Correction : TD1 . MAS

Exercice 1

a) $n = 2820$ tr/min et $n_s = \frac{f}{p} = \frac{50}{p} = \frac{3000}{p}$ tr/min

p	1	2	3	4
n_s tr/min	3000	1500	1000	750

$n < n_s \Rightarrow n_s = 3000$ tr/min

$\Rightarrow p = 1 \Rightarrow$ il y a 2 pôles.

b) $n_s = 3000$ tr/min $= 50$ tr/s

c) $g = \frac{n_s - n}{n_s} = \frac{3000 - 2820}{3000} = 0,06 = 6\%$

d) chiffre 4 : les corps solides de plus de 1 mm de diamètre ne peuvent pas pénétrer.
chiffre 5 : l'eau projetée à l'aide d'une lance de n'importe quelle direction ne peut pas pénétrer.

e) $T_u = \frac{P_u}{\Omega} = \frac{5000}{2\pi n/60} = \frac{5000 \times 60}{2\pi \times 2820}$

$$\boxed{T_u = 17 \text{ Nm}}$$

exercice2 :

$n = n_s(1-g) = \frac{50}{2}(1-0,05)$

$n = 23,75$ tr/s $= 1425$ tr/min

Exercice 3 :

$$I_n = \frac{P_a}{U\sqrt{3}\cos\varphi} = \frac{P_u}{\eta U \sqrt{3}\cos\varphi}$$

$$I_n = \frac{4200}{0,85 \times 400 \times \sqrt{3} \times 0,89} = 7,92 \text{ A}$$

Exercice 4

$$\eta = \frac{P_u}{P_a} = \frac{P_u}{U I \sqrt{3} \cos\varphi} = \frac{370}{400 \times 0{,}195 \times \sqrt{3} \times 0{,}83}$$

$$\eta = 67{,}7\%$$

1e/ $n_s = \frac{f}{p} = \frac{50}{p} = \frac{3000}{p}$ tr/s

p	1	2	3	4
n_s		1500	1000	750

$n = 720$ tr/min

$n < n_s \Rightarrow$

$\boxed{n_s = 750 \text{ tr/min}}$ et $\boxed{p = 4}$

2e/ $g = \frac{n_s - n}{n_s} = \frac{750 - 720}{750} = 0{,}04 = 4\%$

3e/ $T_u = \frac{P_u}{\Omega} = \frac{P_u}{2\pi n/60} = \frac{18000}{2\pi \times \frac{750}{60}}$

$\boxed{T_u = 229{,}2 \text{ Nm}}$

4e/ $\eta = \frac{P_u}{P_a}$; $P_a = U I \sqrt{3} \cos\varphi$

$P_a = 400 \times \sqrt{3} \times 32 \times 0{,}86 = 19{,}06$ kW

$\eta = \frac{18 \text{ kW}}{19 \text{ kW}}$ $94{,}4\%$

Exercice 5

1°/ moteur hexapolaire $\Rightarrow p = 3$ (6 pôle)

$$g = \frac{n_s - n}{n_s}, \quad n_s = \frac{f}{p} = \frac{50}{3} = 16{,}67 \text{ tr/s} = 1000 \text{ tr/min}$$

$$g = \frac{1000 - 960}{1000} = 0{,}04 = 4\%$$

2°/ $$F_p = \frac{P_a}{U I \sqrt{3}} = \frac{1800}{230 \times 5{,}6 \times \sqrt{3}} = 0{,}806$$

