

Exercices sur le moteur à courant continu
Exercice 1:

L'induit d'un moteur à courant continu à excitation indépendante constante est alimenté sous une tension égale à 198 V. Sa résistance d'induit R est égale à $1,0 \Omega$. L'intensité I du courant dans l'induit est constante et égale à 8,0 A. La fréquence de rotation n du moteur est égale à 600 tr/min.

1- Représentez le modèle électrique équivalent de l'induit, et orientez les tension et courant.

2- Donnez les expressions littérales de:

- la fem E ,
- la puissance électromagnétique P ,
- les pertes par effet joule p_{JI} dans l'induit.

3- Calculez les valeurs de E , P et p_{JI} .

4- L'inducteur du moteur est soumis à une tension $u_e = 250$ V. Il est traversé par un courant d'intensité $i_e = 0,80$ A. Les pertes autres que celles dues à l'effet Joule valent $p = 350$ W. **Calculez**, pour les conditions de fonctionnement décrites précédemment:

- 4.1 la puissance utile P_u ;
- 4.2 le moment T_u du couple utile;
- 4.3 le rendement η du moteur.

Exercice 2:

L'induit d'un moteur à courant continu, de résistance $R = 0,3 \Omega$, est alimenté sous une tension $U = 260$ V constante. Il absorbe en charge un courant d'intensité $I = 18,0$ A et tourne à $n = 1110$ tr/min. L'inducteur, alimenté par une source de tension continue $u = 260$ V indépendante de celle de l'induit, absorbe un courant constant $i = 0,88$ A.

1- Calculez la résistance du circuit inducteur.

2- Pour la charge considérée, **calculez**:

- a. le moment du couple électromagnétique ;
- b. la puissance absorbée par le moteur;
- c. les pertes totales dues à l'effet joule;
- d. la puissance utile et le rendement, sachant que les pertes collectives s'élèvent à 210 W;
- e. le moment du couple utile.

3- A vide, le rotor tourne à 1300 tr/min; **établissez** l'équation de la caractéristique mécanique $T_u = f(n)$ supposée linéaire dans la zone de fonctionnement (on exprimera n en tr/min).

4- En déduire, en tr/min, la vitesse de rotation du moteur lorsqu'il entraîne une charge opposant un couple de moment $T_r = 0,033n - 23$ [avec $1000 < n$ (tr/min) < 1300].

Exercice 3:

On relève sur la plaque signalétique d'un moteur à excitation indépendante constante les valeurs suivantes pour l'induit:

400 V; 40 A; 1910 tr/min; 13 kW.

La résistance mesurée entre les balais vaut $R = 1,4 \Omega$. Ce moteur est étudié dans les conditions nominales de fonctionnement.

1- Calculez la fem nominale de l'induit.

2- Montrez que, dans les conditions envisagées, la fem s'écrit: $E = kn$; **calculez** la valeur numérique de k lorsque n est exprimée en tr/min.

3- Calculez la puissance électromagnétique P ; **en déduire** la valeur des pertes collectives.

4- Le rendement du moteur valant 77%, **calculez** la puissance absorbée P_a et **en déduire** les pertes par effet joule dans l'inducteur.