

Exercice 1

Un moteur de puissance utile 3 kW tourne à 1500 tr/min. Calculer le couple utile en Nm.

Exercice 2

On considère une machine à courant continu à excitation indépendante.

La force électromotrice d'une machine à excitation indépendante est de 210 V à 1500 tr/min.

Calculer la fem pour une fréquence de rotation de 1000 tr/min, le flux étant constant.

Exercice 3

On considère une machine à courant continu à excitation indépendante.

1. Un moteur à excitation indépendante alimenté sous 220 V possède une résistance d'induit de $0,8 \Omega$.

A la charge nominale, l'induit consomme un courant de 15 A.

Calculer la f.e.m. E du moteur.

2. La machine est maintenant utilisée en génératrice (dynamo).

Elle débite un courant de 10 A sous 220 V. En déduire la f.e.m.

Exercice 4

On considère une génératrice à courant continu à excitation indépendante.

Une génératrice à excitation indépendante fournit une fem de 220 V pour un courant d'excitation de 3,5 A. La résistance de l'induit est de $90 \text{ m}\Omega$.

Calculer la tension d'induit U lorsqu'elle débite 56 A dans le circuit de charge.

Exercice 5

On considère un moteur à courant continu à excitation indépendante.

Sa plaque signalétique indique :

1,12 kW	1200 tr/min
induit 220 V	5,7 A
excitation 220 V	0,30 A
	masse 57 kg

1. Calculer le couple utile nominal (en Nm).

2. Calculer le rendement nominal.

Exercice 6

On considère une génératrice à courant continu à excitation indépendante

Sa plaque signalétique indique :

11,2 Nm	1500 tr/min
induit 220 V	6,8 A
excitation 220 V	0,26 A
	masse 38kg

1. Calculer la puissance mécanique consommée au fonctionnement nominal.

2. Calculer la puissance consommée par l'excitation.

3. Calculer la puissance utile.

4. En déduire le rendement nominal.

Exercice 7

Un moteur à courant continu à excitation indépendante et constante est alimenté sous 240 V. La résistance d'induit est égale à $0,5 \Omega$, le circuit inducteur absorbe 250 W et les pertes collectives s'élèvent à 625 W.

Au fonctionnement nominal, le moteur consomme 42 A et la vitesse de rotation est de 1200 tr/min.

1. Calculer :

- la f.e.m.
- la puissance absorbée, la puissance électromagnétique et la puissance utile
- le couple utile et le rendement

2. Quelle est la vitesse de rotation du moteur quand le courant d'induit est de 30 A ? Que devient le couple utile à cette nouvelle vitesse (on suppose que les pertes collectives sont toujours égales à 625 W) ? Calculer le rendement.

Exercice 8

Une machine d'extraction est entraînée par un moteur à courant continu à excitation indépendante. L'inducteur est alimenté par une tension $u = 600 \text{ V}$ et parcouru par un courant d'excitation d'intensité constante : $i = 30 \text{ A}$. L'induit de résistance $R = 12 \text{ m}\Omega$ est alimenté par une source fournissant une tension U réglable de 0 V à sa valeur nominale : $U_N = 600 \text{ V}$.

L'intensité I du courant dans l'induit a une valeur nominale : $I_N = 1,50 \text{ kA}$.

La fréquence de rotation nominale est $n_N = 30 \text{ tr/min}$.

1. Démarrage

1.1. En notant Ω la vitesse angulaire du rotor, la fem du moteur a pour expression : $E = K\Omega$ avec Ω en rad/s. Justifier cette relation. Quelle est la valeur de E à l'arrêt ($n = 0$) ?

1.2. Dessiner le modèle équivalent de l'induit de ce moteur en indiquant sur le schéma les flèches associées à U et I .

1.3. Ecrire la relation entre U , E et I aux bornes de l'induit, en déduire la tension U_d à appliquer au démarrage pour que $I_d = 1,2 I_N$.

1.4. Citer un système de commande de la vitesse de ce moteur.

2. Fonctionnement nominal au cours d'une remontée en charge

2.1. Exprimer la puissance absorbée par l'induit du moteur et calculer sa valeur numérique.

2.2. Exprimer la puissance totale absorbée par le moteur et calculer sa valeur numérique.

2.3. Exprimer la puissance totale perdue par effet Joule et calculer sa valeur numérique.

2.4. Sachant que les autres pertes valent 27 kW, exprimer et calculer la puissance utile et le rendement du moteur.

2.5. Exprimer et calculer le moment du couple utile T_u et le moment du couple électromagnétique T_{em}