

P1) Un generador trifásico equilibrado cuyo voltaje es de $400 \angle 60^\circ$ V. alimenta a la carga 1 en delta a través de líneas cuyas impedancias por línea son de valor 1Ω , la impedancia de esta delta es $10j$ para cada una de las tres ramas, de esta carga salen líneas con impedancias de 1Ω cada una hacia la carga 2 en delta que tiene impedancias de rama $Z_{12}=10\Omega$, $Z_{23}=15\Omega$ y $Z_{31}=5\Omega$. Halle la potencia entregada por el generador. Halle la potencia activa en cada carga (7 pts)

P2) Un circuito trifásico equilibrado presenta una impedancia por línea de valor 2Ω , siendo su voltaje de línea en la carga de valor $600 \angle 90^\circ$ V., y este valor de voltaje se mantienen constante. Están conectadas tres cargas:

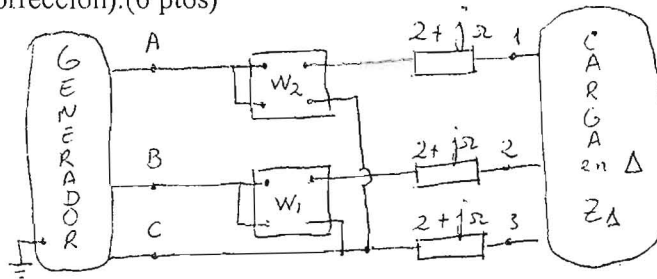
CARGA 1: 3 Kw, factor de potencia 0,8 en adelanto

CARGA 2: motor trifásico de inducción de 7,5 Kw y factor de potencia 0,6

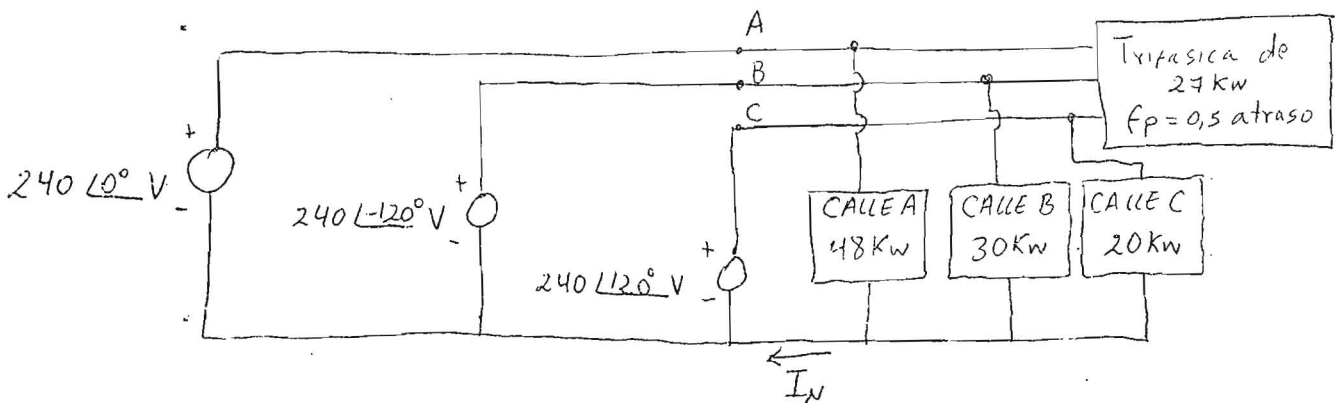
CARGA 3: dispositivo trifásico de calefacción, y consume 1,5 Kw.

