r$$

RESOLUCIÓN PROBLEMA FEBRERO 2001.

Apartado 1.-

$$S_2 = P_2 : R = \frac{V^2}{P} = \frac{250^2}{10.000} = 6'25 \Omega ; Z_2 = 6'25 \angle 0^\circ \Omega .$$

Diagrama fasorial de las corrientes, tomando como origen de tiempos I_2 .



$$\cos \alpha = \frac{47^2 + 32^2 - 25^2}{2 \times 47 \times 25} = 0'87 ; \alpha = 29'89^\circ$$

$$\cos \beta = -\cos \gamma = -\frac{32^2 + 25^2 - 47^2}{2 \times 32 \times 25} = 0'35 ; \beta = 69'51^\circ$$

$$V_{Z_2} = Z_2 I_2 = 6'25 \times 32 = 200 V$$

$$Z_3 = \frac{V_{Z_2}}{I_3} = \frac{200 \angle 0^\circ}{25 \angle 69'51^\circ} ; Z_3 = 8 \angle -69'51^\circ = 2'80 - j7'49 \Omega$$

$$R_1 = \frac{P_{Z_1}}{I_1^2} = \frac{3000}{47^2} = 1'36 \Omega$$

$$Q_{Z_1} = 3000 \tan(\arccos 0'6) = 4000 \text{ VAR}_r ; X_1 = \frac{4000}{47^2} = 1'81 \Omega$$

$$Z_1 = 1'36 + j1'81 = 2'26 \angle 53'13^\circ \Omega$$

Apartado 2.-

$$P_T = 3000 + 6'25 \times 32^2 + 2'80 \times 25^2 = 11.150 W$$

$$Q_T = 4000 + 0 + 7'49 \times 25^2 = 8.681'25 \text{ VAR}_r$$

$$S_T = \sqrt{11.150^2 + 8.681'25^2} = 14.131'05 \text{ VA} ; I_T = 47 \text{ A} ; V_T = 300'6 \text{ V} .$$

Apartado 3.-

$$S_T (14.131 \text{ VA}) > S_{\text{nominal}} (12.000 \text{ VA})$$

$$12.000^2 = 11.150^2 + (8681'25 - Q_C)^2; Q_C = 4.254'32 \text{ VAR}_r.$$

$$X_C = \frac{300'66^2}{4.245'32} = 21'29 \Omega; C = 149'5 \mu\text{F}$$