

TP Commande des machines Electriques

TP 4 : Commande Vectorielle de la Machine Asynchrone (par orientation du flux rotorique (Cde Indirecte en tension))

I. Objectifs

- Application de la commande vectorielle indirecte en tension à la MAS
- Découplage des flux rotoriques Φ_{dr} et Φ_{qr} .
- Régulation de la vitesse et respecter les équations de la commande ($\Phi_r = \Phi_{dr}$ et $\Phi_{qr} = 0$).

II. Déroulement du TP :

Réaliser les blocs de simulation suivants :

Paramètres de simulation : Temps initial =0; temps final=3s; le pas fixe (step size =1e-5; en utilisant "ode4 Runge-Kutta"); appliquer $T_m=20mN$ à $t=0.5s$.

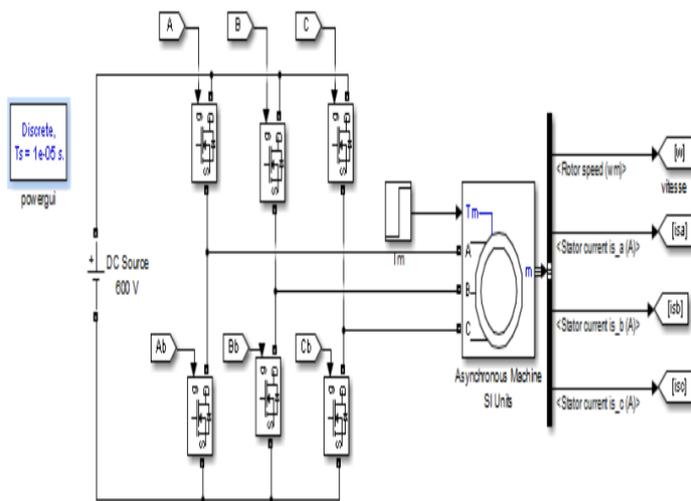


Fig. 1. Chaîne de puissance

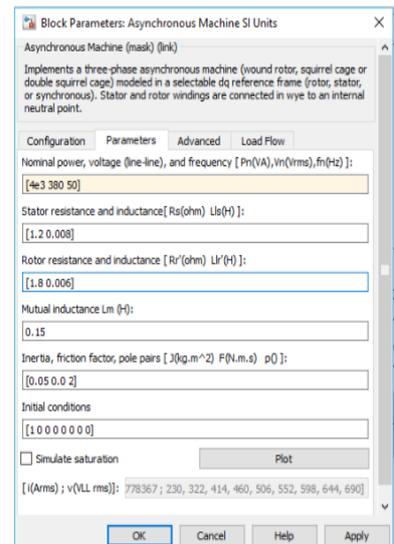


Fig. 2. Paramètres de la machine

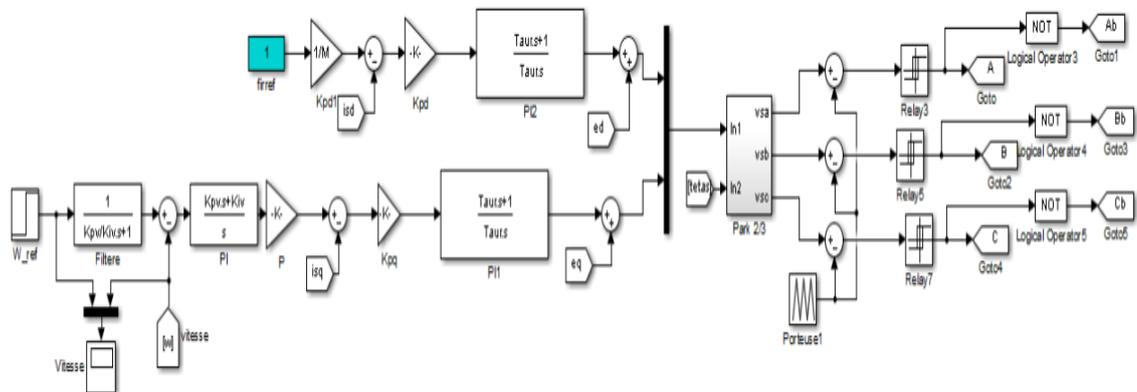


Fig. 3. Boucles des courants i_{sd} , i_{sq} et de vitesse

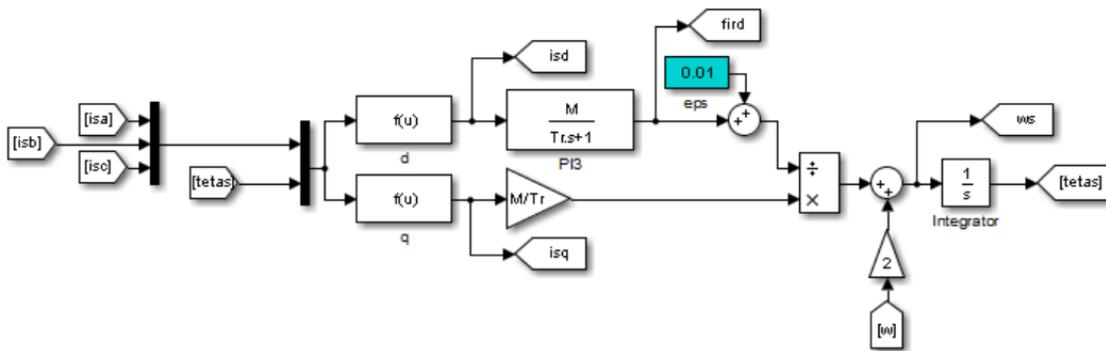


Fig. 4. Estimateur $\omega_s, \theta_s, \phi_r, i_{sd}, i_{sq}$

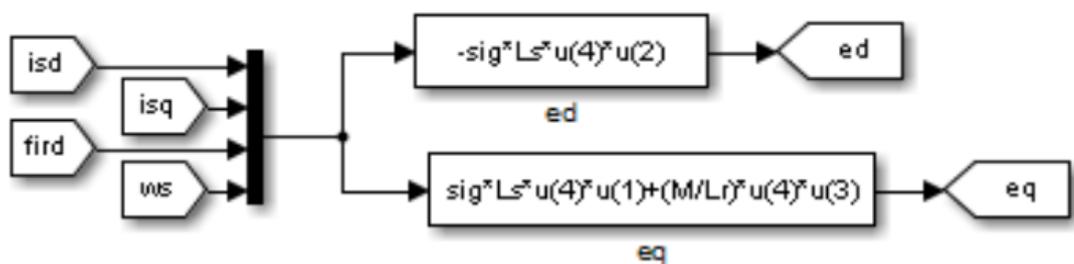


Fig. 5. Termes de couplages

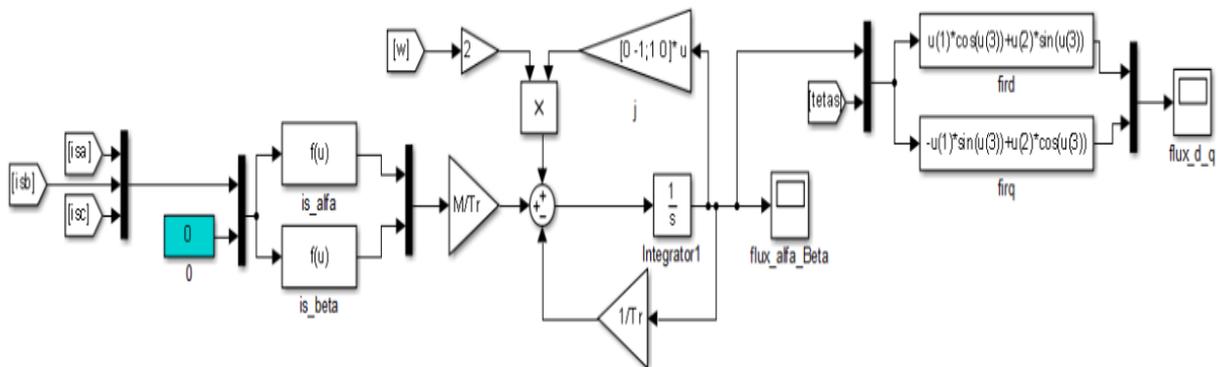


Fig. 6. Détermination (Φ_{dr} et Φ_{qr})

III. Travail demandé

Pour une commande vectorielle par orientation du flux rotorique, alimentation en tension :