Encuentre las corrientes de línea, potencia entregada por el generador, y el voltaje de línea en el generador. Construya el diagrama fasorial de las corrientes de línea y voltaje de línea en el generador. Hallar un banco de capacitores en triángulo, que nos permita corregir el factor de potencia al valor 0,96 en adelanto, siendo la frecuencia de trabajo 60Hz. (7 pts)

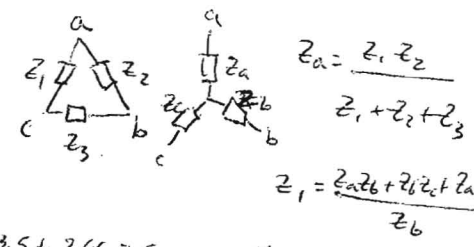
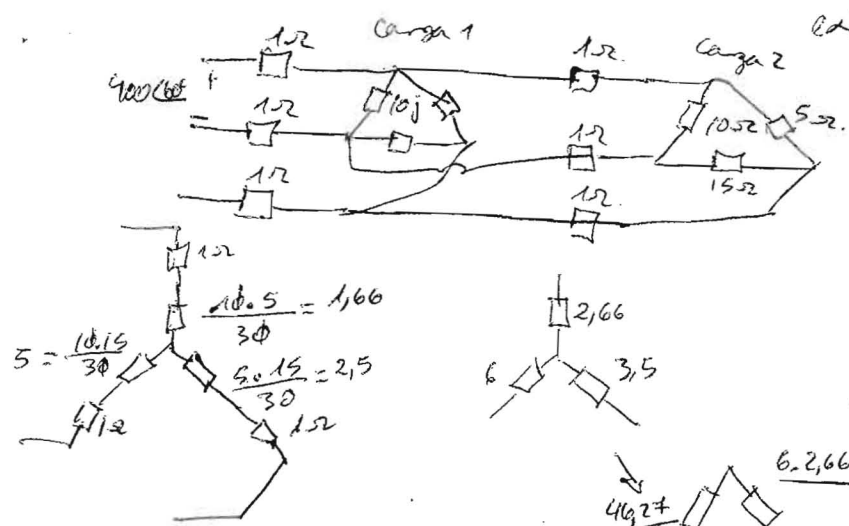
P3) En el circuito equilibrado de la figura el voltaje de línea V_{23} es $750 \angle 40^\circ$ V. y la impedancia de rama $Z_\Delta = 9+9j$. Halle la potencia consumida por la carga, la potencia entregada por el generador, la lectura de los vatímetros W_1 y W_2 , corregir el factor de potencia a 0,96 en atraso y suponiendo que el voltaje de línea en la carga ha permanecido constante hallar la nueva lectura de los vatímetros (después de la corrección).(6 pts)



P4) Una práctica estándar de las instalaciones de las compañías es dividir a sus consumidores en usuarios de una fase y usuarios trifásicos. La compañía debe proporcionar a los usuarios trifásicos, generalmente industrias, las tres fases. Sin embargo, los usuarios de una fase, residenciales y de luz comercial, se conectan a solo una fase. Para reducir el costo de cables, todos los usuarios de una fase en una vecindad se conectan juntos. Esto significa que incluso si los usuarios trifásicos presentan cargas perfectamente balanceadas a la red de potencia, las cargas de una fase nunca están balanceadas, resultando en un flujo de corriente en la conexión neutra. Considere la red de 60Hz y secuencia ABC de la figura, la fase A suministra a los usuarios de solo una fase en la calle A, la fase B abastece a la calle B y la fase C suministra a la calle C. Además la carga trifásica industrial que esta conectada en delta, está balanceada. a) Encuentre la corriente neutra I_N . b) Halle las corrientes de línea del generador. (3 pts)



