

N° de candidat :

CORRIGE

SUJET N° 3

Notes

Application numérique :

.... / 20

PROBLÈME N° 1 - PUISSANCE EN MONOPHASE

Un convecteur (résistance chauffante) alimenté sous 230 V - 50 Hz consomme 5,4 A.

Un moteur monophasé alimenté sous 230 V - 50 Hz consomme 7 A avec un facteur de puissance de 0,75. Sa puissance utile est de 750 W.

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

$$S = U \times I = 230 \times 5,4 \Rightarrow S = 1240 \text{ VA}$$

$$\text{convecteur} = \text{résistance} \Rightarrow \varphi = 0^\circ \Rightarrow P = S \text{ et } Q = 0$$

$$\Rightarrow P = 1240 \text{ W}$$

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

12

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

$$S = U \times I = 230 \times 7 \Rightarrow S = 1610 \text{ VA}$$

$$P = S \times \cos \varphi = 1610 \times 0,75 \Rightarrow P = 1210 \text{ W}$$

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2} = \sqrt{1610^2 - 1210^2} \Rightarrow Q = 1065 \text{ VAR}$$

13

3 - Calculer son rendement.

$$\eta = \frac{P_u}{P_a} = \frac{750}{1210} \Rightarrow \eta = 0,62 = 62\%$$

11

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

$$P_{tot} = P_R + P_M = 1240 + 1210 \Rightarrow P_{tot} = 2450 \text{ W}$$

$$Q_{tot} = Q_R + Q_M = 0 + 1065 \Rightarrow Q_{tot} = 1065 \text{ VAR}$$

12

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

$$S_{tot} = \sqrt{P_{tot}^2 + Q_{tot}^2} = \sqrt{2450^2 + 1065^2} \Rightarrow S_{tot} = 2670 \text{ VA}$$

$$\cos \varphi_{total} = \frac{P_{tot}}{S_{tot}} = \frac{2450}{2670} \Rightarrow \cos \varphi_{total} = 0,917$$

13

GRUPEMENT INTER-ACADEMIQUE II

SESSION 2003

C.A.P. Electro - bobinage

Epreuve : E.P. 3 - APPLICATION NUMERIQUE

30265

Coefficient : 2

Temps alloué : 4 heures

Ce sujet comporte : 2 pages

C Page 1/2

PROBLÈME N° 2 - TRANSFORMATEUR

CORRIGÉ

Un transformateur monophasé 230 V / 24 V de 100 VA comporte 575 spires au primaire et 67 spires au secondaire. Il est alimenté en 230 V - 50 Hz.

On a mesuré : Résistance du primaire = 18,5 Ω - Résistance du secondaire = 0,35 Ω - Pertes fer = 8 W.

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

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

$$I_{2n} = \frac{S_n}{U_2} = \frac{100}{24} \Rightarrow I_{2n} = 4,17 \text{ A}$$

12

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

$$m = \frac{N_2}{N_1} = \frac{67}{575} \Rightarrow m = 0,1165$$

$$U_{2_0} = m \times U_1 = 0,1165 \times 230 \Rightarrow U_{2_0} = 26,8 \text{ V}$$

12

3 - Calculer sa chute de tension secondaire relative.

$$\Delta U_{2\%} = \frac{U_{2_0} - U_2}{U_{2_0}} \times 100 = \frac{26,8 - 24}{26,8} \times 100$$

$$\Rightarrow \Delta U_{2\%} = 10,4\%$$

11

Le transformateur absorbe $I_1 = 0,45 \text{ A}$ et fournit $I_2 = 4,1 \text{ A}$ avec $\cos \varphi_2 = 0,75$.

4 - Calculer les pertes joules totales du transformateur.

$$P_{\text{tot}} = P_{j1} + P_{j2} = r_1 \times I_1^2 + r_2 \times I_2^2 = 18,5 \times 0,45^2 + 0,35 \times 4,1^2$$

$$\Rightarrow P_{\text{tot}} = 9,63 \text{ W}$$

11

5 - Calculer la puissance qu'il fournit.

$$P_u = P_2 = U_2 \times I_2 \times \cos \varphi_2 = 24 \times 4,1 \times 0,75$$

$$\Rightarrow P_u = P_2 = 73,8 \text{ W}$$

11

6 - Calculer la puissance qu'il absorbe.

$$P_a = P_1 = P_2 + P_{\text{tot}} + P_{\text{fer}} = 73,8 + 9,63 + 8$$

$$\Rightarrow P_a = P_1 = 91,4 \text{ W}$$

11

7 - Calculer son rendement.

$$\eta = \frac{P_u}{P_a} = \frac{P_2}{P_1} = \frac{73,8}{91,4}$$

$$\Rightarrow \eta = 0,807 = 80,7\%$$

11

SUJET N° 3

c