

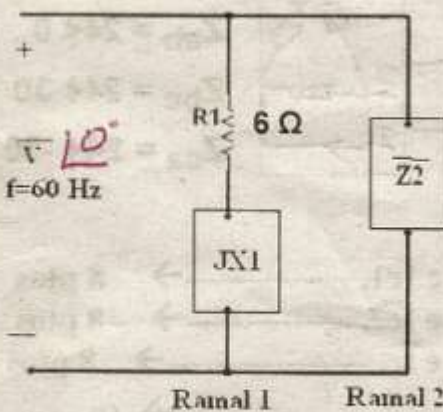


NOMBRE: \_\_\_\_\_ PARALELO: 30-Agosto-2010

TEMA #1: -----> 33 PUNTOS

El ramal # 1 del circuito mostrado consume 2400 vatios a un factor de potencia de 0,6 en atraso; el ramal #2 consume 2000 VA a un factor de potencia de 0,8 en atraso. Determine:

- El valor de la reactancia  $X_1$  del primer ramal y el valor de la impedancia  $Z_2$  del segundo ramal. -----> 24 pts
- El valor de la capacitancia del banco de capacitores que al conectarlo en paralelo con la red mejora el factor de potencia total a 0,9 en atraso. -> 9 pts



a)  $P_1 = I_1^2 R_1$      $I_1 = \sqrt{\frac{2400}{6}} = 20 \angle -53.13$

$Z_1 = \frac{R_1}{\cos 53.13} = \frac{6}{0.6} = 10 \Omega$

$Z_1 = 10 \angle 53.13 = 6 + j8$      $X_1 = j8$

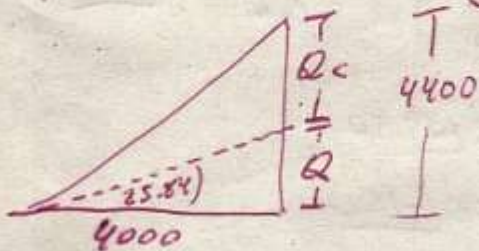
$V = I_1 Z_1 = 20 \angle -53.13 \times 10 \angle 53.13 = 200 \angle 0$

$\bar{S}_2 = \bar{V} \bar{I}_2^* = \frac{V^2}{Z_2^*}$

$\bar{S}_2 = 2000 \angle 36.86 = 1600 + j1200$   
 $Z_2^* = \frac{1200 \angle 0}{2000 \angle 36.86} = 20 \angle -36.86$   
 $Z_2 = 20 \angle 36.86 = 16 + j12$

b)  $\bar{S}_1 = V I_1^* = 200 \angle 0 \times 20 \angle 53.13 = 4000 \angle 53.13 = 2400 + j3200$

