

N° de candidat :

SUJET N° 3

Notes

Application numérique :

.... / 20

PROBLEME N° 1 - PUISSANCE EN MONOPHASE

Un convecteur (résistance chauffante) alimenté sous 230 V - 50 Hz consomme 4,3 A.

Un moteur monophasé alimenté sous 230 V - 50 Hz consomme 4,3 A avec un facteur de puissance de 0,65. Sa puissance utile est de 0,37 kW.

- 1 - Calculer la puissance apparente absorbée par le convecteur, puis déterminer sa puissance active et sa puissance réactive.

$$S = U \times I = 230 \times 4,3 \text{ A} \Rightarrow S = 989 \text{ VA}$$

Convecteur  $\Rightarrow$  résistance  $\Rightarrow P = S$   
 $Q = 0$

$$P = 989 \text{ W}$$

$$Q = 0 \text{ VAR}$$

12

- 2 - Calculer la puissance apparente, la puissance active, et la puissance réactive absorbées par le moteur.

$$S = U \times I = 230 \times 4,3 \Rightarrow S = 989 \text{ VA}$$

$$P = S \times \cos \varphi = 989 \times 0,65 \Rightarrow P = 643 \text{ W}$$

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2} = \sqrt{989^2 - 643^2} \Rightarrow Q = 751 \text{ VAR}$$

13

- 3 - Calculer le rendement du moteur.

$$\eta = \frac{P_u}{P_a} = \frac{370}{643} \Rightarrow \eta = 0,575 = 57,5 \%$$

$$\eta = 0,575 = 57,5 \%$$

11

- 4 - Calculer la puissance active, et la puissance réactive absorbées par l'ensemble des 2 appareils.

$$P_{tot} = P_R + P_M = 989 + 643$$

$$P_{tot} = 1632 \text{ W}$$

$$Q_{tot} = Q_R + Q_M = 0 + 751$$

$$Q_{tot} = 751 \text{ VAR}$$

12

- 5 - Calculer la puissance apparente totale puis le facteur de puissance  $\cos \varphi$  total.

$$S_{tot} = \sqrt{P_{tot}^2 + Q_{tot}^2} = \sqrt{1632^2 + 751^2} \Rightarrow S_{tot} = 1796 \text{ VA}$$

$$\cos \varphi_{tot} = \frac{P_{tot}}{S_{tot}} = \frac{1632}{1796} \Rightarrow \cos \varphi_{tot} = 0,908$$

$$\cos \varphi_{tot} = 0,908$$

13

GROUPEMENT INTER-ACADEMIQUE II		SESSION 2004
<b>CAP ELECTROBOBINAGE</b>		
Épreuve : EP3 - Expérimentation Application numérique		Application numérique SUJET N° 3
Temps Alloué : 4 heures	Coefficient : 2	Page : 1 / 2

PROBLEME N° 2 - TRANSFORMATEUR

Un transformateur monophasé 230 V / 115 V de 100 VA comporte 575 spires au primaire et 300 spires au secondaire. Il est alimenté en 230 V - 50 Hz.

On a mesuré : Résistance du primaire = 18,5 Ω - Résistance du secondaire = 5 Ω - Pertes fer = 8 W.

1 - Calculer l'intensité nominale au primaire et l'intensité nominale au secondaire.

$$I_{1\text{ nom}} = \frac{S_{\text{nom}}}{U_1} = \frac{100}{230} \Rightarrow I_{1\text{ nom}} = 0,435 \text{ A}$$

$$I_{2\text{ nom}} = \frac{S_{\text{nom}}}{U_2} = \frac{100}{115} \Rightarrow I_{2\text{ nom}} = 0,869 \text{ A}$$

12

2 - Calculer son rapport de transformation puis sa tension secondaire à vide.

$$m = \frac{N_2}{N_1} = \frac{300}{575} \Rightarrow m = 0,5217$$

$$m = \frac{U_{20}}{U_1} \Rightarrow U_{20} = m \times U_1 = 0,5217 \times 230 \Rightarrow U_{20} = 120 \text{ V}$$

12

3 - Calculer sa chute de tension secondaire relative.

$$\Delta U_{2\%} = \frac{U_{20} - U_2}{U_{20}} = \frac{120 - 115}{120} \Rightarrow \Delta U_{2\%} = 0,417 = 4,17\%$$

11

Le transformateur absorbe  $I_1 = 0,45 \text{ A}$  et débite  $I_2 = 0,9 \text{ A}$  avec  $\cos \varphi_2 = 0,75$ .

4 - Calculer les pertes joules totales du transformateur.

$$P_j = r_1 \times I_1^2 + r_2 \times I_2^2 = 18,5 \times 0,45^2 + 5 \times 0,9^2 \Rightarrow P_j = 7,8 \text{ W}$$

11

5 - Calculer la puissance qu'il fournit au secondaire.

$$P_2 = U_2 \times I_2 \times \cos \varphi_2 = 115 \times 0,9 \times 0,75 \Rightarrow P_2 = 77,6 \text{ W}$$

11

6 - Calculer la puissance qu'il absorbe au primaire.

$$P_1 = P_2 + P_j + P_f = 77,6 + 7,8 + 8 \Rightarrow P_1 = 93,4 \text{ W}$$

11

7 - Calculer son rendement.

$$\eta = \frac{P_u}{P_{\text{abs}}} = \frac{P_2}{P_1} = \frac{77,6}{93,4} \Rightarrow \eta = 0,831 = 83,1\%$$

11

Epreuve : EP3 – Expérimentation scientifique et technique	C.A.P. Electrobobinage	SESSION 2004
Sujet N° 3	Application numérique	Page 2 / 2