

- Una fuente de voltaje alimenta una carga a través de una línea de distribución: La línea se modela como una resistencia de  $0.2 \Omega$  en serie con una bobina de  $5 \text{ mH}$ . Si la carga consume una potencia de  $3.75 \text{ kW}$  con factor de potencia de  $0.85$ , determine:
  - La capacidad del condensador que se debe colocar en paralelo con la carga para obtener un factor de potencia (visto desde la fuente) de  $0.98$  (–) en atraso.
  - La disminución de las pérdidas de potencia activa (potencia consumida por la línea) al corregir el factor de potencia.

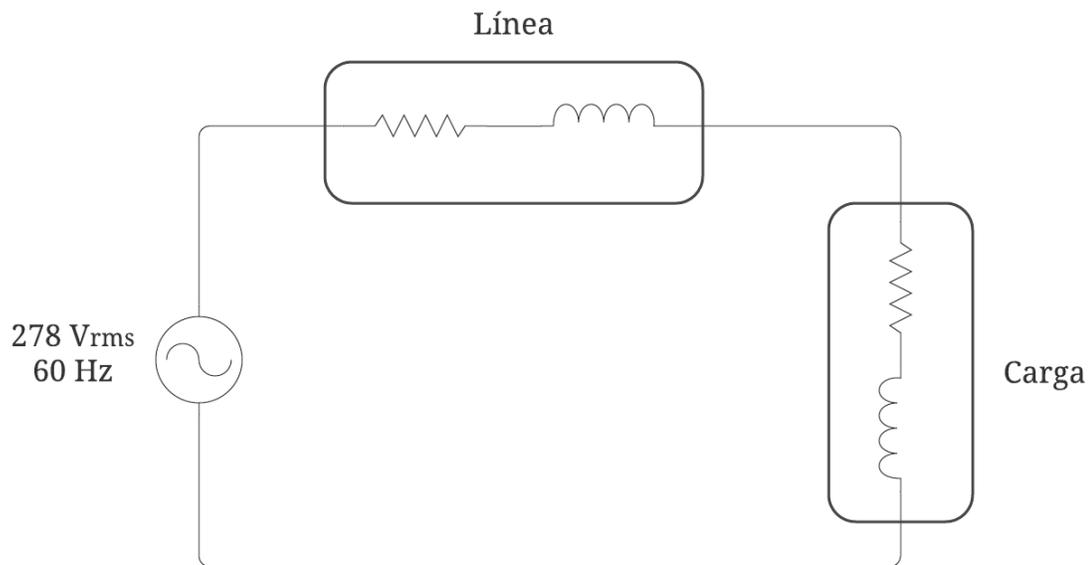
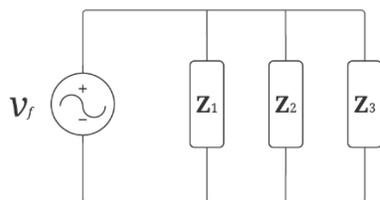


Figura 1

- Para el circuito dado en la Figura 2



Elemento	P(kW)	Q(kVAR)	F. P.
Z3	0	-30	
Z2	100		0.85(-)
Z1	Ver fasores Tensión-Corriente		

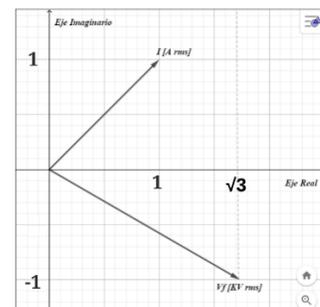


Figura 2

- Determine  $S$ ,  $P$ ,  $Q$ ,  $FP$ ,  $S$  para cada uno de los elementos.
- Determine  $I_{RMS}$  Total.
- Realice balance de potencias en el circuito.

3. En la Figura 3 se muestra el modelo eléctrico de una línea de transmisión monofásica que opera a 60 Hz. Si  $R = 4 \Omega$ ,  $L = 187 \text{ mH}$ ,  $C = 1 \mu\text{F}$ ; y la línea alimenta una carga de 15 MW con  $F.P. = 0.8(-)$  y la tensión en bornes ( $x - y$ ) invariante de  $66.4 \text{ kV}_{rms}$ . Determinar:

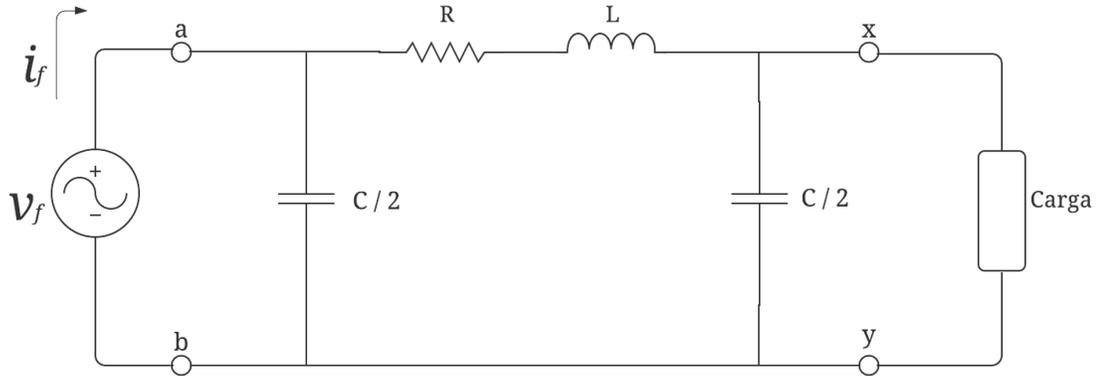


Figura 3

- $v_f(t)$  e  $i_f(t)$  en las condiciones descritas de operación.
  - El valor del condensador en  $\mu\text{F}$  que se debe conectar en paralelo a la carga para llevar su  $F.P.$  a  $0.95(-)$ .
  - $v_f(t)$  e  $i_f(t)$  en las nuevas condiciones de operación.
4. En el circuito de la Figura 4, se requiere instalar una impedancia  $Z_x$  entre los terminales A-B de tal manera que el circuito entregue la máxima potencia activa posible. Determinar:

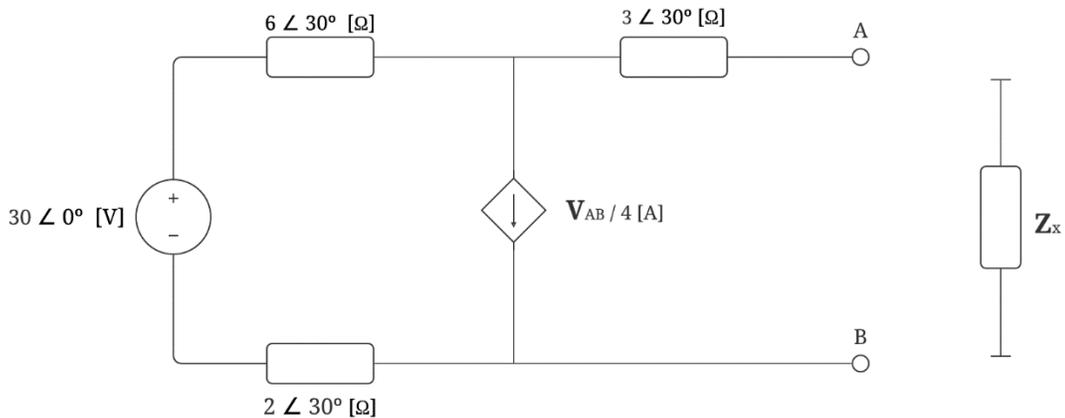


Figura 4

- Impedancia  $Z_x$ .
- Potencia Activa Consumida por  $Z_x$ .

5. En el circuito que se muestra en la Figura 5,  $v_f = 406 \cos(120\pi \cdot t - 10^\circ)$  [V] y se pide determinar:
- El nuevo factor de potencia en atraso que se obtendría, si al conectar un condensador entre terminales "a-b", redujera la magnitud de la corriente del circuito en un 40%.
  - El valor en  $\mu F$  del condensador requerido para obtener el nuevo factor de potencia descrito en el literal anterior.
  - Comprobar mediante cálculos matemáticos en el nuevo circuito que se cumple con los resultados esperados en los literales a y b.

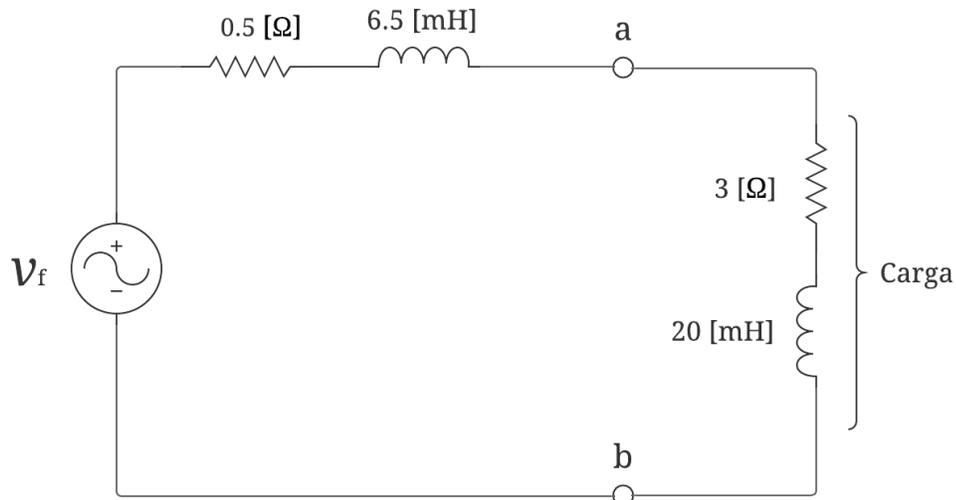


Figura 5

6. En el circuito eléctrico que se muestra en la Figura 6, la carga se alimenta, a través de una línea de transmisión, con una fuente de tensión cuya forma de onda se muestra en la parte derecha de la figura 6.

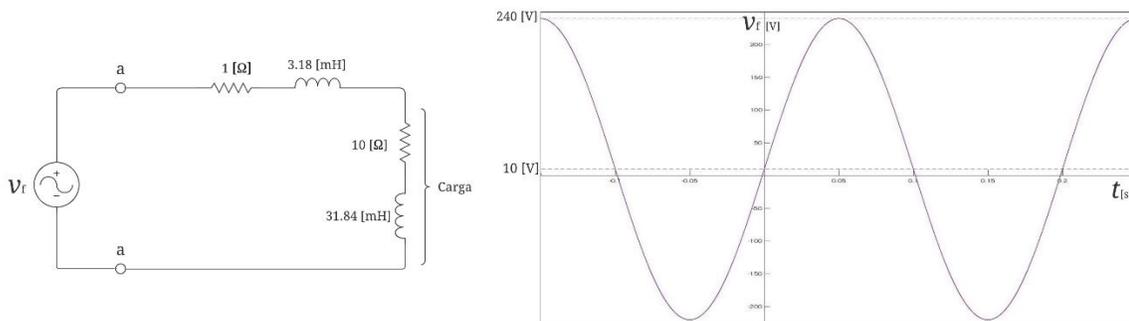


Figura 6

Para el circuito planteado:

- Obtenga el factor de potencia de la Carga.
- Hallar el valor de la inductancia o capacidad que, al conectarla entre las terminales a y b, haga que la Fuente entregue únicamente potencia activa.