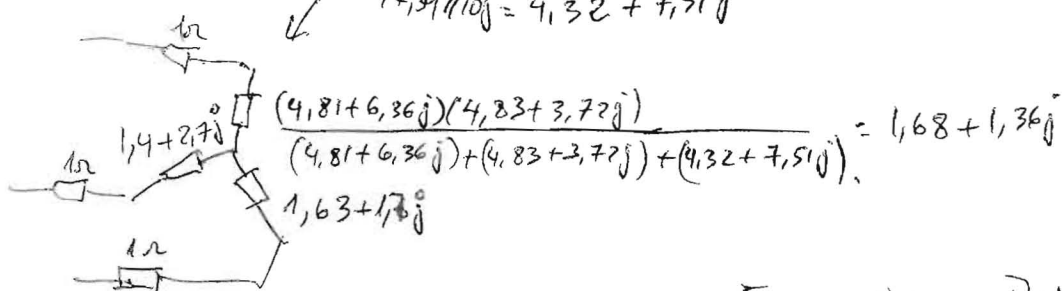
$P_{gen} = ?$
 $P_{carga 1} = ?$ $P_{carga 2} = ?$



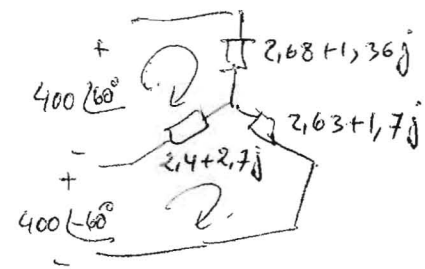
$S = \frac{10 \cdot 15}{3\phi} = 5$
 $\frac{10 \cdot 5}{3\phi} = 1,66$
 $\frac{5 \cdot 15}{3\phi} = 2,5$

$\frac{6 \cdot 2,66 + 6 \cdot 3,5 + 2,66 \cdot 3,5}{6} = \frac{46,27}{6} = 7,71$
 $\frac{46,27}{2,66} = 17,39$

$4,81 + 6,36j = 13,21 \angle 10j$
 $7,71 \angle 10j = 4,83 + 3,72j$
 $17,39 \angle 10j = 4,32 + 7,51j$



$\frac{(4,81 + 6,36j)(4,83 + 3,72j)}{(4,81 + 6,36j) + (4,83 + 3,72j) + (4,32 + 7,51j)} = 1,68 + 1,36j$



$400 \angle -60^\circ = [2,68 + 1,36j + (2,4 + 2,7j)] I_1^m - (2,4 + 2,7j) I_2^m$
 $400 \angle -60^\circ = -(2,4 + 2,7j) I_1^m + (2,4 + 2,7j + 2,63 + 1,7j) I_2^m$
 $I_1^m = 79,46 \angle -3,9^\circ$
 $I_2^m = 64,66 \angle -60^\circ$
 $I_{L1} = 79,46 \angle -3,9^\circ$
 $I_{L2} = I_2^m - I_1^m = 69,32 \angle 132,96^\circ$
 $I_{L3} = -I_2^m = 64,66 \angle 120^\circ$

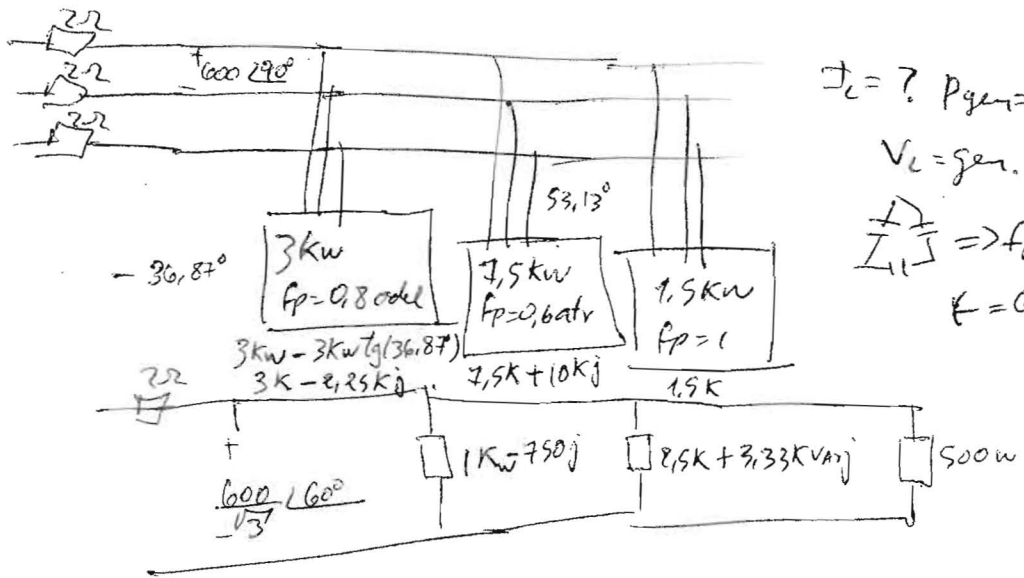
$P_{gen} = (79,46)^2 \cdot 2,68 + (69,32)^2 \cdot 2,4 + (64,66)^2 \cdot 2,63$

