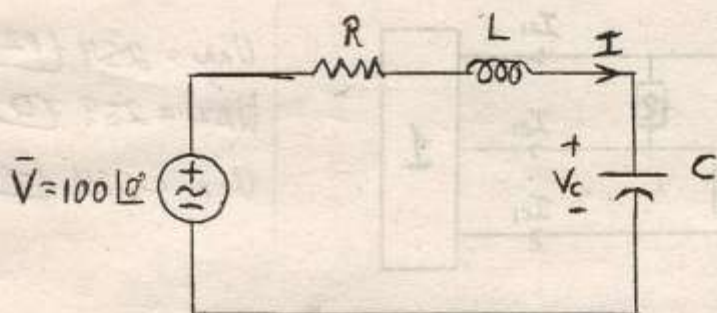


NOMBRE:

PARALELO:

1.- En el siguiente circuito, una fuente de voltaje V alimenta una carga combinada R L C en serie. Calcular:

- a) (15%) La frecuencia de la fuente para que la corriente I sea máxima, calcular esta corriente máxima.
- b) (4%) Calcular el voltaje V_c en el capacitor.
- c) (4%) Calcular y graficar las potencias (activa y reactivas) de cada uno de los elementos de la carga
- d) (4%) Calcular la potencia compleja de la fuente.
- e) (3%) Comente sus resultados



$R = 20 \Omega$

$L = 2 H$

$C = 3.518 \mu F$

$X_L = \omega L \quad \omega = 2\pi f$

$X_C = \frac{1}{\omega C}$

$V = 100 \angle 0^\circ = I (R + jX_L - jX_C)$

$I = \frac{V}{R + j(X_L - X_C)}$

para $I_{max} \Rightarrow (X_L - X_C) = 0$

$X_L = X_C \Rightarrow \omega L = \frac{1}{\omega C} \quad \omega^2 = \frac{1}{LC}$

$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 2\pi f \Rightarrow \left[f = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}} \right]$

$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{2 \times 3.518 \times 10^{-6}}} = 60 \text{ Hz}$

$X_L = 2\pi \times 60 \times 2 = 753.98 \Omega$

$X_C = \frac{1}{2\pi \times 60 \times 3.518 \times 10^{-6}} = 754 \Omega$

$I_{max} = \frac{V}{R} = \frac{100 \angle 0^\circ}{20} = 5 \angle 0^\circ$

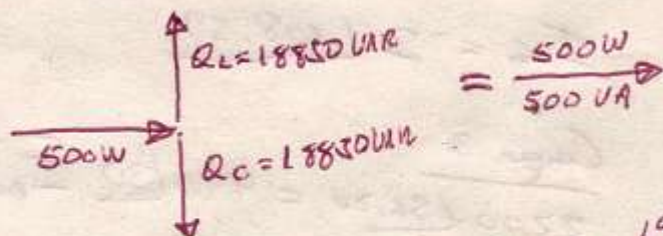
$V_c = \bar{I} X_C = 5 \angle 0^\circ \times 754 \angle -90^\circ$

$V_c = 3770 \angle -90^\circ \text{ voltios}$

$P_R = I^2 R = 5^2 \times 20 = 500 \text{ W}$

$Q_L = I^2 X_L = 5^2 \times 754 = 18850 \text{ VAR}$

$Q_C = -I^2 X_C = -5^2 \times 754 = -18850 \text{ VAR}$



$\bar{S}_{fuente} = V I^* = 100 \angle 0^\circ \times 5 \angle 0^\circ = 500 \angle 0^\circ \text{ VA}$

d) Reactivos fluye entre L y C. La potencia de la fuente solo para la R.

El $V_c \gg V_{fuente}$ (circuito en condición de resonancia)

2.- Un sistema trifásico de 440 V, 60 Hz, secuencia positiva, alimenta a tres cargas, tal como indica el gráfico.

Calcular:

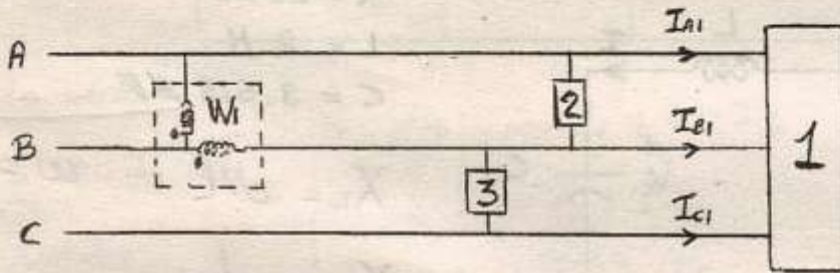
- (10%) Las corrientes de línea del motor
- (10%) La impedancia por fase del motor, asumiendo que se encuentra conectado en estrella.
- (15%) La potencia que mide el vatímetro W_1

