

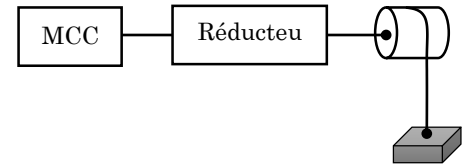
TD 3 : machine à courant continu

Etude d'un monte-charge (1h)

Un moteur à courant continu, à excitation constante entraîne un monte-charge tiré par un câble qui s'enroule sur un cylindre.

Caractéristiques des composants :

La transmission entre l'arbre du moteur et l'axe du cylindre a un rendement constant égal à $\eta=0,80$ et un rapport de réduction $r= N_s / N_m = 1/300$ avec N_s fréquence de rotation à la sortie du réducteur et N_m vitesse de rotation du moteur. Résistance de l'induit $R=0,5 \Omega$.



Performances du monte-charge :

Lorsque la charge monte à $V=0,10$ m/s, les valeurs relevées en régime permanent (après la phase de démarrage) sont :

| | |
|----------------------------------|-----------------|
| Tension d'induit | $U= 180$ V, |
| Courant d'intensité | $I= 20$ A |
| Pertes mécaniques dans le moteur | $P_m=180$ W |
| Vitesse nominale du moteur | $N=1500$ tr/min |

I. Fonctionnement moteur

1. Dessiner le schéma électrique complet de l'induit puis en dessiner un deuxième en considérant le régime permanent atteint (les grandeurs électriques sont alors constantes).
2. Calculer la fém E du moteur.
3. Calculer la puissance électromagnétique P_{em} et le moment du couple électromagnétique C_{em} du moteur.
4. Tracer le bilan de puissance du moteur et en déduire la puissance utile P_u et le moment du couple utile C_u du moteur.
5. Calculer la puissance mécanique P_s fournie par la transmission (sortie du réducteur).
6. Calculer C_s le moment de la force exercée par la charge sur le tambour du monte-charge.
7. Calculer la masse M de la charge soulevée (on prendra $g=10$ m/s²).
8. Calculer le rayon R_t du tambour.

II. Vitesse d'approche

En approche, pour ramener la vitesse de la charge à $V=0,05$ m/s, le convertisseur d'alimentation du moteur applique une tension U' .

9. Calculer la valeur de l'intensité du courant dans l'induit.
10. Calculer la valeur de la fém E' .
11. calculer la valeur de U' .

III. Fonctionnement générateur (Freinage)

La machine est maintenant utilisée (avec la même excitation) pour assurer le freinage à la descente de la charge. La charge a une masse de $M=1290$ Kg et la transmission conserve le rendement de $\eta=0,80$. L'induit débite à travers le convertisseur d'énergie (récupération) qui lui applique une tension U_f , permettant à la charge de descendre à la vitesse de $V=0,10$ m/s.

12. Tracer le modèle équivalent de l'induit convention générateur.
13. Calculer la puissance mécanique P_u reçue par la machine à courant continu sur son arbre.
14. Calculer sa force électromotrice E_f .
15. Faire un bilan de puissance de ce mode de fonctionnement générateur et en déduire l'intensité I_f du courant dans l'induit. En déduire la valeur de la tension aux bornes de l'induit U_f .