7. El sistema de la Figura 7 consta de tres máquinas interconectadas a través de líneas con pérdidas dadas por las reactancias mostradas. La máquina 1 está representada por una fuente ideal de voltaje  $E_1 = 120 \angle 30^\circ [V]$ ; la máquina 2 es otra fuente ideal de voltaje  $E_2 = 120 \angle 21^\circ [V]$  y la máquina 3 es una carga con impedancia de  $Z_3 = 20 + j10 [\Omega]$ , para este sistema se pide:
- Determinar las potencias, activa y reactiva en las tres máquinas.
  - Calcular pérdidas de potencia en las reactancias de línea.
  - Realizar el balance de potencias.

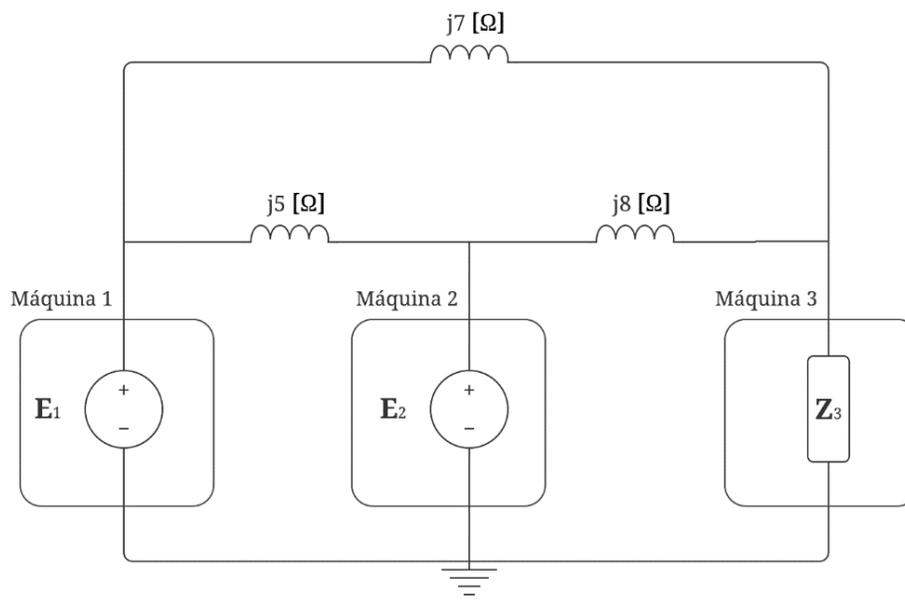


Figura 7

8. Para el circuito de la Figura 8, determinar:
- El valor de la impedancia de carga  $Z_C$ , puramente resistiva, que debe ser colocada para que la red a la izquierda de los puntos a y b transfiera la máxima potencia activa.
  - El valor de la potencia activa transferida.

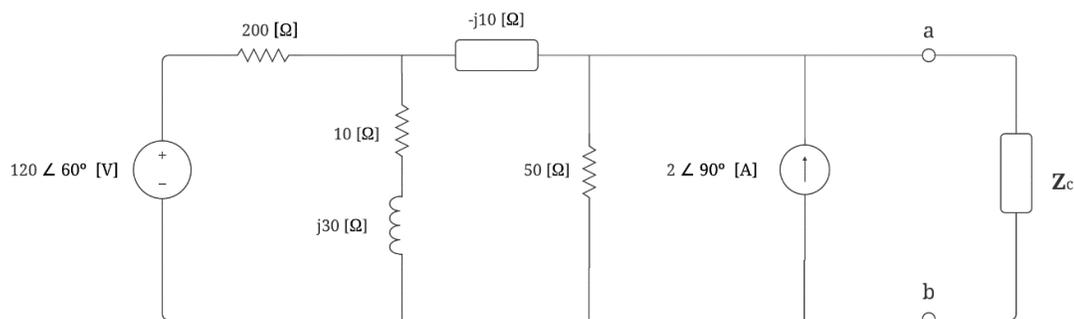


Figura 8

9. En el circuito que se muestra en la Figura 9,  $v_f = 406 \cos(120\pi t - 10^\circ)[V]$  y se pide determinar:
- El nuevo factor de potencia en atraso que se obtendría, si al conectar un condensador entre los terminales "a-b", redujera la magnitud de la corriente del circuito en un 30%, manteniendo constante la tensión entre dichos terminales.
  - El valor en  $\mu F$  del condensador requerido para obtener el nuevo factor de potencia descrito en el literal anterior.
  - El nuevo valor de la fuente de tensión  $v_f$ .
  - En que porcentaje se reduce o aumenta la potencia activa que entrega la fuente.