Tome como voltaje de referencia $V_{BC} \angle 30^\circ$

CARGA 1: Motor trifásico, 5000 W. factor de potencia = 0.82 atrasado

CARGA 2: Monofásica, 990 W. factor de potencia = 0.75 atrasado

CARGA 3: Monofásica, 2200 VA. Factor de potencia = 0.80 atrasado



$$V_{AB} = 440 \angle 150^\circ$$

$$V_{BC} = 440 \angle 30^\circ$$

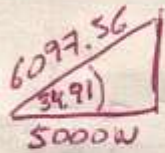
$$V_{CA} = 440 \angle -90^\circ$$

$$V_{AN} = 254 \angle 120^\circ$$

$$V_{BN} = 254 \angle 0^\circ$$

$$V_{CN} = 254 \angle -120^\circ$$

Carga 1



$$S = 6097.56 \angle 34.91^\circ = \sqrt{3} \cdot 440 \angle 150^\circ I_{A1}^* \angle -30^\circ$$

$$I_{A1}^* = 8 \angle -85.09^\circ$$

$$\left[\begin{array}{l} I_{A1} = 8 \angle 85.09^\circ \\ I_{B1} = 8 \angle -34.91^\circ \\ I_{C1} = 8 \angle -154.91^\circ \end{array} \right]$$

$$\bar{S}_{1\phi} = \bar{V}_{LN} \bar{I}_L^* = I_L^2 Z_{1\phi}$$

$$Z_{1\phi} = \frac{6097.56 \angle 34.91^\circ}{3 \times 8^2} = 31.76 \angle 34.91^\circ = 26 + j18.17$$

Carga 2

$$\frac{990}{440} = I_{B2} \cos \phi = 0.75$$

$$I_{B2} = 3 \angle 108.59^\circ$$

Carga 3

$$\frac{2200}{440} = I_{BC} \cos \phi = 0.80$$

$$I_{BC} = 5 \angle -6.86^\circ \quad I_{BC} = 5 \angle -6.86^\circ$$

$$I_B = I_{B1} + I_{B2} - I_{AB}$$

$$I_B = 8 \angle -34.91^\circ + 5 \angle -6.86^\circ - 3 \angle 108.59^\circ$$

$$I_B = 14.83 \angle -32.72^\circ$$

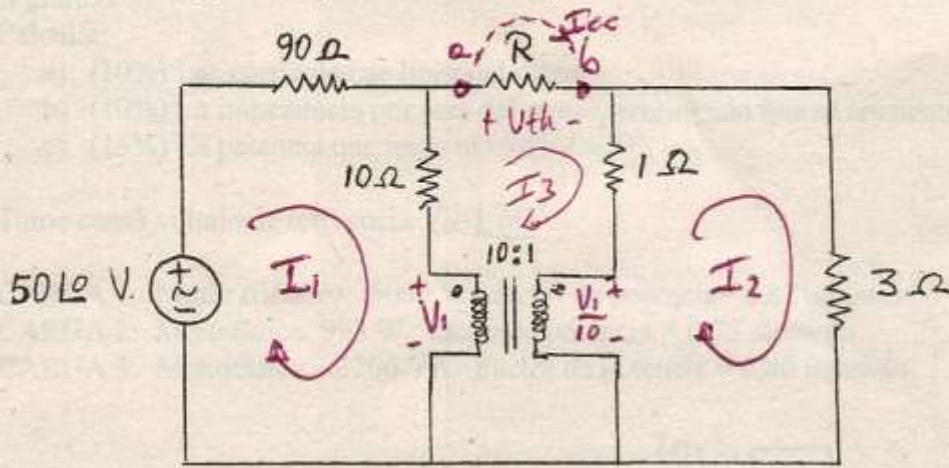
$$\cos^{-1} 0.75 = 41.40^\circ$$

$$W_1 = V_{BA} I_B \cos \phi$$

$$W_1 = 440 \times 14.83 \cos(-30^\circ + 32.72^\circ)$$

$$\left[W_1 = 6517.85 \text{ W} \right]$$

3.- (35%) En el circuito mostrado, calcule el valor de la resistencia R para que exista máxima transferencia de potencia, y el valor de esta potencia máxima.



Circuito abierto

$$50 = 100I_1 + V_1$$

$$\frac{V_1}{10} = 4I_2$$

$$10I_1 - I_2 = 0$$

$$50 = 100I_1 + 40I_2$$

$$5 = 10I_1 + 4I_2$$

$$0 = 10I_1 - I_2$$

$$5 = 5I_2$$

$$I_2 = 1 \quad I_1 = \frac{1}{10}$$

$$-50 + 90I_1 + V_{th} + 3I_2 = 0$$

$$V_{th} = 50 - \frac{90}{10} - 3 = 38V$$

$$\boxed{V_{th} = 38V}$$

Corto circuito

$$50 = 100I_1 - 10I_3 + V_1$$

$$\frac{V_1}{10} = 4I_2 - I_3$$

$$11I_3 - 10I_1 - I_2 + \frac{V_1}{10} - V_1 = 0$$

$$(I_1 - I_3)10 - (I_2 - I_3) = 0$$

$$100I_1 - 10I_3 + V_1 = 50$$

$$40I_2 - 10I_3 - V_1 = 0$$

$$-10I_1 - I_2 + 11I_3 - \frac{9}{10}V_1 = 0$$

$$10I_1 - I_2 - 9I_3 = 0$$

$$\begin{bmatrix} 100 & 0 & -10 & 1 \\ 0 & 40 & -10 & -1 \\ -10 & -1 & 11 & -9/10 \\ 10 & -1 & -9 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \\ I_3 \\ V_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 50 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \Rightarrow$$

$$I_1 = 0,55$$

$$I_2 = 0,1713$$

$$I_3 = 0,5919$$

$$V_1 = 0,9345$$

$$I_3 = I_{cc} = 0,5919$$

$$R_{th} = \frac{38}{0,5919} = 64,20 \Omega$$

$$\boxed{R = 64,20 \Omega}$$

$$P_{max} = \left(\frac{38}{2 \times 64,20} \right)^2 64,20$$

$$P_{max} = 5,62 W$$

