

TP5 : MOTEUR A COURANT CONTINU À EXCITATION SEPARÉE

I Objectifs

étudier par simulation d'un moteur à courant continu à excitation séparée. Pour ce faire, nous utiliserons le logiciel MATLAB auquel est intégré l'outil SIMULINK qui est une référence en la matière.

Le but de cet étude est de mettre en évidence les deux modes de fonctionnement du moteur

A- Fonctionnement à vide: étude du moteur pour deux cas :

-Induit sous tension variable et courant d'excitation constante

-Induit sous tension constante et courant d'excitation variable;

B- Fonctionnement en charge : étude du moteur pour deux cas :

-Induit sous tension constante et charge variable;

-Induit sous tension variable et charge constante.

II Complément théorique:

Les étudiants doivent présenter une étude théorique détaillée du MCC à excitation séparée.

III Principe

la modélisation de la machine à courant à continu prend la forme d'un masque sous Simulink/powerlib représente le bloc simplifié qui suit

Les circuits de l'induit et d'excitation (inducteur) sont visibles à partir du bloc DC Machine (A et F).

l'entrée TL, on applique le couple de la charge, la sortie m est destinée pour la mesure et l'observation des variables d'état de la machine dans l'ordre suivant : la vitesse angulaire, le courant dans l'induit, le couple électromagnétique. Pour configurer la machine en machine série, shunt ou séparée, il suffira de changer les schémas de connexions entre l'induit et l'inducteur.

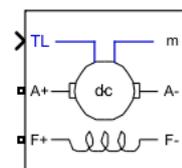
NOTE : Le MCC qu'on va étudier a les caractéristiques suivantes

Tension d'induit nominale: $U_n=240\text{ V}$

Courant d'inducteur nominal : $J_{en}=1\text{ A}$, correspond à $U_{en}=240\text{ V}$

Résistance de l'induit $R=0.6\ \Omega$

Configuration	Parameters	Advanced
Armature resistance and inductance [Ra (ohms) La (H)]		
[0.6 0.012]		
Field resistance and inductance [Rf (ohms) Lf (H)]		
[240 120]		
Field-armature mutual inductance Laf (H) :		
1.8		
Total inertia J (kg.m ²)		
1		
Viscous friction coefficient Bm (N.m.s)		
0		
Coulomb friction torque Tf (N.m)		
0		



IV) Fonctionnement à vide

pour faire la simulation, nous réalisons le modèle ci-dessous en utilisant Matlab-Simulink.

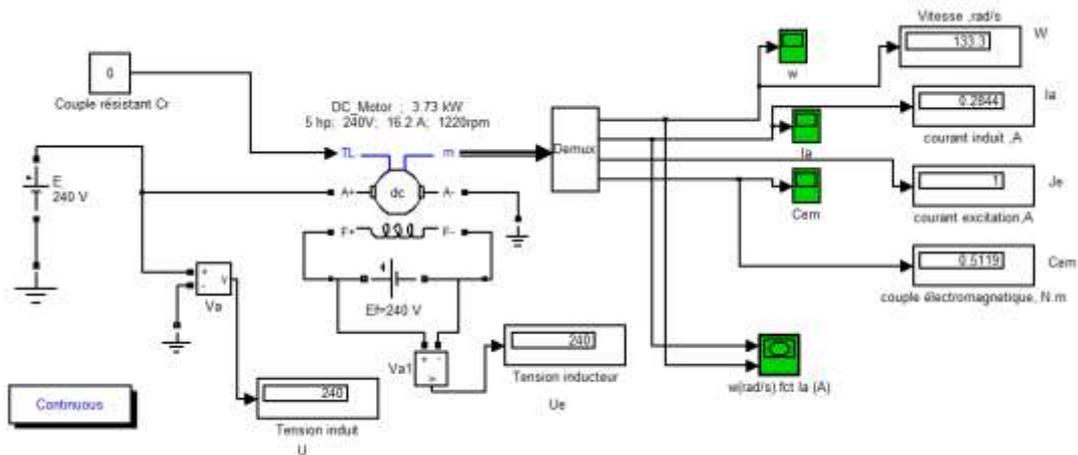


Fig.1 Représentation Simulink de la machine à courant continu à excitation séparée

IV.1) Induit sous tension variable et courant d'excitation constante

Lancer la simulation.