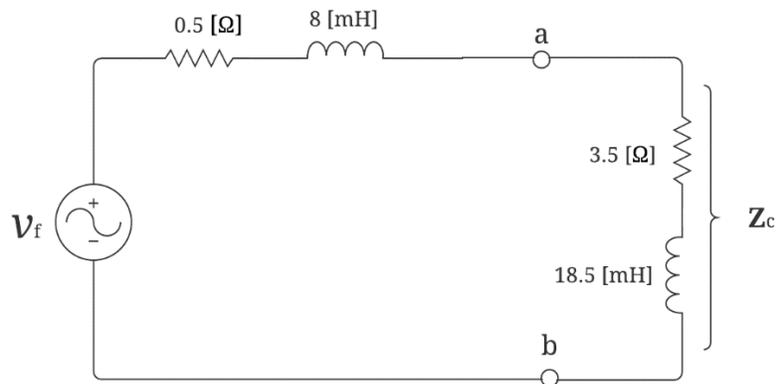


Figura 9

10. En el circuito de la Figura 10,  $i_{F1} = 3[A]$ ;  $i_{F2} = 8 \cos(377t)[A]$ ;  
 $i_{F3} = 2 \cos(1885t - 18^\circ)[A]$ ;  $i_{F2} = 6 \sin(377t)[A]$ ;  
 Determinar:
- El valor eficaz de  $i_C$ .
  - El valor eficaz de  $v_{ab}$ .
  - La potencia activa en la carga,  $P_C$ .
  - La potencia aparente en la carga,  $S_C$ .
  - El factor de potencia en la carga,  $FP_C$ .

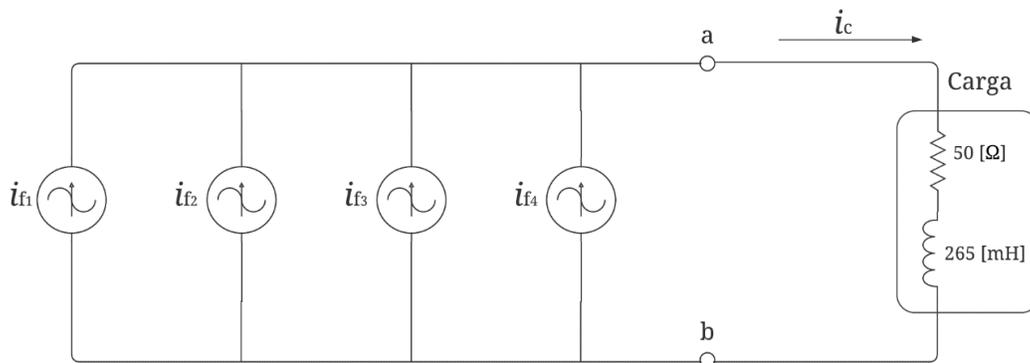


Figura 10

11. Para el circuito de la Figura 11, determinar:
- ¿Qué valor de  $Z$  absorberá la máxima potencia activa?
  - ¿Cuál es el valor de la potencia máxima?

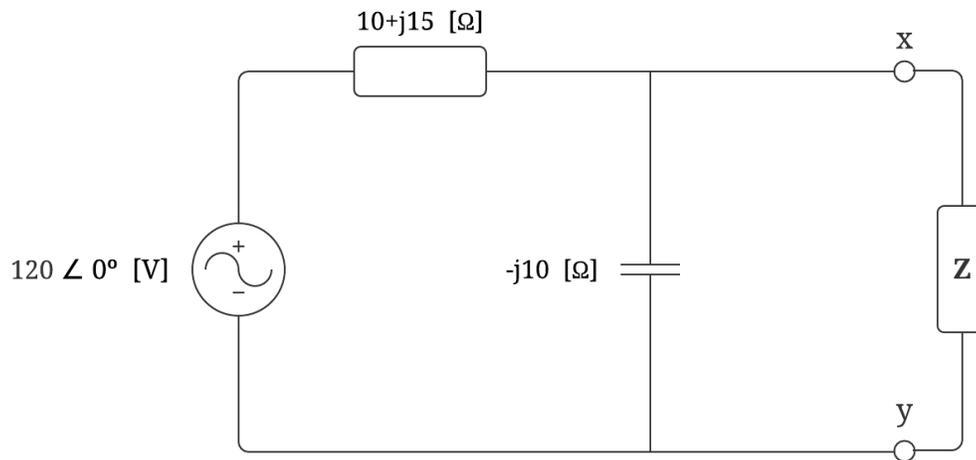


Figura 11

12. En el circuito que se muestra en la Figura 12,  $v_f = 428.2 \cos(120\pi t - 14.77^\circ)[V]$  y se pide determinar:
- El nuevo factor de potencia en atraso que se obtendría, si al conectar un condensador entre los terminales "a-b", redujera la magnitud de la corriente del circuito en la mitad, manteniendo constante la tensión entre dichos terminales.
  - El valor en  $\mu F$  del condensador requerido para obtener el nuevo factor de potencia descrito en el literal anterior.
  - El nuevo valor de la fuente de tensión  $v_f$ .

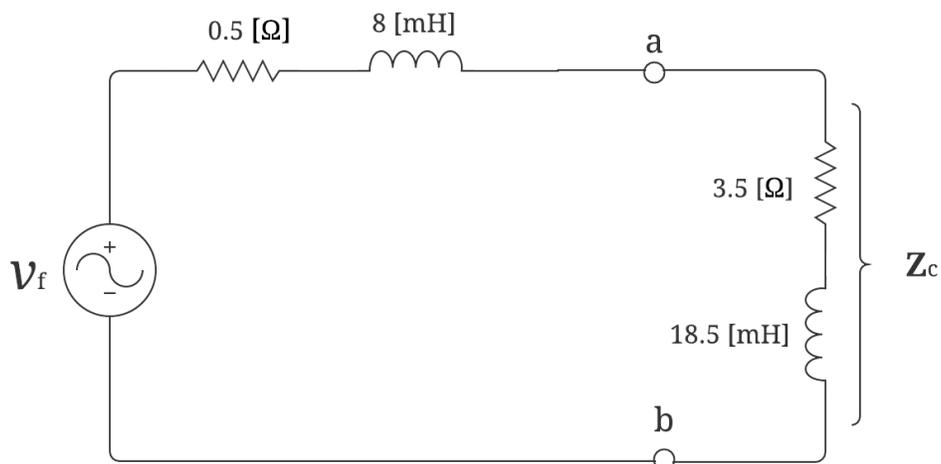


Figura 12

13. Asumiendo que la impedancia de carga de la Figura 13 es puramente resistiva:
- ¿Qué carga debe ser conectada entre los terminales A-B para que la máxima potencia sea transferida en la carga?
  - ¿Cuánto es el valor de la potencia?

