

C21

Correction du contrôle N2
TST11

Exo1

Partie A

1°) Puisque les récepteurs sont couplés en triangle la tension aux bornes de chaque récepteur sera égale à $U = 410\text{V}$ (tension composée)

2°) $J = \frac{U}{Z} = \frac{410}{160} = 2,563\text{A}$

3°) $I_L = J \times \sqrt{3} = 2,563 \times \sqrt{3} = 4,44\text{A}$

4°) $P_1 = U J \cos\varphi = 410 \times 2,563 \times 0,9$

$P_1 = 946\text{W}$

5°) $P_{\Delta} = 3 P_1 = U I_L \sqrt{3} \cos\varphi = 2837\text{W}$

Partie B

6°) En couplage étoile c'est la tension simple qui est appliquée aux bornes de chaque dipôle.

$V = 240\text{V}$

7°) $I = \frac{V}{Z} = \frac{240}{160} = 1,5\text{A}$

8°) $I_L = J = 1,5\text{A}$ (en couplage Δ , $I_L = J$)

9°) $P_1 = V I \cos\varphi = 240 \times 1,5 \times 0,9 = 324\text{W}$

$P_{\Delta} = 3 P_1 = U I_L \cos\varphi \cdot \sqrt{3} = 972\text{W}$

Rem: $P_{\Delta} = 3 P_1$

c.22

exo 21°) Puissance active totale

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + P_4$$

$$P_3 = \frac{P_4}{\eta} = \frac{3,2}{0,8} = 4 \text{ kW}$$

$$P = 2,14 + 3,15 + 4 + 4,18 = 14,17 \text{ kW}$$

Puissance réactive totale

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

$$Q_3 = P_3 \times \tan \varphi_3 ; \varphi_3 = \cos^{-1}(0,84) = 32,86^\circ \text{ (radiateur d'impédance résistif)}$$

$$Q_3 = 4 \times \tan 32,86 = 2,582 \text{ kVar}$$

$$Q = 1,6 + 2 + 2,582 = 6,182 \text{ kVar}$$

Puissance apparente:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{14,17^2 + 6,182^2}$$

$$S = 15,95 \text{ kVA}$$

$$\text{facteur de puissance: } \cos \varphi = \frac{P}{S} = \frac{14,17}{15,95}$$

$$\cos \varphi = 0,8921$$

$$2°) I_1 = \frac{P_1}{U \sqrt{3} \cos \varphi_1} = \frac{2400}{400 \sqrt{3} \cos 33,17^\circ} = 4,116 \text{ A}$$

$$\left(\tan \varphi_1 = \frac{Q_1}{P_1} = \frac{1,6}{2,14} = 0,7477 ; \varphi_1 = \tan^{-1}(0,7477) \right)$$

$$\varphi_2 = \tan^{-1} \left(\frac{Q_2}{P_2} \right) = \tan^{-1} \left(\frac{2}{3,15} \right) = 29,175^\circ$$

$$I_2 = \frac{P_2}{U \sqrt{3} \cos \varphi_2} = \frac{3500}{400 \sqrt{3} \cos 29,175^\circ}$$

$$I_2 = 5,82 \text{ A}$$

c_23

$$I_3 = \frac{P_3}{U\sqrt{3} \cos\varphi_3} \quad ; \quad \varphi_3 = \cos^{-1}(0.184) = 32.86^\circ$$

$$I_3 = \frac{4000}{400\sqrt{3} \times 0.184} = \underline{\underline{6187.3 \text{ A}}}$$

$$I_4 = \frac{P_4}{U\sqrt{3} \cos\varphi_4} = \frac{4800}{400\sqrt{3} \times 1} = \underline{\underline{6193 \text{ A}}}$$

$$3^\circ) \quad I_t = \frac{S}{U\sqrt{3}} = \frac{15195 \cdot 10^3}{400 \times \sqrt{3}} = \underline{\underline{23 \text{ A}}}$$

4°) Nouvelle puissance réactive de l'installation

$$Q' = P \times \tan\varphi' \quad \varphi' = \cos^{-1}(1) = 0^\circ$$

$$Q' = P \times \tan 0^\circ = \underline{\underline{0 \text{ Var}}}$$

Puissance réactive qu'il faut installer:

$$Q' = Q + Q_c \Rightarrow Q_c = Q' - Q = 0 - 6182$$

$$\boxed{Q_c = -6182 \text{ Var}}$$

exercice 4

1°) moteur 230V/400V } U enroulement = 230
réseau 400V = U } \Rightarrow couplage étoile = $V_{\text{réseau}}$

$$2^\circ) \quad g = \frac{n_s - n}{n_s} \quad ; \quad n_s = \frac{f}{p} = \frac{400}{15} \times 60 = 1600 \text{ tr/min}$$

$$g = \frac{1600 - 1500}{1600} = 6.25\%$$

$$3^\circ) \quad I = \frac{P}{U\sqrt{3} \cos\varphi} = \frac{7500}{400\sqrt{3} \times 0.18} = 13154 \text{ A}$$

$$4^\circ) \quad P_{JS} = 3 R \times I^2 = 3 \times 0.182 \times 13154^2 = \underline{\underline{450 \text{ W}}}$$

$$5^\circ) \quad \eta = \frac{P_u}{P_a} \quad ; \quad P_u = P_a - P_{JS} - P_{FS} - P_{Jr} - P_{mec} = 7500 - 450 - 350 - 120 - 180 = 6400$$

$$\eta = \frac{6400}{7500} = 85.33\% \quad | \quad 6^\circ) \quad T_u = \frac{P_u}{\omega} = \frac{6400}{2\pi \times \frac{1500}{60}} = \frac{6400}{2\pi \times 1500} = 41 \text{ Nm}$$