

Université du 20 Aout 1955/ Skikda, Faculté de technologies
Département de génie électrique
Master I : Electrotechnique industrielle
Matière : Entrainements electriques

TP1 : Entrainement d'un moteur à courant continu

1. Objectif du TP

L'objectif de ce travail pratique (TP) est d'initier l'étudiant à la modélisation et la simulation d'un moteur à courant continu à excitation indépendante en utilisant le logiciel Matlab/Simulink.

2. Modélisation de la machine à courant continu

La machine à courant continu (MCC) est un convertisseur d'énergie, totalement réversible.

En vue de la modélisation de la MCC, nous considérons son circuit électrique représenté par la figure 1.

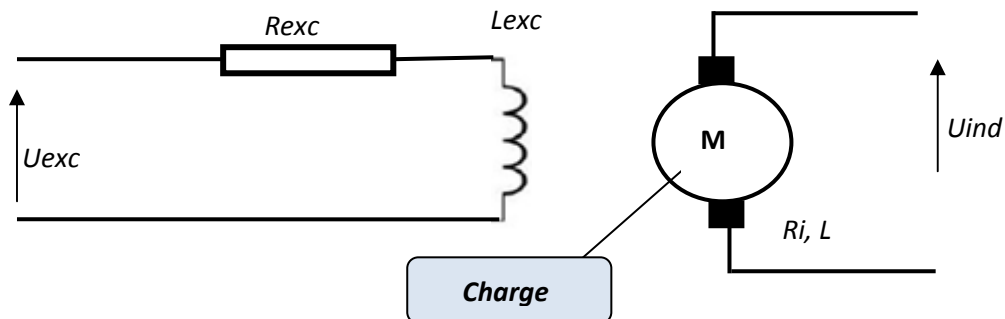


Fig.1 Circuit électrique du MCC

D'après la loi de *Newton*, combinée à des lois de *Kirchhoff*, on peut écrire les équations différentielles du premier ordre :

$$u(t) = R_i(t) + L \frac{di(t)}{dt} + e(t) \quad (1)$$

$$e(t) = k_e \Omega(t) \quad (2)$$

D'après le principe fondamental de la dynamique on a :

$$J \frac{d\Omega}{dt} = C_{em} - C_r - f.\Omega \quad (3)$$

$$C_{em} = K_c i(t) \quad (4)$$

$u(t)$: Tension appliquée au moteur ; $e(t)$: Force contre électromotrice ; $i(t)$: Intensité traversant le moteur ; $\Omega(t)$: Vitesse de rotation du rotor ; C_r : Couple résistant ; f : Coefficient de frottement visqueux ; J : Moment d'inertie de l'axe du rotor ; K_w : Constante de vitesse ; K_c : Constante de couple ;

La fonction de transfert cherchée $H(p)$ est entre la tension entrant dans le moteur $U(p)$ et la vitesse de sortie $\Omega(p)$.

$$H(P) = \frac{\Omega(P)}{U(P)} = \frac{K_c}{(R + LP)(f + J) + K_c \cdot K_e} \quad (14)$$

3. Travail demandé

En considérant un moteur ayant les données suivantes :

$$U_{nom} = 240 \text{ V}, R = 1.91\Omega, K_c = K_e = 0.0603 \text{ mNm.A}^{-1}, L = 0.63 \text{ mH}, J = 10^{-4} \text{ kg.m}^2, f = 2.5 \times 10^{-6}.$$

Il est demandé de :

3. 1) Créer un fichier de type Model (*.mdl) correspondant au schéma blocs du modèle du MCC.
- 3.2) Pour un couple de charge nul ($C_r=0\text{N.m}$) et pour un temps de simulation égale à 2 seconde et une tension d'alimentation égale à la nominale ($U=240$) , illustrer les courbes de vitesse, du courant, du couple électromagnétique, et celle de la position.
3. 3) Représenter les mêmes courbes, mais cette fois ci en faisant varier le couple de charge ($C_r=0$ de $t=[0\text{s } 2\text{s}]$ et $C_r=10 \text{ Nm}$ à $t=[2\text{s} \text{ à } 4 \text{ s}]$.
- 3.4) Refaire les mêmes étapes pour une MCC en simpower système.
3. 5) Relever les caractéristiques de la MCC.
3. 6) Interpréter les résultats.
- 3.7) Rédiger le rapport du TP.