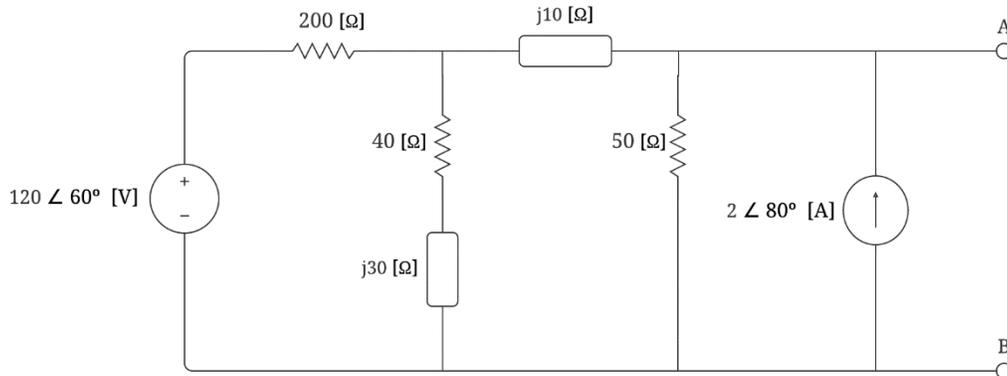


Figura 13

14. Una carga R-L esta alimentada por una fuente  $v_s = 100 \cos(\omega t + 56.57^\circ)$  [V]. Si el comportamiento de la potencia instantánea es el mostrado en la Figura 14, y se sabe que:

$$p(t) = K + \frac{V_{min}}{2} \cos\left(\frac{2\pi}{T}t + \theta^\circ\right) [W]$$

Encuentre:

- Hallar los valores  $K$ ,  $\frac{V_{min}}{2}$ ,  $T$ ,  $\theta$ .
- Potencia aparente  $S$  y  $FP$ .
- Potencia activa.
- Potencia reactiva.
- Parámetros  $A$ ,  $\omega$ ,  $\alpha$  de la función  $i(t) = A \cos(\omega t + \alpha^\circ)$  [A]
- Valores de  $R$  en ohmios y de  $L$  en Henrios de la carga.

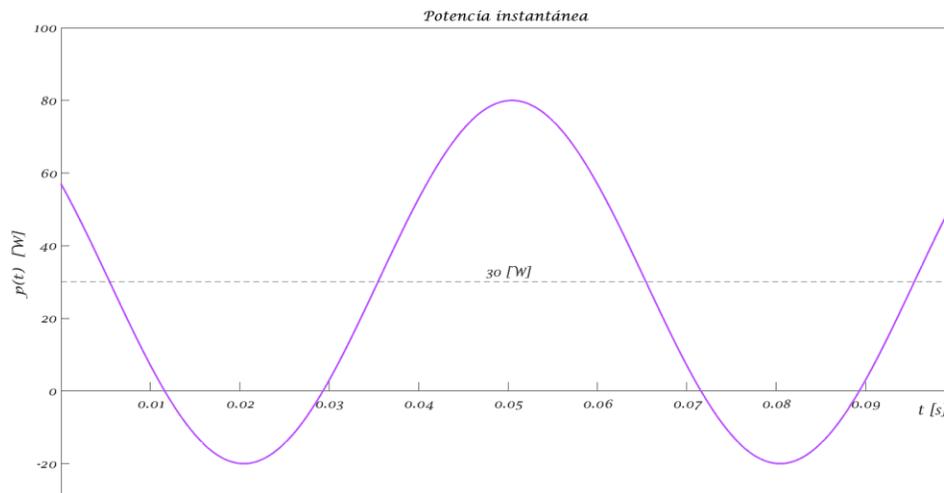


Figura 14

15. Si la carga descrita en la Figura 15 se energiza con una señal de tensión  
 $v_f = 20 - 300 \sin(1000t + 90^\circ) - 90 \sin(3000t + 90^\circ) - 8 \sin(5000t + 90^\circ)$  [V];  
 Calcule:
- Voltaje eficaz en la carga.
  - Corriente eficaz en la carga.
  - Potencia promedio disipada por la carga.
  - Potencia aparente.
  - Factor de potencia.

