

	BTS ÉLECTROTECHNIQUE	<u>Système :</u> machine asynchrone entraînée par un MCC alimenté par un variateur AC/DC 4 quadrants
	La réversibilité de la machine asynchrone couplée au réseau	ESSAIS DE SYSTÈMES
TP 5.4		

sujet et annexes téléchargeables sur <http://lmpphysapp.perso.sfr.fr>

1- INTRODUCTION

Historiquement, la réversibilité de la machine à courant continu (dynamo / moteur) a été utilisée dès son invention.

La réversibilité de la machine synchrone (alternateur / moteur synchrone) a été exploitée plus tardivement en raison de l'absence de couple moteur moyen à vitesse nulle. L'usage du moteur synchrone s'est véritablement développé avec l'utilisation des alimentations à fréquence variable.

La réversibilité de la machine asynchrone couplée au réseau a été exploitée très précocement dans la mesure où la puissance réactive nécessaire à la magnétisation de la machine peut être fournie totalement ou partiellement par le réseau. Dans l'un ou l'autre cas, **la stabilité en tension et en fréquence du réseau garantit une magnétisation nominale et stable sans avoir à recourir à un dispositif quelconque de régulation.** Cependant, il est toujours nécessaire de contrôler la puissance mécanique reçue.

Le présent TP a pour objectif de faire comprendre comment varie la puissance active échangée entre la machine asynchrone et le réseau en fonction de sa vitesse de rotation. Il mettra en évidence la nécessité, pour certaines applications de prévoir un système de déconnexion automatique du réseau pour éviter que la machine asynchrone passe spontanément du fonctionnement génératrice au fonctionnement moteur à l'occasion d'une baisse de fréquence de rotation (dans le cas des éoliennes par exemple).

L'usage des machines asynchrones en génératrice est en progression constante en raison de leur robustesse, de leur maintenance très réduite et de leur coût beaucoup plus avantageux que celui des MCC ou des machines synchrones de même puissance.

2- MONTAGE, SÉCURITÉ, ESSAIS ET RÉGLAGES PRÉLIMINAIRES

ATTENTION : Le montage qui sera utilisé n'est pas un système dédié à ce TP particulier. En conséquence, il ne dispose pas de protections contre les surcharges adaptées à la puissance des machines utilisées. IL convient d'en être conscient, de respecter scrupuleusement les instructions et de les exécuter dans l'ordre où elles sont données.

En cas de doute sur la compréhension d'une instruction, il est impératif de demander des éclaircissements au professeur.

Le **schéma du montage** décrit ci-dessous sera **représenté sur le compte-rendu.**

a. Le montage.

Un variateur AC/DC quatre quadrants (DMV242-12) configuré pour être alimenté en 400V alimente un moteur à courant continu à aimants permanents. Une inductance est placée en série avec l'induit du moteur afin de lisser le courant d'induit et permettre un fonctionnement stable du moteur (instructions complémentaires données en séance).

Le moteur à courant continu entraîne, via un capteur de couple rotatif, une machine asynchrone de puissance nominale 300W en fonctionnement moteur.

Un capteur de couple et une dynamo tachymétrique sont connectés à un MOD'MÉCA. On procédera à l'étalonnage de la chaîne de mesure du couple s'il y a lieu.

Cette machine asynchrone peut être connectée via un interrupteur triphasé et deux MOD'ELEC au réseau triphasé 400V.

- Un MOD'ELEC mesure la puissance active sur une phase (donc $P/3$) reçue du réseau.
- Le second mesure $Q/\sqrt{3}$ reçue du réseau : si les tensions V_1, V_2, V_3 forment un système direct, il faut placer le circuit intensité (ampèremètre) sur I_1 et le circuit tension (voltmètre) pour mesurer la tension U_{23} .

b. la vérification de l'ordre des phases

C'est une **étape indispensable pour éviter des dégâts qui pourraient être importants !**

Laisser l'interrupteur triphasé ouvert. Démarrer le moteur à courant continu et observer le sens de rotation sur le MOD'MÉCA.

Arrêter le moteur à courant continu et mettre hors tension le variateur. Fermer l'interrupteur triphasé afin de faire tourner la machine synchrone en moteur : **le sens de rotation doit être identique. Sinon, arrêter le moteur et inverser deux phases sur la machine asynchrone.**

La puissance réactive reçue du réseau doit être positive. Sinon, arrêter le moteur et inverser les deux fils du circuit tension sur le MOD'ELEC correspondant.

Remettre sous tension le moteur asynchrone pour vérifier.

c. Étalonnage de la chaîne de mesure de la vitesse de rotation à l'aide d'un stroboscope synchronisé sur le secteur.

Ouvrir l'interrupteur triphasé et démarrer le moteur à courant continu. Amener le groupe à 1500 tr/min puis connecter la machine asynchrone au secteur.

Observer un embout d'accouplement à l'aide d'un stroboscope synchronisé sur le secteur. Lorsque l'image donne l'impression d'être immobile, la vitesse de rotation est égale à 1500 tr/min. Régler précisément, si nécessaire l'étalonnage du MOD'MÉCA.

3- MESURES ET EXPLOITATION

a. Sous tension nominale

Démarrer le moteur à courant continu et l'amener à 1500 tr/min.

Fermer l'interrupteur triphasé et augmenter très progressivement la consigne de tension sur le variateur de vitesse. Effectuer des mesures tous les 0,5 N.m entre -3 N.m et + 3 N.m et consigner les résultats dans un tableau (page 3).

ATTENTION ! On ne dépassera que très brièvement, le temps des mesures, ± 2 N.m car cela correspond à une puissance supérieure à la puissance nominale de la MAS.

Les quatre dernières colonnes seront remplies après avoir terminé les mesures.

Définition du glissement de la machine synchrone :

$$g = \frac{n_s - n}{n_s}$$

n_s est la vitesse de synchronisme de la machine (en tours par seconde, $n_s = f/p$, p étant le nombre de paires de pôles de la machine ; ici, $p = 2$)

Le glissement s'exprime généralement en %.

