

BE MASAP 2016-2017

L'objectif de ce BE est d'étudier les techniques de régulation de la puissance fournie par une machine synchrone autopilotée à aimants permanents (MASAP) fonctionnant en génératrice à vitesse variable, problématique que l'on peut rencontrer sur certaines éoliennes. Cette étude sera réalisée en simulation sous Matlab-Simulink, et donnera lieu à un rapport d'une dizaine de pages qui devra m'être envoyé par courriel (jammes@laas.fr) au plus tard le 27 février.

Vous travaillerez en binôme. Les items proposés ci-dessous sont fournis à titre indicatif pour démarrer l'étude et ne sont pas exhaustifs. Toute étude complémentaire sera particulièrement appréciée.

*La MASAP est connectée au bus continu à travers un **redresseur de courant piloté en tension et commandé en pleine onde**. Donnez le schéma de principe de ce montage et les formes d'onde d'une tension simple en entrée du redresseur en fonction de l'angle de pilotage de la tension ($teta_ond$), puis d'une fem de la MASAP en fonction de la position du rotor ($teta_fem$).*

Analysez le schéma Simulink fourni et expliquez la présence d'un onduleur de tension.

Montrez, à partir d'un bilan de puissances, que dans un tel montage, δ permet de régler la tension du bus continu (V_{dc}). Donnez le schéma de principe de la régulation de V_{dc} . Quelles sont les limites de fonctionnement de ce montage ?

Réalisez le modèle du redresseur de courant (modèle idéal comportemental basé sur un bilan des puissances) et de la charge (choisir un modèle qui permet de fixer la valeur initiale de V_{dc}) afin de compléter le schéma Simulink fourni. Validez le fonctionnement du système en boucle ouverte pour $\delta=0$, puis pour la valeur théorique de δ conduisant à $V_{dc} = 300V$. Conclusions.

Mettez en place la régulation (PI) de V_{dc} . Validez son fonctionnement sur des changements de charge (par ex $R = 10\Omega$ puis 1Ω puis 20Ω) et des variations de la vitesse de la MASAP. Analyse et commentaire des résultats. Analyse des formes d'onde des grandeurs électriques.

Si le temps le permet, transformer la commande du redresseur pour obtenir un courant sinusoïdal dans la MASAP.

Eléments fournis : modèles Simulink de la MASAP et de l'onduleur de tension.

Les caractéristiques du système sont :

% Caractéristiques électriques de la MASAP

$R = 1.2 \Omega$;

$L_d = 3.6 \text{ mH}$;

$p = 3$;

$\phi = 0.2 \text{ Wb}$;

% Résistance des bobinages d'une phase

% Inductance sur les axes d et q

% Nbre de paires de poles

*% Flux utile **maximal** par pole*

% Caractéristiques mécaniques MS + charge

$F_v = 0$;

$C_f = 0$;

$J = 0.05$;

$N_{nom} = 4000 \text{ tr/min}$

% Coefficient de frottements visqueux

% Couple de frottements secs

% Coefficient d'inertie moteur + charge

% Caractéristiques nominales du bus continu et de sa charge

$V_{dc} = 300V$; $C_{dec} = 10\text{mF}$; $R_{ch} = 10 \Omega$