

DT/ STI - ELECTROTECHNIQUE

EPREUVES THEORIQUES

EPREUVE : ELECTROTECHNIQUE**DUREE : 4 H****COEF : 3****S U J E T**Exercice 1

Un récepteur électrique est constitué d'un résistor de résistance R et un condensateur C.

- 1- Montrer que son module Z est l'expression :

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{C\omega}\right)^2}$$

- 2- On donne $\omega = 2\pi f$. Etablir l'expression du module de l'impédance Z.
3- On donne $R = 3,163 \Omega$; $C = 1 \text{ mF}$ et la fréquence $f = 50 \text{ Hz}$. Déterminer la valeur numérique du module de l'impédance Z.
4- La fréquence a un accroissement de 5 Hz :

$$\text{On pose } \begin{cases} Z(f) = Z = \sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{C\omega}\right)^2} = \sqrt{R^2 + \frac{1}{4C^2\pi^2f^2}} \\ \Delta f = df = 5 \text{ Hz} \end{cases}$$

$$\text{Prendre : } R^2 = \pi^2 = 10$$

$$\text{Déterminer la dérivée } Z'(f) = \frac{dZ}{df}$$

- 5- Dédurre l'accroissement $|\Delta Z|$ du module Z de l'impédance en considérant :
 $|\Delta Z| = dZ = Z'(f) \times df$.

Exercice 2

L'atelier de la Mécanique Automobile de la place dispose d'un chargeur de batterie d'accumulateur de f é m $E = 12 \text{ V}$ et de résistance interne $0,1 \Omega$. Ce chargeur est constitué de deux diodes et d'un transformateur à point milieu. Le transformateur et les diodes sont supposés parfaits. Le primaire du transformateur est alimenté par une source de tension sinusoïdale.

$$V_1 = 311,08 \sin 100 \pi t \text{ (V)} \text{ et son secondaire délivre une tension } V_2 = 12 \text{ V.}$$

On branche en série avec la batterie un résistor de résistance R.

- 1- Réaliser le schéma du montage.
- 2- Déterminer la valeur efficace de la tension au primaire.
- 3- Déterminer en fonction de la période T, la durée de passage d'une période.

- 4- Calculer la résistance à mettre en série avec la batterie pour que le courant maximal dans le circuit ne dépasse pas 500 mA.
- 5- Quelle est la tension inverse maximale aux bornes de la diode ?

Problème

L'un des moteurs asynchrones triphasés tétrapolaires à rotor bobiné de la bande transporteuse de la société de fabrication de la pâte alimentaire "MATANTI" porte, sur sa plaque signalétique, les indications suivantes :

380 V – 50 Hz ; 5500 W ; $\eta = 0,80$; $\cos\varphi = 0,86$; 1440 tr/mn.

- 1- Que signifient ces indications ?
 - 2- Déterminer la vitesse du synchronisme et le glissement.
- Ce moteur a été soumis aux essais suivants :
- Essai à vide sous une tension nominale : $I_v = 3,5$ A ; $P_v = 735$ W ; mesure des résistances à chaud, au stator entre deux bornes de phase : $R = 0,1$ Ω .
- 3- Calculer les pertes fer au stator et les pertes mécaniques en les supposant égales.
 - 4- Pour le facteur de puissance égal à 0,86 et un rendement de 0,80 au fonctionnement nominal, déterminer :
 - 4-1. l'intensité du courant absorbé ;
 - 4-2. les pertes joule au stator ;
 - 4-3. les pertes joule au rotor ;
 - 4-4. le couple utile.
 - 5-
 - 5-1. On peut assimiler la caractéristique mécanique du couple du moteur à un segment de droite. Donner l'expression du couple en fonction de la vitesse. On admettra que le moteur tourne à sa vitesse du synchronisme.
 - 5-2. Le moteur est accouplé à une machine dont le moment du couple est proportionnel au carré de la vitesse. A 1400 tr/mn, sa valeur est 40 N.m. Déterminer la vitesse de rotation du groupe et le couple utile du moteur.
 - 6- Calculer la valeur de la résistance qu'on doit mettre en série avec chacune des phases du rotor pour que la vitesse devienne 1410 tr/mn. La résistance d'une phase du rotor est $R_2 = 0,8$ Ω .