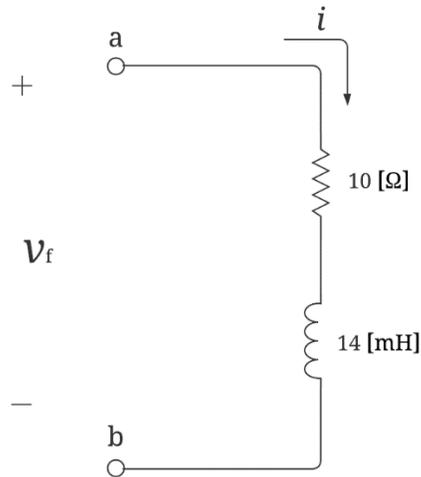


Figura 15

16. Para el circuito mostrado en la Figura 16:

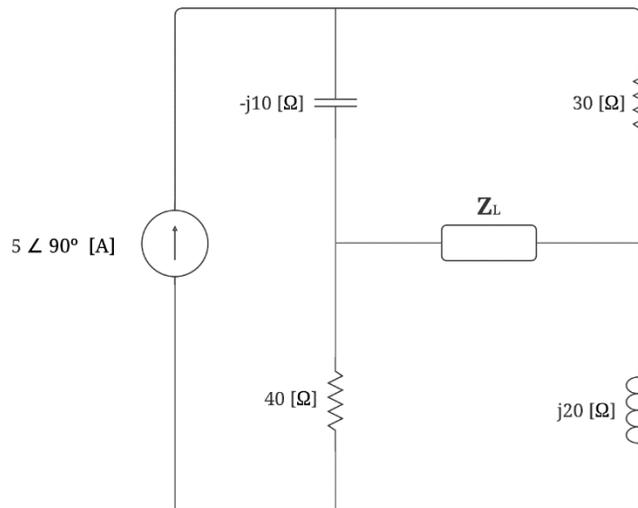


Figura 16

- Encuentre el valor de la impedancia de carga, de manera que se transfiera la máxima potencia promedio.
- ¿Cuál es la potencia máxima promedio absorbida por la carga?

17. Para el circuito mostrado en la Figura 17:
- Determine  $S$ ,  $P$ ,  $Q$ ,  $FP$  y  $S$  para cada uno de los elementos.
  - Halle el triangulo de potencias para la carga equivalente y realice el balance de potencias en el circuito.
  - Encuentre el valor de la capacidad  $C_x$  para obtener un factor de potencia de 0.97 en atraso, si la frecuencia de la fuente de alimentación es de 60 Hz.
  - Determinar el valor de la corriente eficaz total del circuito, antes y después de corregir el factor de potencia.

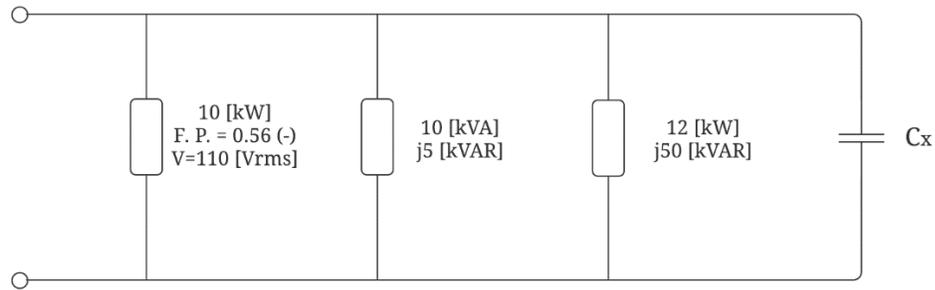


Figura 17

18. En la Figura 18, el circuito A es el resultado de obtener el equivalente Thévenin a un circuito de configuración desconocida, en el cual se obtuvo entre sus terminales a y b una  $I_{cc} = 10 \angle -50^\circ$  [A]. Si el circuito equivalente Thévenin obtenido (circuito A) se le conecta una impedancia de carga entre los terminales a y b con valor de  $Z_c = 20 \angle 60^\circ$  [ $\Omega$ ] (circuito B), presenta una caída de tensión de  $V_{zc} = 60 \angle 10^\circ$  [V].

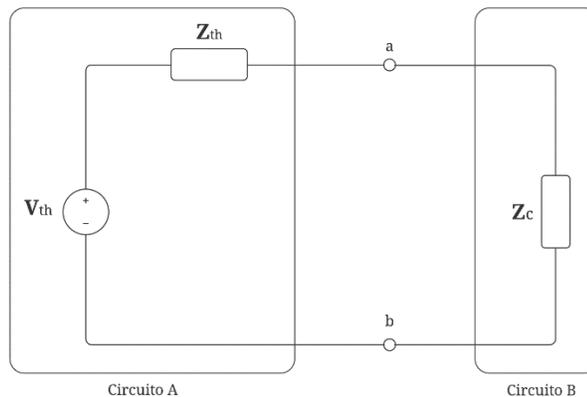


Figura 18

- Calcule los valores de  $V_{th}$  y  $Z_{th}$  que permita la caída de tensión  $V_{zc} = 60 \angle 10^\circ$  [V].
- Calcule el factor de potencia de la carga  $Z_c$  y la potencia  $Q$  que absorbe.
- Calcule la nueva potencia  $Q$  que se obtendría si al conectar un condensador en los terminales a y b, el FP de  $Z_c$  es de 0.9(-).
- Calcule el valor en microfaradios ( $\mu F$ ) del condensador y compruebe mediante cálculos que se cumple lo solicitado en el literal 'c', si  $\omega = 314$  rad/s.

19. Para el circuito de la Figura 19:

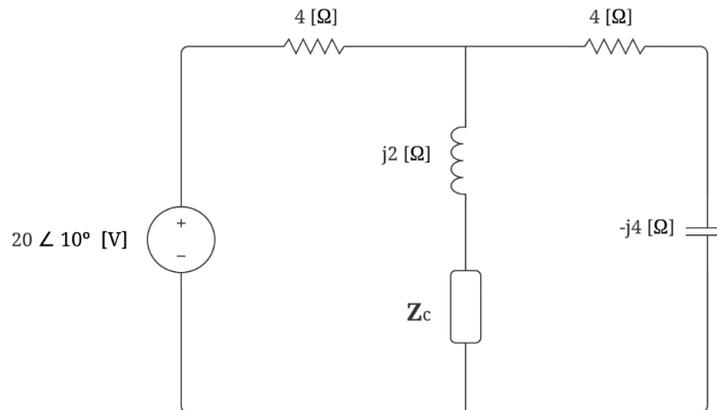


Figura 19

- Hallar la impedancia de carga  $Z_c$  para que consuma la máxima transferencia de potencia.
- Hallar la potencia  $P$  máxima que consume la impedancia de carga.
- Si la naturaleza de carga es puramente resistiva, mencione como se obtendría.