$\bar{S}_T = \bar{S}_1 + \bar{S}_2 = 4000 + j4400 = 5946.4 \angle 47.73$



$Q = 4000 \tan 25.84 = 1937.12$

$Q_c = 4400 - 1937.12 = 2462.87 \text{ VAR} = \frac{V^2}{X_c}$

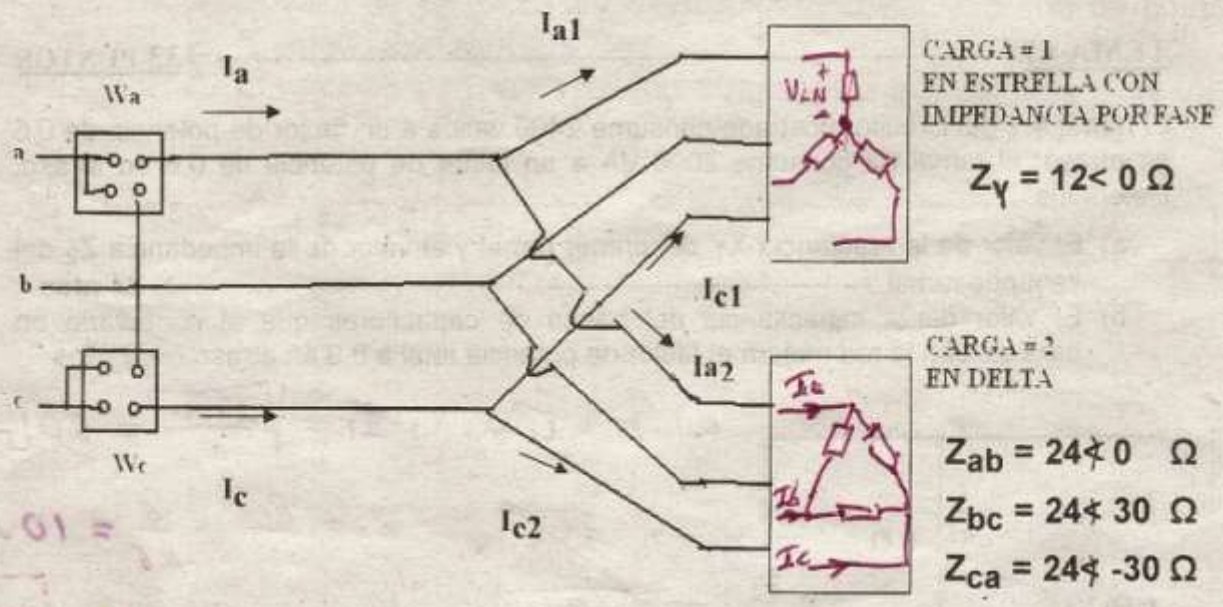
$X_c = \frac{1200 \angle 0}{2462.87} = 16.24 \Omega = \frac{1}{\omega C}$

$C = \frac{1}{377 \times 16.24} = 1.63 \times 10^{-4} = 163 \mu\text{F}$

**TEMA #2:** ----- **→ 34 PUNTOS**

Un sistema trifásico de 208 voltios secuencia positiva alimenta a dos cargas trifásicas en paralelo, tal como se muestran a continuación:

**Determine:**



- a) Los valores fasoriales de las corrientes  $\bar{I}_{a1}$  e  $\bar{I}_{c1}$ . -----→ 8 pts
- b) Los valores fasoriales de las corrientes  $\bar{I}_{a2}$  e  $\bar{I}_{c2}$ . -----→ 8 pts
- c) Los valores fasoriales de las corrientes  $\bar{I}_a$  e  $\bar{I}_c$ . -----→ 8 pts
- d) Las lecturas de los vatímetros  $W_a$  y  $W_c$  -----→ 10 pts

**NOTA:** Tome a  $V_{bc}$  como fasor de referencia

$V_{ab} = 208 \angle 120$   
 $V_{bc} = 208 \angle 0$   
 $V_{ca} = 208 \angle -120$   
 $V_{an} = 120 \angle 90$   
 $V_{bn} = 120 \angle -30$   
 $V_{cn} = 120 \angle -150$

$I_{c1} = \frac{V_{an}}{Z_Y} = \frac{120 \angle 90}{12 \angle 0} = 10 \angle 90$   
 $I_{c1} = \frac{V_{cn}}{Z_Y} = 10 \angle -150$   
 $I_{a2} = I_{ab} - I_{ca} = 16.73 \angle 105$   
 $I_{c2} = I_{ca} - I_{bc} = 8.66 \angle -150$

$I_{ab} = \frac{V_{ab}}{Z_{ab}} = \frac{208 \angle 120}{24 \angle 0} = 8.66 \angle 120$   
 $I_{bc} = \frac{V_{bc}}{Z_{bc}} = \frac{208 \angle 0}{24 \angle 30} = 8.66 \angle -30$   
 $I_{ca} = \frac{V_{ca}}{Z_{ca}} = \frac{208 \angle -120}{24 \angle -30} = 8.66 \angle -90$