1. Donner le modèle de la MAS (variables d'états (i_s, ϕ_r) « référentiel lié au champ ».
2. Donner le principe de la commande vectorielle par orientation du flux rotorique direct et indirecte.
3. Donner le schéma de commande générale (régulateurs de vitesse, courants, compensation, estimateur du flux,etc.).
4. Calculer les gains de régulateurs des courants, (50 fois plus rapide pour le I_{sd} et pour 25 fois plus rapide pour le I_{sq}). (T_{aur}, k_{pd}, k_{pq})
5. Calculer le régulateur de la vitesse pour $\xi=1$ et une pulsation naturelle $\omega_n = 25$. (k_{pv}, k_{iv})
6. Pour une marche à vide ($C_r=0$), puis en charge à $t=0.5s$ passe à 20 Nm et la vitesse $\Omega_{ref}=100\text{rad/s}$, tracer les courbes suivants (la vitesse (Ω_{ref}, Ω), Φ_{dr} et Φ_{qr} , I_{ds} , I_{qs} , C_e)
7. On varie la vitesse de référence en échelon $\Omega_{ref}=100\text{rad}$ de 0 à 1s puis de $\Omega_{ref}=140\text{rad}$ de 1 à 1.5s, tracer les mêmes courbes que la question précédente.

8. Pour une vitesse de référence qui change de $\Omega_{ref}=100\text{rad}$ de 0 à 1s puis de $\Omega_{ref}=-100\text{rad}$ de 1 à 1.5s, à $C_r=20\text{ Nm}$.
9. Interprétation des résultats.