20. La Figura 20 se muestra tres máquinas interconectadas a través de línea. Si  $V_1 = 120 \angle 21^\circ [V]$ ,  $V_2 = 120 \angle 30^\circ [V]$ ,  $Z_3 = 20 + j10 [\Omega]$  y las impedancias de línea están dadas por  $Z_{Línea-1} = 2 + j8 [\Omega]$ ,  $Z_{Línea-2} = 1.5 + j7 [\Omega]$ ,  $Z_{Línea-3} = 1 + j5 [\Omega]$ , Determinar:

- La corriente del circuito.
- Las tensiones fasoriales en las impedancias de las líneas y la máquina 3.
- El balance de potencia del circuito (mostrar el cálculo de las potencias activa y reactiva en las tres máquinas y tres líneas).

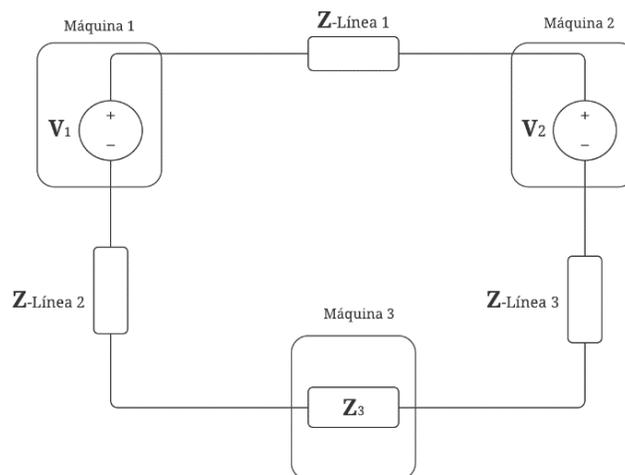


Figura 20

21. En el circuito que se muestra en la Figura 21,  $v_f = 424.3 \sin(120\pi t + 90^\circ)[V]$  y se pide determinar:

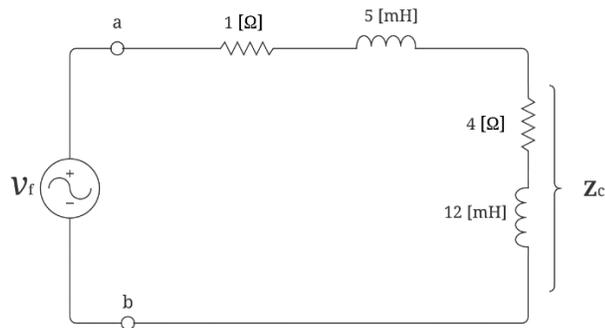


Figura 21

- Las tensiones (en el dominio del tiempo), de la impedancia de línea y de la carga  $Z_c$ , en las condiciones descritas de operación.
  - El nuevo factor de potencia en atraso que se obtendría, si al conectar un condensador entre los terminales "a-b", redujera la magnitud de la corriente del circuito en un 30%. Suponga que la tensión de  $v_f$  se mantiene constante.
  - El valor en  $\mu F$  del condensador requerido para obtener el nuevo factor de potencia calculado en el literal anterior.
  - El nuevo valor de las tensiones (en el dominio del tiempo), de la impedancia de línea y de la carga  $Z_c$ .
22. En el circuito que se muestra en la Figura 22, la carga representa a dos motores monofásicos idénticos conectados en paralelo y con datos de placa: 440 V, 5 kW, FP=0.5(-),  $f = 60 \text{ Hz}$ .

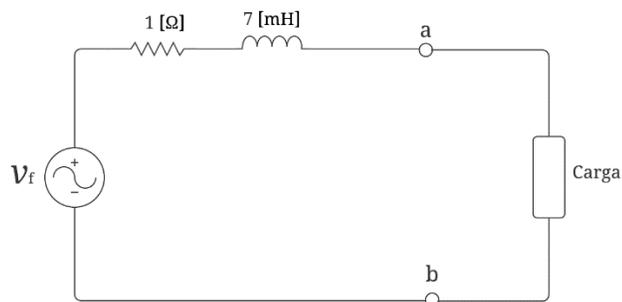


Figura 22

- $v_f(t)$  e  $i_f(t)$  en las condiciones descritas de operación.
- El nuevo factor de potencia en atraso que se obtendría, si al conectar un condensador entre los terminales "a-b", redujera la magnitud de la corriente del circuito en un 45%. Suponga que la tensión  $V_{ab}$  se mantiene en 440 V.
- El valor en  $\mu F$  del condensador requerido para obtener el nuevo factor de potencia calculado en el literal anterior.
- El nuevo valor de la tensión de la fuente  $v_f(t)$ .