$I_a = I_{a1} + I_{a2} = 10 \angle 90 + 16.73 \angle 105 = 26.516 \angle 99.40$

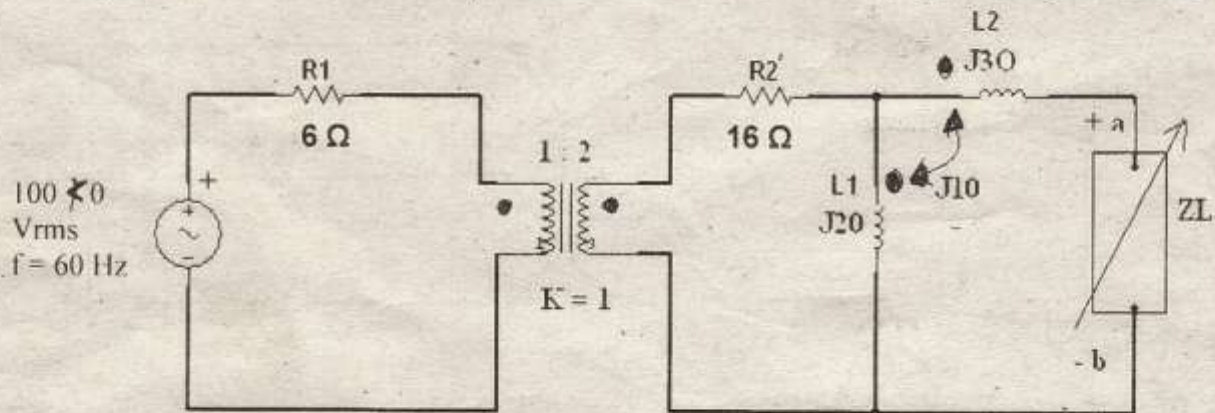
$I_c = I_{c1} + I_{c2} = 10 \angle -150 + 8.66 \angle -150 = 18.66 \angle -150$

$W_a = V_{ab} I_a \cos \angle_{V_{ab} I_a} = 208 \times 26.516 \cos \angle_{120^\circ 99.4^\circ} = 5162.67 \text{ W}$

$W_c = V_{cb} I_c \cos \angle_{V_{cb} I_c} = 208 \times 18.66 \cos \angle_{180^\circ -150^\circ} = 3361.28$

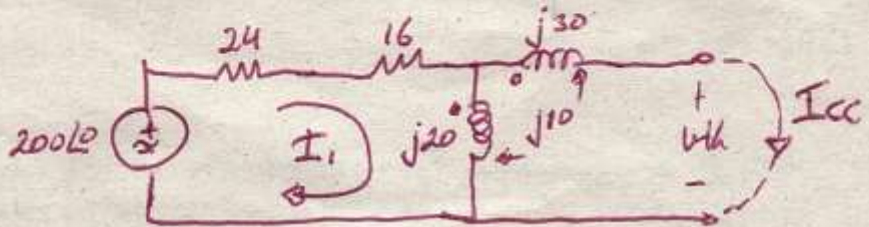
En el circuito de la figura  $Z_L$  es una impedancia de carga variable. Determine:

- El valor de  $Z_L$  que asegure una máxima transferencia de potencia a la carga. → 27 PUNTOS
- El valor de la máxima potencia transferida a la carga. → 6 PUNTOS



$$\frac{100}{V_2} = \frac{1}{2} \Rightarrow V_2 = 200$$

$$\frac{6}{R_1'} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 \Rightarrow R_1' = 24$$



$$I_1 = \frac{200 \angle 0}{40 + j20} = 4.47 \angle -26.56$$

$$V_{th} = -j10 I_1 + j20 I_1 = j10 I_1 = 10 \angle 90^\circ \times 4.47 \angle -26.56 = 44.7 \angle 63.43$$

$$200 \angle 0 = I_1 (40 + j20) - j20 I_{cc} + j10 I_{cc}$$

$$200 \angle 0 = I_1 (40 + j20) - I_{cc} 10 \angle 90^\circ \quad (1)$$

$$j50 I_{cc} - j20 I_1 - j10 (I_{cc} - I_1) - j10 I_{cc} = 0$$

$$j30 I_{cc} - j10 I_1 = 0 \quad I_1 = 3 I_{cc} \quad (2)$$

en (1)

$$200 \angle 0 = 3 I_{cc} (40 + j20) - I_{cc} 10 \angle 90^\circ$$

$$I_{cc} = \frac{200 \angle 0}{120 + j50} = 1.54 \angle -22.62$$

$$Z_{th} = \frac{V_{th}}{I_{cc}} = \frac{44.7 \angle 63.43}{1.54 \angle -22.62} = 2 + j29 = 29 \angle 86.05$$

$$Z_L = 29 \angle -86.05 \quad P = \left(\frac{44.7}{4}\right)^2 = 249.76 \text{ W.}$$