

## Tutoría 03

**Problema 1:** Dos cargas conectadas en paralelo toman un total de  $2,4 \text{ kW}$  con un  $f_p = 0,8$  en retraso de una línea a  $120 \text{ V}_{rms}$  y  $60 \text{ Hz}$ . Una de las dos cargas absorbe  $1,5 \text{ kW}$  con un  $f_p = 0,707$  atrasado. Calcule:

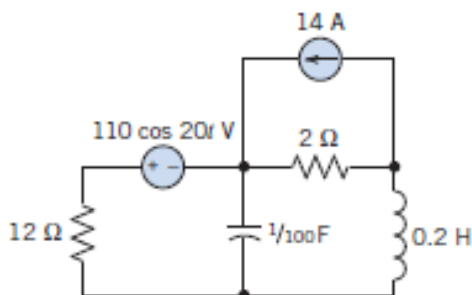
- a. El  $f_p$  de la segunda carga.

Respuesta:  $f_p = 0,9487$  (retraso)

- b. El elemento requerido para conectar al circuito en paralelo que permita una corrección del  $f_p$  para hacerlo  $0,9$  en retraso.

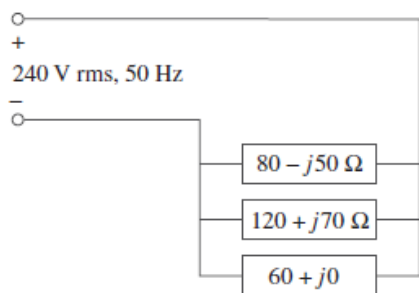
Respuesta:  $C = 117,48 \mu\text{F}$

**Problema 2:** Encuentre la potencia promedio absorbida por el resistor de  $2 \Omega$  en el circuito de la siguiente figura:



Respuesta:  $P = 413 \text{ W}$

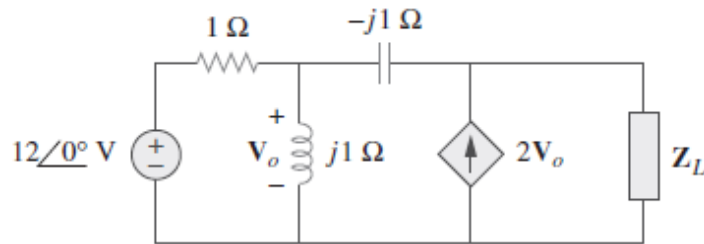
**Problema 3:** Dado el sistema de potencia en la siguiente figura, determine la potencia compleja total y el  $f_p$ .



Respuesta:

- $S = 1835,89 - 114,68j \text{ VA}$
- $f_p = 0,9981$  (adelantado)

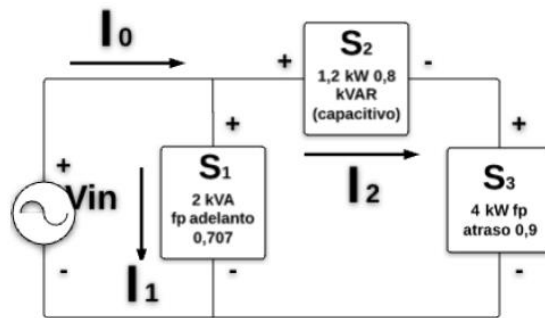
**Problema 4:** Halle el valor de la impedancia de carga  $Z_L$  que absorberá la máxima potencia y determine el valor de dicha potencia.



Respuesta:

- $Z_L = 0,5 - 0,5j \Omega$
- $P = 90 \text{ W}$

**Problema 5:** Para el siguiente circuito considere las direcciones de las corrientes y polaridades designadas por cada elemento.



Considere que la tensión eléctrica de entrada es:  $V_{in} = 100e^{j\frac{21\pi}{2}} V_{rms}$ , con una frecuencia de 60 Hz. Con base a lo anterior responda lo siguiente:

- a) Determine el valor de las corrientes  $I_0$ ,  $I_1$  e  $I_2$ .

Respuesta:

- $I_1 = 20\angle 135^\circ A_{rms}$
- $I_2 = 53,23\angle 77,66^\circ A_{rms}$
- $I_0 = 66,2\angle 92,39^\circ A_{rms}$

- b) Determine la potencia compleja que entrega la fuente de alimentación  $V_{in}$ .

Respuesta:

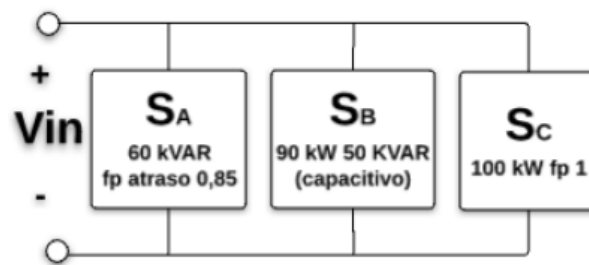
- $S_{source} = 6620 \angle 2,39^\circ VA$

- c) Compruebe de manera analítica que la suma de potencias (promedio y reactiva) de las cargas  $S_1$ ,  $S_2$  y  $S_3$  es igual a la potencia entregada (promedio y reactiva) por la fuente de alimentación  $V_{in}$ .

