

Exercice 1 :

Un moteur à excitation dérivée est alimenté sous une tension constante de 200 V. Il absorbe un courant $I = 22\text{A}$. La résistance de l'inducteur est $R_e = 100\Omega$, celle de l'induit $R_a = 0,5\Omega$. Les pertes constantes sont de 200 W.

1. Calculer les courants d'excitation et d'induit
2. Calculer la force contre-électromotrice.
3. Calculer les pertes par effet Joule dans l'inducteur et dans l'induit.
4. Calculer la puissance absorbée, la puissance utile et le rendement global.
5. On veut limiter à 30 A l'intensité dans l'induit au démarrage. Calculer la valeur de la résistance du rhéostat de démarrage.
6. On équipe le moteur d'un rhéostat de champ. Indiquer son rôle. Dans quelle position doit se trouver le rhéostat de champ au démarrage ? Justifier votre réponse.

Exercice 2 :

Un moteur a courant continu est a excitation indépendante et constante. On néglige sa, réaction d'induit. Il a une résistance $R = 0,20\Omega$. Il est alimenté sous une tension constante $U = 38\text{V}$.

- 1- A charge nominale, l'induit est parcouru par une intensité $I = 5\text{A}$ et il tourne a la vitesse de rotation de 1000 tr/min
 - a) Calculer la force électromotrice E de l'induit
 - b) Calculer le moment du couple électromagnétique C_{em} .
 - c) Montrer que l'on peut exprimer E en fonction de la vitesse de rotation n suivant la relation : $E = k.n$.
- 2- Par suite d'une variation de l'état de charge, l'intensité a travers l'induit devient $I' = 3,8\text{A}$, calculer :
 - a) Le nouveau moment du couple électromagnétique C'_{em} ,
 - b) La nouvelle vitesse de rotation n' .

Exercice 3 :

La plaque signalétique d'un moteur série indique : 240V-15A-1500tr/mn-3KW. La résistance totale du

moteur est $R_t = 2\Omega$

1- Le moteur est alimenté sous une tension $U = 240V$ maintenue constante, calculer pour le fonctionnement nominal

- a) La force contre électromotrice
- b) Le moment du couple électromagnétique
- c) La puissance absorbée et le rendement
- d) Les pertes dues à l'effet joule ; en déduire la valeur des pertes collectives

2- On alimente maintenant le moteur sous une tension variable

- a) Le circuit magnétique n'est pas saturé, montrer que le f.e.m s'écrit sous la forme $E = k \cdot n \cdot I$, calculer la valeur numérique de k , si n est exprimé en tr/s
- b) Le moteur entraîne une charge imposant un couple résistant constant, montrer que si on néglige le couple de pertes, le moteur absorbe un courant constant
- c) Établir l'équation des variations de n (en tr/s) en fonction de U lorsque le courant $I = 15A$.

Exercice 4

Soit une machine à courant continu à excitation indépendante parfaitement compensée. Sa résistance d'induit est : $R_a = 0,3\Omega$. Les pertes constantes seront supposées nulles. On donne à 1200 tr/min :

<i>I</i> _{excitation} (A)	0,5	1	1,5	2	2,5
<i>E</i> (V)	156	258	308	328	338

1. La machine étant à vide et le courant d'excitation étant de 1,5 A, on alimente le rotor par une source de tension, supposée idéale, de 400 V.

1.1. Calculer la vitesse du rotor en tr/min.

2. La machine absorbe un courant de 40 A, le courant inducteur est maintenant de 2,5 A et la tension d'alimentation de 300 V. 2.1. Calculer la vitesse du rotor en tr/min.

3. Le rotor est entraîné par un moteur thermique à la vitesse de 1000 tr/min, le courant d'excitation est de 2 A.

3.1. Calculer la f.é.m. de la machine n°1 à vide.

Exercice n 5

Un moteur à courant continu à excitation indépendante entraîne un treuil soulevant verticalement une charge de masse M kg suspendue à l'extrémité d'un filin enroulé sur le tambour du treuil, de rayon supposé constant égal à $0,1$ m. La vitesse de rotation du tambour est égale au vingtième de la vitesse de rotation du moteur. L'induit du moteur de résistance intérieure $0,5 \Omega$ est connecté aux bornes d'une source d'énergie fournissant une tension réglable de $U = 0V$ à $U_n = 240V =$ tension nominale du moteur. On donne : $g = 10m/s^2$. On adoptera les hypothèses simplificatrices suivantes :

– rendement du treuil = 1 ; – négliger toutes les pertes du moteur sauf celle par effet Joule dans l'induit ou dans la résistance de démarrage ; – négliger la réaction d'induit et la saturation des circuits magnétiques.

1. Le courant inducteur est réglé à sa valeur maximum admissible $I_e = 5A$. On constate alors que le treuil hisse la charge $M = 4800 / \pi$ kg à la vitesse $v = 11 / \pi$ 60 m/s alors que la puissance absorbée par l'induit est de $9,6$ kW et que la tension appliquée à l'induit est égale à la tension nominale.

- 1.1.** Calculer l'intensité du courant absorbé par l'induit du moteur.
- 1.2.** Calculer la force contre-électromotrice du moteur.
- 1.3.** Calculer la puissance utile du treuil.
- 1.4.** Calculer le couple utile du moteur.
- 1.5.** Calculer la vitesse de rotation du moteur.