$P_{gen} = 34,45 \text{ Kw}$

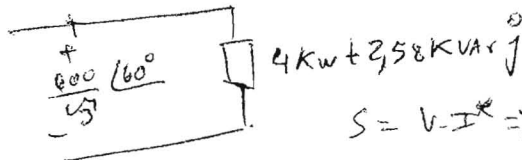
$P_{line 1} = (79,46)^2 + (69,32)^2 + (64,66)^2 =$

Carga 1: $V_{12} = (1,68 + 1,36j) 79,46 \angle -3,9 - (1,4 + 2,7j) (69,32 \angle 132,96^\circ) =$
 $V_{23} = (1,4 + 2,7j) (69,32 \angle 132,96^\circ) - (1,63 + 1,7j) (64,66 \angle 120^\circ) =$
 $2,66 + 6$

72) 6^o Examen 10-03-06



$I_L = ?$ $P_{gen} = ?$
 $V_L = \text{gen.}$
 $\frac{I}{I_L} \Rightarrow \text{pf} = 0,96 \text{ cos } \phi$
 $f = 60 \text{ Hz}$



$S = V \cdot I^* \Rightarrow I = \left(\frac{S}{V} \right)^*$

$I_L = \left(\frac{4 \text{ kW} + 2,58 \text{ kVarj}}{\frac{600}{\sqrt{3}} \angle 60^\circ} \right)^* = 13,74 \angle 27,17^\circ$

$Z_{\text{eq}} = \frac{600 \angle 60^\circ}{13,74 \angle 27,17^\circ} = 29,21 \angle 32,82^\circ = 21,18 + 13,66j$

$Z_{\text{total}} = Z_{\text{eq}} + 22 = 26,91 \angle 30,51^\circ$ $V_{\text{gen}} = \sqrt{3} \angle 30^\circ I_L (2 + Z_{\text{eq}}) = 640,52 \angle 87,69^\circ = V_{\text{gen}}$

~~tg~~

$P_{\text{gen}} = \sqrt{3} |V_{\text{gen}}| |I_L| \cos(\phi_{\text{eq}} + 2)$

$P_{\text{gen}} = \sqrt{3} \cdot 640,52 \cdot 13,74 \cdot \cos 30,51^\circ = 13,133 \text{ kW}$
 P_{gen}

$Q_V = 2,58 \text{ kVarj}$

$\phi_n = \arccos(0,96) = 16,26^\circ$ $Q_n = 4 \text{ kW} \cdot \tan(16,26^\circ) = -1166,7 \text{ VAR}$

$Q_n = Q_V + Q_C \Rightarrow Q_C = Q_n - Q_V$

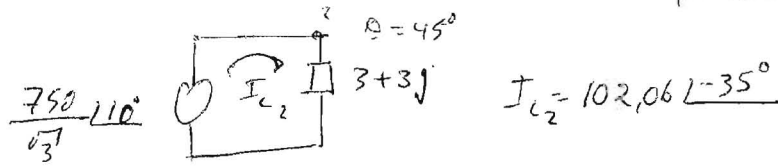
$Q_C = -1166,7 - 2580 \text{ VAR} = -3746,7 \text{ VAR}$

