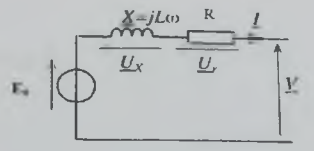
UNIVERSITE DE SIDI BEL ABBES
FACULTE DE GENIE ELECTRIQUE
DEPARTEMENT D'ELECTROTECHNIQUE
Prof. Bendaoud

2017/2018
Master 1 : RE et ME
21/01/2018
Durée : 1h 30 mn

Correction

Exercice N°1 (10 pts)

1) 1pt



2) 1pt

$$n_s = \frac{60.f}{p} \Rightarrow p = \frac{60.f}{n_s} = \frac{60x50}{3000} = 1 \text{ donc } 2P=2.$$

3) 2pts

N= 6x12/3=144

$$K_1 = K_d.K_r \qquad K_r = sin\frac{y}{\tau}.\frac{\pi}{2} = 1 \quad (y = \tau)$$

$$K_d = \frac{sin\, q\frac{\alpha_e}{2}}{q\, sin\frac{\alpha_e}{2}} \qquad q = \frac{Z}{2.p.m} = \frac{72}{2x3} = 12\, encoches/\ pôle\ et\ phase$$

$$\alpha_e = p.\alpha = 1x\frac{360}{72} = 5^\circ\ élect$$

$$\Rightarrow K_d = 0{,}955 \Rightarrow K_1 = 0{,}955$$

$$\Rightarrow \Phi_u = \frac{E_{ph}}{2{,}22.K.f.N} = \frac{190}{2{,}22.0{,}955x50x144} = 0{,}012Wb$$

4) 1pt

$$I_N = \frac{S_N}{\sqrt{3}.U_N} = \frac{250.10^3}{3x230} = 362\ A$$

5) 1pt

I_e = 5 A donc de la courbe E(I_e), E = 125 V

$$\Rightarrow X = Z = \frac{E_0}{I_{cc}} = \frac{125}{362} = 0{,}345\ \Omega$$

6) 2pts

Pour l'alternateur : $\overline{E}_0 = \overline{V} + jX\overline{I}$ (en négligeant la résistance statorique)

V=230V

$$I = \frac{P}{3V} = \frac{250.10^3}{3x230} = 362A$$

$$\Rightarrow E_0 = \sqrt{V^2 + (X.I)^2} = \sqrt{(230)^2 + (0{,}345x362)^2} = 261V$$

donc de la courbe E(I_e), I_e = 12 V

7) 2pts

UNIVERSITE DE SIDI BEL ABBES
FACULTE DE GENIE ELECTRIQUE
DEPARTEMENT D'ELECTROTECHNIQUE
Prof. Bendaoud

2017/2018
Master 1 : RE et ME
21/01/2018
Durée : 1h 30 mn

$$I = \frac{P}{3V\cos\varphi} = \frac{250.10^3}{3x230x0,8} = 453A$$

$X_s I = 156$ V,

Du diagramme de Bhen Escenburg, $E_0 = 330$ donc I_e est supérieur à 24 A.

Le résultat obtenu n'est pas fiable car X_s n'est plus constante

$X_s = L\omega$ comme $L = \frac{N^2}{R}$

Avec R : la réluctance qui se calcule par : $L = \mu_a \frac{l}{S}$

μ_a n'est pas constante dans la zone saturée.

Exercice N°2 (07 pts)

1) Essai à vide

a) Pertes Joule

A vide les pertes Joule au stator s'exprime par: 0,5

$P_{js0} = 3RI_0^2 = 150,5$ W avec $I_0 = 11,2$A

A vide la puissance absorbée se décompose en:

$P_0 = P_{fs} + P_{js} + P_m$

P_{fs}: pertes fer au stator

P_{js0}: pertes Joule au stator à vide

p_m: pertes mécaniques

Les pertes Joule au rotor sont proportionnelles au glissement et à la puissance transmise P_{tr} 0,5

$P_{jr} = gP_{tr} = g\,(P_{abs} - P_{fs} - P_{js})$

A vide le glissement est très faible, la vitesse de rotation du rotor est quasiment égale à la vitesse de synchronisme, et la puissance transmise est faible (Puissance utile nulle). A vide, les pertes Joule au rotor sont donc négligeables.

b) Pertes fer

$P_{fs} + P_m = P_0 - P_{js0} = 1049,5$ W ($P_m = 0$) 0,5

Pour ce qui est des pertes fer au rotor, que ce soit en charge ou à vide, elles sont fonction de la tension au rotor et de la fréquence des courants rotoriques. La fréquence des courants au rotor étant très faible ($f_{rotor} = g\, f_{stator}$) et celui ci étant en court-circuit les pertes fer au rotor peuvent être négligées.

2) Essai en charge

a) Facteur de puissance et vitesse de rotation

A partir de la définition de la puissance active en triphasé on déduit

$$\cos\phi = \frac{P}{\sqrt{3}UI} = 0,859$$ 0,5

Le glissement étant définit par $g = (N_S - N) / N_S$ 0,5

on a donc $N = N_S(1 - g) = 1440$ tr/mn

b) Fréquence des courants rotoriques

$f_{rotor} = g\, f_{stator} = 2$ Hz 0,5

Concernant les pertes fer, la remarque de la question précédente reste valable, elles sont toujours négligeables.

3) Pertes Joule au stator et au rotor

Pertes Joule au stator sont données par :

$P_{js} = 3RI^2 = 1228,8$ W avec $I = 32$ A 0,5

Pertes Joule au rotor sont proportionnelles à la puissance transmise :

$P_{jr} = g\,P_{tr} = g\,(P_{abs} - P_{fs} - P_{js}) = 633$ W 1

4) Puissance utile et rendement en charge

La puissance utile est donnée par : 1

$P_u = P_{abs} - P_{fs} - P_{js} - P_{jr} - P_m = 15189$ W

$\eta = 100.\, P_u / P_a = 84$ % 0,5

5) Couple utile :

Par définition il est donné par : $C_u = 60.P_u / 2\pi N = 101$ Nm 1