Relever la valeur du courant d'excitation J_e .

Compléter la tableau.1 ci-dessous, en changeant à chaque fois la valeur de la tension de l'induit U_0 .

Tableau. I : Caractéristique à vide du MCC avec J_e constante

Grandeurs mesurées				Grandeurs calculées		
$U_0(V)$	$\Omega_0(rad/s)$	$I_0(A)$	$C_{em0}(Nm)$	$P_{a0}(W)$	$E_0(V)$	K'
0						
30						
60						
90						
120						
150						
180						
210						
240						
260						
280						

1) en comparant les valeurs de U_0 aux valeurs de E_0 , que peut-on conclure

2) que peut-on dire sur les valeurs de K'

3) Physiquement, que représente le couple électromagnétique à vide C_{em0}

4) Trouver la valeur du couple des pertes constantes C

5) Physiquement, que représente la puissance absorbée par l'induit à Vide P_{a0}

6) Trouver la valeur des pertes constantes P_c

7) Tracer (en utilisant MATLAB) et interpréter les caractéristiques suivantes: $\Omega_0(U_0)$ et $P_{a0}(U_0)$

IV.2) Induit sous tension constante et courant d'excitation variable

-Fixer la tension de l'induit U_0 à 240 V.

-Lancer la simulation et compléter la tableau.2 ci-dessous, en changeant à chaque fois courant d'excitation J_e

Tableau.2 : Caractéristique à vide du MCC avec U_0 constante

Grandeurs mesurées					Grandeurs calculées		
$U_0(V)$	$J_e(A)$	$\Omega_0(rads)$	$I_0 (A)$	$C_{em0} (Nm)$	$P_{a0} (W)$	$E_0 (V)$	K'
250							
240							
230							
220							
210							
200							
190							
180							
170							
160							

1) en comparant les valeurs de U_0 aux valeurs de E_0 . que peut-on conclure.

2) que peut-on dire sur les valeurs de K'

3) Tracer (en utilisant MATLAB) et interpréter les caractéristiques suivantes $\Omega_0(J_e)$ et $P_{a0}(J_e)$.

V) Fonctionnement en charge

V.1) Induit sous tension constante et charge variable

- Fixer la tension de l'induit U à 240 V

- Fixer la tension de l'inducteur U_e à 240 V

-lancer la simulation et compléter le tableau.3 ci-dessous, en changeons chaque fois la valeur du couple résistant.

Grandeurs mesurées				Grandeurs calculées		
$C_r(Nm)$	$\Omega (rad/s)$	$I (A)$	$C_{em} (Nm)$	$P_{abs} (W)$	$E (V)$	η
0						
5						
10						
25						
30						
35						
40						

1) Tracer (en utilisant MATLAB) et interpréter les caractéristiques suivantes:

$C_r(\Omega), \eta(C_r)$

$C_r(I), \Omega (I)$ (dans le même graph)

V.2) Induit sous tension variable et charge constante

- Fixer le couple résistant C_r , à 28.7 Nm.
- Fixer la tension de l'inducteur U_e à 220 V.
- Lancer la simulation et compléter la tableau.4 ci-dessous, en changeant à chaque fois la valeur de tension d'induit .

Tableau.4: Caractéristique en charge du MCC avec charge constante

Grandeurs mesurées				Grandeurs calculées		
U (V)	Ω (rad/s)	I (A)	C_{em} (Nm)	P_{abs} (W)	E (V)	η
45						
70						
95						
120						
145						
170						
195						
220						
240						
260						
280						

Tracer (en utilisant MATLAB) et interpréter les caractéristiques suivantes:

$$\Omega(U), \eta(U)$$

VI Travail demandé

- Rédiger un compte rendu de ce TP dans lequel vous exposerez tous les résultats avec leurs interprétations.
- Répondre aux questions posée
- Donner une conclusion générale a ce travail.