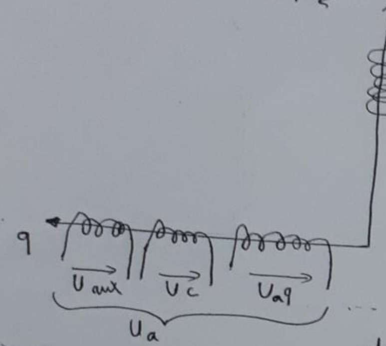
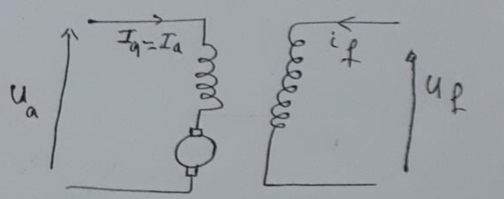
A. Golea 1

TP 2 : Simulation d'un moteur à C.C. à excitation séparée.

Comme les enroulements aq, Aux et c (compensation) sont en série alors on peut les replacer par un seul enroulement d'indice "a".



$$\begin{cases} U_a = U_{aq} + U_{aux} + U_c \\ I_q = I_a = -I_{aux} = -I_c \end{cases}$$



donc :
$$\begin{cases} u_a = R_a . I_a + L_a . \dfrac{di_a}{dt} + w_r . M_{fd} . i_f \\ u_f = R_f . i_f + L_f . \dfrac{di_f}{dt} \\ C_e - C_r - \dfrac{f}{P} . w_r = \dfrac{J}{P} . \dfrac{dw_r}{dt} \end{cases}$$

La représentation de la MCC à excitation séparée sous forme d'équations d'état est de la forme :

$$\begin{cases} \dfrac{di_f}{dt} = \dfrac{1}{L_f} . (u_f - R_f . i_f) \\ \dfrac{di_a}{dt} = \dfrac{1}{L_a} . (u_a - R_a . I_a - w_r . M_{fd} . i_f) \\ \dfrac{dw_r}{dt} = \dfrac{P}{J} \left(C_e - C_r - \dfrac{f}{P} . w_r \right) \end{cases} \quad \text{avec : } C_e = M_{fd} . i_f . i_a$$

donc :

$$\begin{cases} \dfrac{di_f}{dt} = \dfrac{1}{L_f} . u_f - \dfrac{R_f}{L_f} . i_f \\ \dfrac{di_a}{dt} = \dfrac{1}{L_a} . u_a - \dfrac{R_a}{L_a} . I_a - \dfrac{M_{fd}}{L_a} . w_r . i_f \\ \dfrac{dw_r}{dt} = \dfrac{P}{J} . M_{fd} . i_f . i_a - \dfrac{P}{J} . C_r - \dfrac{f}{J} . w_r \end{cases}$$

$R_a = R + R_c + R_{aux}$.

$L_a = L + L_c + L_{aux} - 2(M_{qc} + M_{qaux} - M_{caux})$

Les paramètres de la machine à C.C :

$R_f = 880\,\Omega$, $R = 6{,}67\,\Omega$, $R_{aux} = 1{,}23\,\Omega$, $R_c = 1{,}4\,\Omega$.

$L_f = 55{,}366\ H$, $L = 0{,}198\ H$, $L_{aux} = 0{,}061\ H$, $L_c = 0{,}1\ H$, $M_{fd} = 5{,}213\ H$

$M_{qc} = 0{,}151\ H$, $M_{qaux} = 0{,}118\ H$, $M_{caux} = 0{,}1058\ H$, $J = 0{,}0398\ Kg/m^2$.

$P = 2$

- Si on considère une MCC sans auxiliaire et sans compensation

donc : $\begin{cases} L_a = L \\ R_a = R \end{cases}$

- si on considère une MCC avec auxiliaire et sans compensation

donc : $\begin{cases} L_a = L + L_{aux} - 2 \cdot M_{qaux} \\ R_a = R + R_{aux} \end{cases}$

- si on considère une MCC avec auxiliaire et compensation.

donc : $\begin{cases} L_a = L + L_{aux} + L_c - 2 \cdot (M_{qaux} + M_{qc} - M_{caux}) \\ R_a = R + R_{aux} + R_c \end{cases}$

Pour la simulation on considère le dernier cas.

MCC avec : auxiliaire et compensation :

$L_a = 0{,}198 + 0{,}061 + 0{,}1 - 2 \cdot (0{,}118 + 0{,}151 - 0{,}1058) = 0{,}0326\ H.$

$R_a = 6{,}67 + 1{,}23 + 1{,}4 = 9{,}3\,\Omega.$

$R_f = 880\,\Omega$

Travail demandé :

1- Représenter (implanter) les équations de la M.C.C d'excitation séparée dans simulink.

2- Réaliser un démarrage à vide ($Cr = 0$), afficher les différentes grandeurs : couple électromagnétique + Cr, vitesse de rotation, courant d'excitation, courant d'induit

3- Réaliser un démarrage en charge ($Cr = 5\ N.m$), afficher les différentes grandeurs et interpréter les résultats

4- Réaliser un démarrage à vide puis charger la machine avec un couple résistant ($Cr = 5\ N.m$)

5- qu'est ce qu'il faut changer au niveau du Fichier simulink, pour simuler la M.d.C.C à excitation shunt.

6- Reprendre les questions 2, 3 et 4 et comparer les résultats.