$Q = \frac{V^2}{X_C} = V^2 \omega C$ $C = \frac{Q}{V^2 \omega} = \frac{3746,7}{(600)^2 \cdot 377}$

$C = 27,6 \mu\text{F}$

$f = 60 \text{ Hz}$. $1 \text{ mva } w_1, w_2$

3)



$S_{\text{ carga}} = \sqrt{3} |V_L| |I_{L2}| \angle \theta = \sqrt{3} \cdot 750 \cdot 102,06 \angle 45^\circ$

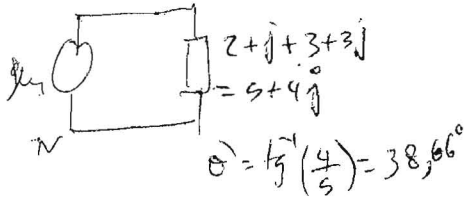
$S_{\text{ carga}} = 93,750 \text{ kW} + 93,75 \text{ kVAR}$

$V_{f\text{ gen}} = \frac{750 \angle 110^\circ}{\sqrt{3}} + I_{L2} (2 + j2) = 653,51 \angle 33,66^\circ$

$V_L = V_{f\text{ gen}} \sqrt{3} \angle 30^\circ = 1132 \angle 33,66^\circ$

$S_{\text{ gen}} = V_L \sqrt{3} I_{L2} \angle \theta = 1132 \cdot \sqrt{3} \cdot 102,06 \angle 38,66^\circ$

$S_{\text{ gen}} = 156,25 \text{ kW} + 125 \text{ kVA}$

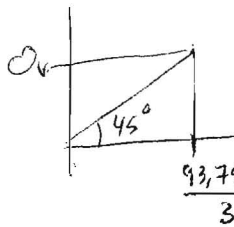


$w_1 = |V_{bc}| |I_{L2}| \cos(\angle V_{bc} - \angle I_{L2}) = 1132 \cdot 102,06 \cos(33,66^\circ - (-35^\circ))$

$w_1 = 42,041 \text{ kW}$

$w_2 = 156,25 \text{ kW} - 42,041 \text{ kW}$

$w_2 = 114,21 \text{ kW}$



$Q_v = 31,25 \cdot \tan(45^\circ) = 31,25 \text{ kVAR}$

$\frac{93,750 \text{ kW}}{3} = 31,25 \text{ kW}$. $Q_e + Q_v = Q_n$ $Q_e = Q_n - Q_v$

$Q_n = 31,25 \tan(16,26^\circ) = 9,114 \text{ VAR}$



$\theta'' = \cos^{-1}(0,96) = 16,26^\circ$

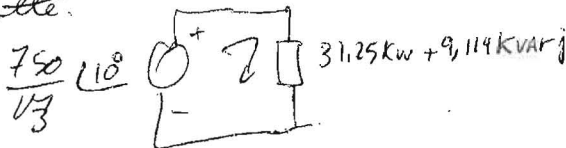
$Q_e = 9,114 - 31,250$

$Q_e = -22,135$

$Q_e = \frac{|V_L|^2}{X_c} = |V_L|^2 \omega C \Rightarrow C = \frac{|Q_e|}{377 \cdot (750)^2} = \frac{22135}{377 \cdot (750)^2}$

$C = 104,44 \text{ F}$

alle.



