

EPREUVE D'ELECTROTECHNIQUE

(L'usage de la calculatrice non programmable est autorisé)

Durée : 03 heures

Coefficient : 03

EXERCICE 1 : Installation monophasée » (8 points)

Une installation monophasée comporte en dérivation les éléments suivants :

- 40 lampes à incandescence de 50 W chacune ;
- un moteur asynchrone monophasé de caractéristiques : $P_{U2} = 4 \text{ KW}$; $\eta_2 = 0,80$ et $\cos \varphi_2 = 0,80$;
- trois (03) moteurs asynchrones monophasés identiques de caractéristiques : $P_{U3} = 2,1 \text{ KW}$; $\eta_3 = 0,70$ et $\cos \varphi_3 = 0,60$;
- un récepteur inductif de puissance réactive 4,2 KVAR et $\sin \varphi_4 = 0,60$.

L'installation est alimentée par un réseau monophasé 230 V – 50 Hz.

Tous les appareils fonctionnent simultanément ; calculer :

- 1) la puissance active consommée par l'installation ; (1 pt)
- 2) la puissance réactive consommée par l'installation ; (1 pt)
- 3) la puissance apparente de l'installation ; (1 pt)
- 4) le courant total absorbé par l'installation ; (1 pt)
- 5) le facteur de puissance de l'installation. (1 pt)
- 6) On branche un condensateur en parallèle avec les appareils pour relever le facteur de puissance de l'installation à 0,94. Déterminer :
 - a) le nouveau courant I' absorbé par l'installation ; (0,5 pt)
 - b) la nouvelle puissance réactive Q' consommée par l'installation ; (0,5 pt)
 - c) la capacité C du condensateur. (1 pt)
- 7) On ajoute une résistance en parallèle avec le montage existant et le facteur de puissance de l'installation devient $\cos \varphi'' = 0,96$.
 - a) Quelle est la nouvelle puissance réactive Q'' de l'installation ? (0,5 pt)
 - b) Calculer la nouvelle puissance active P'' consommée par la résistance. (0,5 pt)

EXERCICE 2 : Moteur à courant continu à excitation en série (6 points)

Un moteur à courant continu à excitation en série fonctionne sous 230 V.

Les résistances de l'enroulement sont :

- L'induit, $R = 0,4 \Omega$;
- L'inducteur, $r = 0,2 \Omega$.

Le moteur absorbe un courant $I = 50 \text{ A}$ et tourne à la vitesse de 800 tr/min.

Détermine :

- 1) la force contre électromotrice du moteur ; (1 pt)
- 2) la puissance électromagnétique du moteur ; (1 pt)
- 3) la puissance absorbée par le moteur ; (1 pt)
- 4) la puissance utile du moteur si ses pertes collectives sont 500 W ; (1 pt)
- 5) le rendement du moteur ; (1 pt)
- 6) le couple utile du moteur ; (0,5 pt)
- 7) le couple électromagnétique du moteur ; (0,5 pt)

EXERCICE 3 : Transformateur monophasé (6 points)

Un transformateur monophasé porte les indications suivantes :

$S = 18 \text{ KVA}$, $U = 3,5 \text{ KV} / 230 \text{ V}$ et $f = 50 \text{ Hz}$.

La section droite du circuit magnétique est $S = 60 \text{ Cm}^2$, la valeur maximale du champ est de 1.2 Tesla.

Calculer :

- 1) le nombre de spires au primaire et au secondaire ; (1 pt)
- 2) la valeur de l'intensité du courant nominal (I_{2n}) au secondaire ; (1 pt)
- 3) le facteur de puissance à vide pour $P_{10} = 550 \text{ W}$ et $I_{10} = 0.50 \text{ A}$; (1 pt)
- 4) les éléments R_S , Z_S et X_S vus au secondaire du transformateur pour $P_{1CC} = 110 \text{ W}$ et $U_{1CC} = 500 \text{ V}$. (3 pts)