

CONCOURS DE RECRUTEMENT A LA NADER
Technicien spécialisé (NAC + 2) en Electricité/Electrotechnique/Electromécanique/Maintenance des machines
22 novembre 2020

Epreuve écrite / Durée : 3H

Aucun document n'est autorisé / L'usage du téléphone portable est strictement interdit
Respect l'obligation des mesures d'hygiène

I. Questions : (10pts)

1. Expliquer la différence entre un disjoncteur et un interrupteur différentiel. -1 pt.
2. Nommer de façon détaillée quatre indications devant figurer sur la plaque signalétique d'un moteur asynchrone triphasé. -1.5 pts
3. Préciser le rôle du collecteur dans une machine à courant continu. -1 pt.
4. Qu'appelle-t-on « entrefer » dans un moteur asynchrone triphasé ? -1 pt.
5. Préciser les deux techniques permettant de réaliser l'excitation magnétique de l'inducteur d'une machine à courant continu ou d'une machine synchrone. -1 pt.
6. Expliquez les origines des pertes fer dans le circuit magnétique d'un transformateur. -1 pt.
7. Donner la définition des types de maintenance suivants. -1.5 pts
 - a. Maintenance systématique
 - b. Maintenance préventive conditionnelle
 - c. Maintenance prévisionnelle

II. Exercices : (12pts)

Exercice 1 : -7 pts-

Dans une installation électrique industrielle, on a deux moteurs (M1 et M2) branchés en parallèle sur un secteur de 230 V/ 50 Hz à travers des fils conducteurs dont la résistance totale est $R = 0,1 \Omega$. Les moteurs M1 et M2 absorbent respectivement les puissances actives $P_1 = 3 \text{ kW}$ et $P_2 = 2 \text{ kW}$, avec des facteurs de puissance respectifs $\cos \phi_1 = 0,9$; $\cos \phi_2 = 0,5$.

1. Calculer
 - a. Le courant I_1 absorbé par le moteur M1 ;
 - b. Le courant I_2 absorbé par le moteur M2 ;
2. Calculer le courant total absorbé par l'installation
3. Calculer le facteur de puissance de l'installation
4. Calculer la puissance dissipée par effet de joule dans la ligne
5. Calculer la capacité C du condensateur qu'il faudrait brancher aux bornes des moteurs pour que le facteur de puissance de l'installation soit égal à 1
6. Calculer le nouveau courant en ligne, en déduire la nouvelle puissance dissipée par effet joule dans la ligne dans ces conditions. Conclure quel est l'intérêt de relever le facteur de puissance d'une installation

Exercice 2 : -5 pts-

Un transformateur de commande et de signalisation monophasé a les caractéristiques suivantes

230 V/ 24 V

50 Hz

630 VA

11,2 kg

- 1- Les pertes totales à charge nominale sont de 54,8 W. Calculer le rendement nominal du transformateur pour $\cos \phi_2 = 1$ et $\cos \phi_1 = 0,3$
- 2- Calculer le courant nominal au secondaire I_{2N}
- 3- Les pertes à vide (pertes fer) sont de 32,4 W. En déduire les pertes Joule à charge nominale. En déduire R_s , la résistance des enroulements ramenée au secondaire
- 4- La chute de tension au secondaire pour $\cos \phi_2 = 0,6$ (inductif) est de 3,5 % de la tension nominale ($U_{2N} = 24 \text{ V}$). En déduire X_s , la réactance de fuite ramenée au secondaire.
- 5- Un court-circuit a lieu à 15 mètres du transformateur. Le câble de ligne en cuivre a une section de 1,5 mm^2 . Calculer sa résistance totale R sachant que la résistivité du cuivre est $\rho = 0,027 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$