$S = V \cdot I^*$ $I_{L2} (V) = \left(\frac{31,25 \text{ kW} + 9,114 \text{ kVAR} j}{\frac{750 \angle 110^\circ}{\sqrt{3}}} \right)^*$

$I_{L2} = 75,17 \angle -6,26^\circ$

$Z_{\text{ req}} = \frac{V}{I_{L2}} = \frac{750 \angle 110^\circ}{75,17 \angle -6,26^\circ} = 5,76 \angle 16,26^\circ$

$Z_{\text{ req}} = Z_{\text{ req}} + (2 + j) = 7,97 \angle 19,13^\circ$

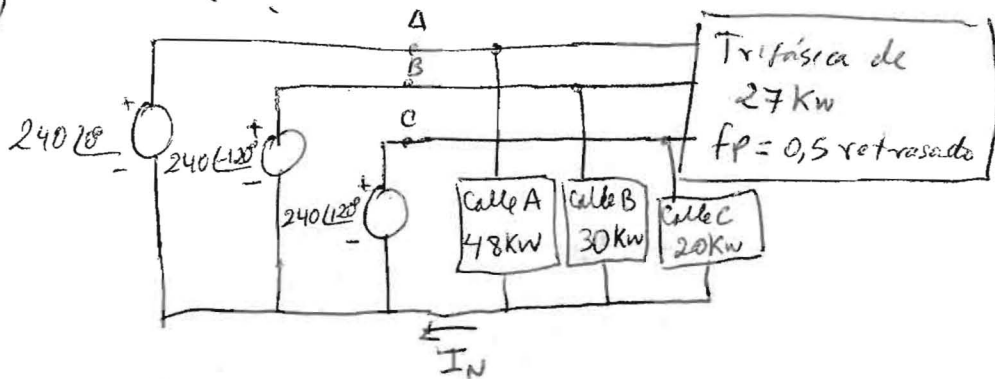
$P_{\text{ gen}} = \sqrt{3} |V_{bc}| |I_{L2n}| \cos 19,13^\circ = 127,66 \text{ kW}$ $V_{bc} = \sqrt{3} \angle 30^\circ \cdot I_{L2n}$ $Z_{\text{ req}} = 11037 \text{ KV} \angle 42,87^\circ$

$w_1 = |V_{bc}| |I_{L2n}| \cos(\text{ang } V_{bc} - \text{ang } I_{L2n}) = 1037 \cdot 75,17 \cos(42,87^\circ - (-6,26^\circ)) = 33,34 \text{ kW}$

$w_2 = P_{\text{ gen}} - w_1$

$w_2 = 94,32 \text{ kW}$

4 B) Examen E 10-03-06.



3 Pts

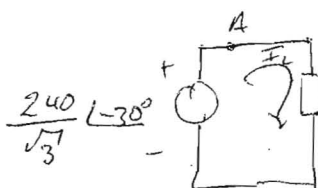
- falla voltajes del Neutro I_N
- hallar corrientes de línea del generador

Enumerado: mismo del Irwin 14.62 ✓

$$S = V \cdot I^*$$

$$Sol = I_N = \left(\frac{48kW}{240\angle 0^\circ} \right)^* + \left(\frac{30kW}{240\angle 120^\circ} \right)^* + \left(\frac{20kW}{240\angle 240^\circ} \right)^*$$

$$I_N = 200\angle 0^\circ + 125\angle -120^\circ + 83,33\angle 120^\circ = 102,4\angle -20,63^\circ = I_N$$



$$\theta = \cos^{-1}(0,5) = +60^\circ$$

$$\frac{27kW + 27kW \cos(60^\circ)}{3} = 9kW + 15,588kVAR j$$

$$I_L = \left(\frac{S}{V} \right)^* = \left(\frac{9kW + 15,588kVAR j}{\frac{240}{\sqrt{3}} \angle -30^\circ} \right)^* = 129,90\angle -90^\circ$$

$$S = V \cdot I^*$$

$$I_{LA} = 129,90\angle -90^\circ A$$

$$I_{LB} = 129,90\angle 150^\circ A$$

$$I_{LC} = 129,90\angle 30^\circ A$$

$$I_{LT_A} = I_{LA} + I_{CALLE A} = 238,48\angle -33^\circ$$

$$I_{LT_B} = I_{LB} + I_{CALLE B} = 180,27\angle -166,10^\circ$$

$$I_{LT_C} = I_{LC} + I_{CALLE C} = 154,33\angle 62,68^\circ$$