$$\boxed{\cos\varphi = 0{,}806}$$

3°/ Essai à vide $P_0 = p_{JS0} + p_{FS} + p_{méc}$

$$p_{JS} = \frac{3}{2} R I_0^2 = \frac{3}{2} \times 0{,}82 \times 7{,}15^2$$

$$p_{JS0} = 64{,}6\,W \Rightarrow p_{FS} + p_{méc} = P_0 - p_{JS0}$$

$$p_{FS} + p_{méc} = P_0 - p_{JS0} = 660 - 64{,}6$$

$$p_{FS} + p_{méc} = 595{,}25\,W$$

$$2p_{FS} = 595{,}25 \Rightarrow p_{FS} = p_{méc} = \frac{595}{2}$$

$$\boxed{p_{FS} = p_{méc} \simeq 298\,W}$$

4°/ $$p_{JS} = \frac{3}{2} R I^2 = \frac{3}{2} 0{,}82 \times 5{,}6^2 = 386\,W$$

$p_{JR} = g \times P_{tr}$ et $P_{tr} = P_a - p_{JS} - p_{FS}$

$P_{tr} = 1800 - 386 - 298 = 1384{,}2\,W$

finalement $p_{JR} = 0{,}04 \times 1384{,}2 = 554\,W$

5°/ $P_u = P_{tr} - p_{JR} - p_{méc} = 1384{,}2 - 386 - 298$

$$P_u = 968{,}4\,W$$

6°/ $T_{em} = \frac{P_{tr}}{\Omega_s} = \frac{P_{tr}}{\frac{2\pi n_s}{60}} = \frac{60 \times P_{tr}}{2\pi n_s}$

$T_{em} = \frac{60 \times 13842}{2\pi \times 1000} = 132,2 \text{ N.m}$

$T_u = \frac{P_u}{\Omega} = \frac{P_u}{\frac{2\pi n}{60}} = \frac{60 \times P_u}{2\pi \times n}$

$T_u = \frac{60 \times 9684}{2\pi \times 960} = 96,4 \text{ Nm}$

Exercice 6

① moteur : 400/690 V

réseau : 400 V / 690 V

$U_{mot} = 400 \text{ V} = V_{réseau} \Rightarrow$ Couplage Δ étoile

② $g = \frac{n_s - n}{n_s} = \frac{1500 - 1440}{1500} = 0,04 = 4\%$

③ $P_a = U \cdot I \sqrt{3} \cos\varphi = 690 \times 15 \times \sqrt{3} \times 0,8$

$P_a = 14341 \text{ W}$

④ $\eta = P_u / P_a = \frac{12800}{14341} = 89,25\%$

⑤ $T_u = \frac{P_u}{\Omega} = \frac{P_u \times 60}{2\pi n} = \frac{P_u \times 30}{\pi n}$

$T_u = \frac{30 \times 12800}{\pi \times 1440} \approx 85 \text{ Nm}$

Exercice 7

1°/ $P_a = UI\sqrt{3}\cos\varphi = 400 \times 9{,}5 \times \sqrt{3} \times 0{,}85$

$P_a = 5595\,W$

2°/ $Q = P_a \times \tan\varphi$ $\quad \varphi = \cos^{-1}(0{,}85) = 31{,}7°$

$Q = 5595 \times \tan 31{,}7° = 3455\,Var$

3°/ $S = \sqrt{P_a^2 + Q^2} = \sqrt{5{,}6^2 + 3{,}5^2}$

$S = 6{,}6\,kVA$

4°/ $P_u = P_a \times \eta = 5{,}6 \times 0{,}88 = 4{,}93\,kW$

5°/ $T_u = \frac{P_u}{\Omega} = \frac{30\,P_u}{\pi n} = \frac{30 \times 4930}{\pi \times 2910} = 16{,}2\,Nm$

Exercice 8

1°/ 6,2 kW : Puissance utile

400 V : Valeur efficace max supportée par un enroulement du stator

690 V : " " " " entre 2 bornes du stator.

12 A : Valeur efficace du courant de ligne en couplage (Δ)

6,9 A : Valeur efficace du courant de phase couplage (Δ)

1460 tr/min : fréquence de rotation du rotor

$\cos\varphi$: 0,88 : facteur de puissance

2°/ $U_{mot} = U_{réseau} \Rightarrow$ Couplage triangle

3°/ $P_a = UI\sqrt{3}\cos\varphi = 400 \times 12 \times \sqrt{3} \times 0{,}88 = 7316\,W$

4°/ $\eta = \frac{P_u}{P_a} = \frac{6200}{7316} = 0{,}847 = 84{,}7\%$