23. Para el circuito de la Figura 23, determinar:
- El valor eficaz de  $V_s$  y  $V_{ab}$ .
  - La potencia compleja entregada por la fuente.
- Teniendo en cuenta los siguientes valores:

$$V_{Z_2} = 230 \angle 30^\circ [V_{rms}] \quad Z_1 = \left\{ \begin{array}{l} P = 12 [kW] \\ F.P. = 0.87(-) \end{array} \right\} \quad Z_2 = \left\{ \begin{array}{l} P = 24 [kW] \\ F.P. = 0.5(+) \end{array} \right\}$$

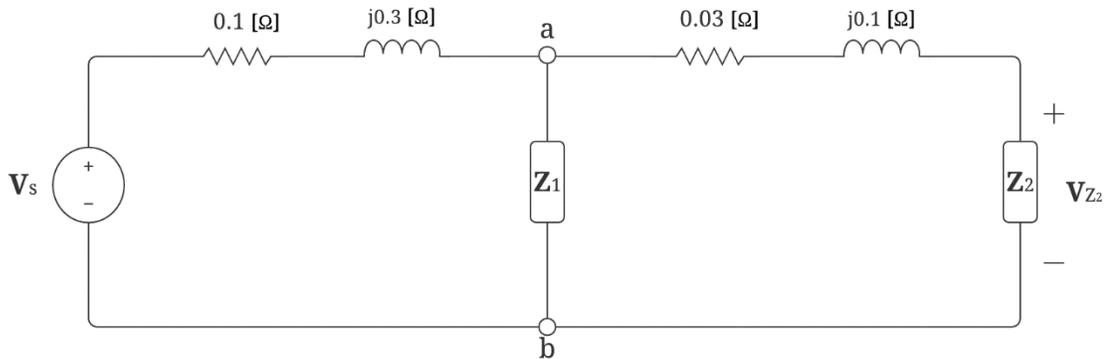


Figura 183

24. Para el circuito de la Figura 24, determinar:
- El valor de  $R$  y  $L$ , de tal manera que la red entregue a la carga su máxima potencia activa.
  - La potencia compleja de la carga.

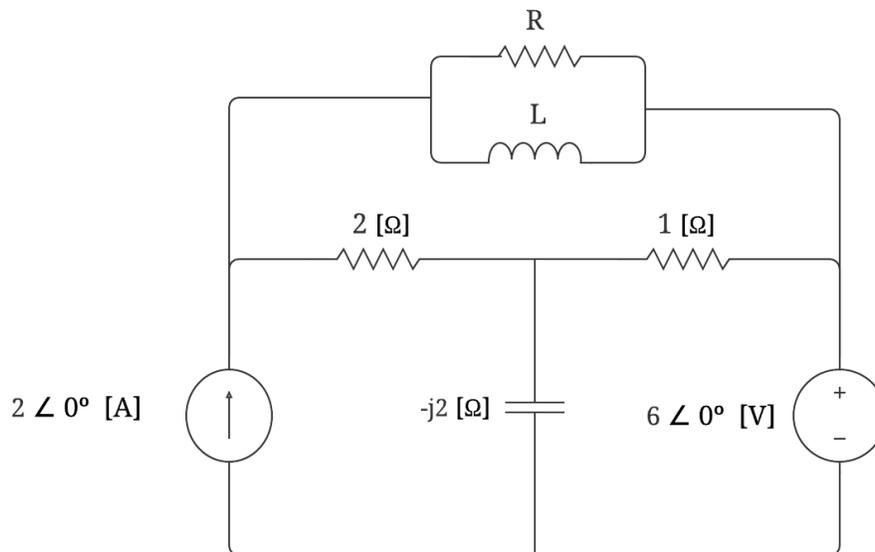


Figura 194

25. Para el circuito de la Figura 25:

- Encuentre  $Z_L$  tal que el circuito entregue su máxima potencia activa.
- Halle la potencia compleja entregada por  $Z_L$ .

$$i_s = 2 \cos\left(\frac{1}{2}t\right) [A]$$

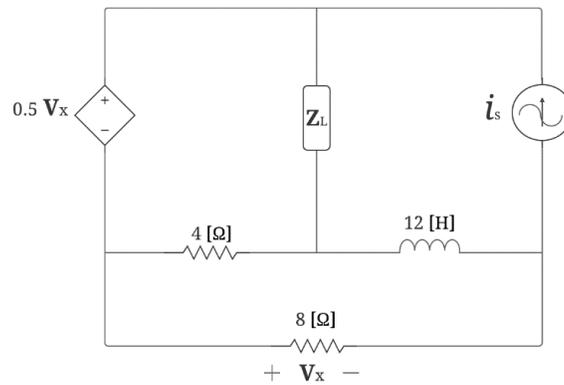


Figura 205

26. En la Figura 26, se ajusta la fuente de tensión en  $550 V_{rms}$ , dicha fuente entrega una potencia aparente de  $55 \text{ kVA}$  con un factor de potencia de  $0.8(-)$ .

- Complete la siguiente tabla.

$Z$	$P$ [kW]	$Q$ [KVAR]	$S$ [kVA]	$V$ [v]
$Z_1$				
$Z_2$	10	20		
$Z_L$				

- A que valor se debe ajustar la fuente de tensión y que carga capacitiva se deberá conectar en paralelo con  $Z_1$ , para que la corriente por  $Z_L$  sea de  $85 \text{ [A]}$ , de tal modo que la tensión en los bornes de  $Z_1, Z_2$  no cambie.

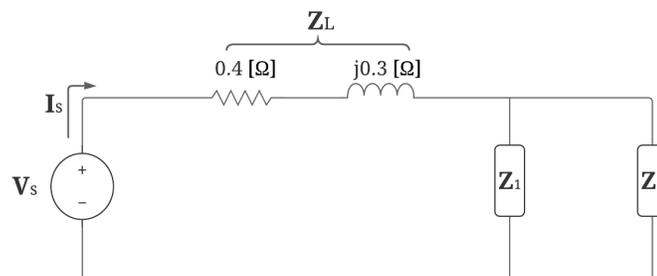


Figura 216