Respuesta: Al realizar la suma de potencias entregada y consumida en el circuito se tiene:

$$0,034 - j0,99 \stackrel{!}{=} 0 + j0$$

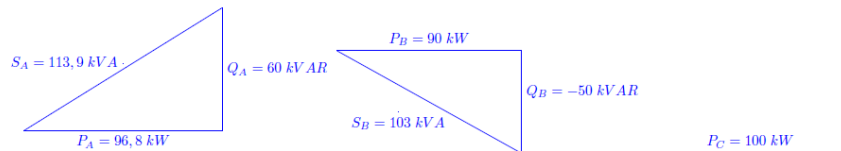
**Problema 6:** Para el siguiente circuito considere las direcciones de las corrientes y polaridades designadas por cada elemento.



Considere que la tensión eléctrica de entrada es:  $V_{in} = 100e^{j10\pi} V_{rms}$ , con una frecuencia de 60 Hz. Con base a lo anterior responda lo siguiente:

- a) Esboce el triángulo de potencia de las tres cargas  $S_A$ ,  $S_B$  y  $S_C$ .

Respuesta:



- b) Determine la potencia compleja total, el ángulo del factor de potencia y el factor de potencia al combinar de manera paralela las cargas  $S_A$ ,  $S_B$  y  $S_C$ .

Respuesta:

- $S_{total} = 287,03 \angle 1,99^\circ kVA$
- $\theta_{fp} = 1,99^\circ$
- $f_p = 0,99939 \downarrow$

- c) Según la potencia compleja total obtenida en el punto a), determine el valor de  $Q_c$  y la capacitancia  $C$  que debería conectarse en paralelo a las demás cargas para elevar el factor de potencia  $f_p$  a la unidad.

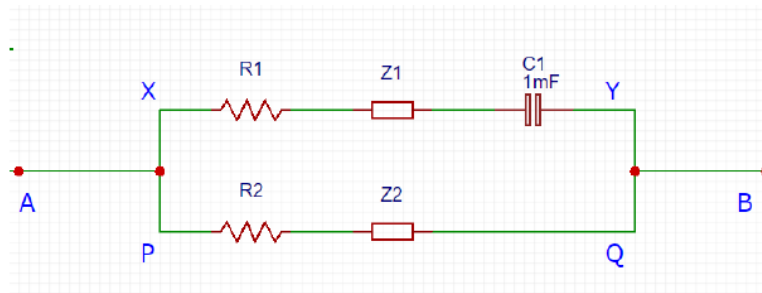
Respuesta:

- $Q_c = -9,989 \text{ kVAR}$
- $C = 2,65 \text{ mF}$

- d) ¿Qué implica llevar el factor de potencia a la unidad? Relacione su respuesta en función de la potencia promedio y reactiva.

Respuestas: Que la potencia reactiva total del circuito sería igual a 0 y solo se tendría una potencia promedio (real) de consumo. La fuente experimentaría una carga equivalente resistiva ( $\theta_v = \theta_i$ ).

**Problema 7:** Considere el siguiente circuito:



Considerando que:

- La tensión entre los nodos A y B es  $V_{AB} = 400\angle 0^\circ V_{rms}$ .
- La frecuencia de la tensión entre los nodos A y B es  $\omega = 100 \text{ rad/s}$ .
- La potencia total que consume el circuito entre los nodos A y B es de  $P = 9920 \text{ W}$ .
- La potencia para el subcircuito entre los nodos X y Y es de  $P = 5120 \text{ W}$  con un factor de potencia de 0,8 (atrasado).
- El subcircuito entre los nodos P y Q consume una potencia reactiva de  $Q = -6400 \text{ VAR}$ .
- Las impedancias  $Z_1$  y  $Z_2$  son puramente reactivas.

Determine:

- a) Las corrientes que pasan por las resistencias  $R_1$  y  $R_2$ .

Respuesta:

- $I_1 = 16\angle -36,87^\circ A_{rms}$
- $I_2 = 20\angle 53,13^\circ A_{rms}$

b) El factor de potencia del circuito completo visto entre los nodos A y B.

Respuesta:

- $f_p = 0,9683 \uparrow$

c) El valor de la resistencia  $R_1$  y la impedancia  $\mathbf{Z}_1$ .

Respuesta:

- $R_1 = 20 \Omega$
- $\mathbf{Z}_1 = 25j \Omega$

d) El valor de la resistencia  $R_2$  y la impedancia  $\mathbf{Z}_2$ .

Respuesta:

- $R_2 = 12 \Omega$
- $\mathbf{Z}_2 = -16j \Omega$

e) El capacitor o inductor necesario para corregir el factor de potencia del circuito completo A-B en  $f_p = 1$ . Además, indique mediante un diagrama el lugar donde debe ser conectado dicho elemento.

Respuesta:

- $L = 625 \text{ mH}$