

MP21 : Production et conversion d'énergie électrique

Bibliographie :

- ☞ *Physique expérimentale–optique, mécanique des fluides, ondes et thermodynamique*, M. Fruchart, P. Lidon, E. Thibierge, M. Champion, A. Le Diffon. [1]
- ☞ *La puissance moyenne de quelques appareils électroménagers* [1]
- ☞ *Optique*, Houard [1]
- ☞ *Optique expérimentale*, Sextant [2]

<http://energie-developpement.blogspot.com/2011/09/consommations-classiques-des-appareils.html>

Rapports de jury :

2017 : : *Le principe de fonctionnement des dispositifs utilisés (moteurs, tachymètres, variateurs...) doit être connu afin que la présentation illustre pleinement le sujet et ne se limite pas à des mesures de rendement. D'autre part, lors de l'étude de dispositifs de production et de conversion d'énergie électrique, la notion de point de fonctionnement nominal est importante ; en particulier, des mesures de puissance de l'ordre du mW ne sont pas réalistes. Enfin, les modèles utilisés pour décrire ces dispositifs ne doivent pas être trop simplifiés, au risque d'obtenir des écarts excessifs entre les modèles et les systèmes réels.*

Table des matières

1	Transformateur	2
1.1	Essai en charge : Rendement et pertes globales	2
1.2	Décomposition des pertes	2
1.3	Courant magnétisant distordu	2
2	Alternateur synchrone	3
2.1	Etude hors charge : caractérisation de l'Alternateur synchrone	3
2.2	Rendement	3
3	Remarques et questions	3
4	Préparation pour les questions	4

Introduction

Dans ce montage on s'intéressera à la production d'énergie électrique à partir d'une source d'énergie mécanique (exemple éolienne) et à la conversion d'énergie électrique/électrique pour la distribution chez l'utilisateur (diminution du courant et de la tension délivrée) à travers le système Alternateur Synchrone (production d'énergie électrique alternative) - Transformateur (Pour transporter l'énergie électrique, puis pour son utilisation, il faut la transformer. Nous allons étudier un transformateur semblable à celui d'une imprimante : 220 V alternatif \rightarrow 24 V alternatif.) qui est celui qui est aujourd'hui utilisé dans l'industrie !

Ici pour caractériser l'alternateur synchrone et notamment pour obtenir l'énergie mécanique nécessaire, nous utiliserons un moteur à courant continu.

Proposition de plan :

1 Transformateur

L'énergie électrique est transportée sous haute tension pour limiter les pertes dans les lignes, mais distribuée à faible tension. Pour effectuer cette distribution nécessité d'adapter le niveau de tension sans toucher à la fréquence. D'où transformateurs.

Constitué d'un circuit magnétique fermé sur lequel sont disposés des enroulements concentriques, l'un correspondant au circuit primaire l'autre au circuit secondaire. Sans rentrer dans les détails (ce sera pour les questions) en jouant sur le nombre de spires des enroulements on peut jouer sur les rapports des tensions et des courants.

1.1 Essai en charge : Rendement et pertes globales

✓ **Manip 092.2 : Transformateur : Essai en charge : Rendement et pertes globales**

En préparation : On relève les pertes au niveau du primaire et de la charge. Leur rapport donne le rendement que l'on trace en fonction de la puissance dissipée dans la charge.

En direct : On fait un point en direct.

Exploitation : On montre que le rendement atteint une saturation.

Transition : On a juste obtenu les pertes de manières générales, mais elles peuvent se décomposer en différents termes. C'est ce qu'on va faire maintenant.

1.2 Décomposition des pertes

✓ **Manip 092.3 : Transformateur : Essai à vide : Décomposition des pertes**

En préparation : On mesure les résistances du primaire et du secondaire. Puis on fait une mesure unique (à tension au primaire fixé) pour obtenir les pertes fer.

En direct : On fait le point unique ?

Exploitation : On trace un ensemble de courbes de pertes.

Transition :

1.3 Courant magnétisant distordu

✓ **Manip 092.4 : Transformateur : Courant magnétisant distordu**

(Je n'ai pas testé cette manip)

En préparation :

En direct :

Exploitation :

Transition : Ok mais d'où provient cette énergie que l'on veut transporter et distribuer ? Qu'il s'agisse d'une p le d'éolienne, d'une turbine, etc, à la base on a quelque chose qui tourne : une énergie mécanique. On va essayer de modéliser le principe de production d'énergie électrique en utilisant comme source d'énergie mécanique un MCC fonctionnant en mode moteur.

2 Alternateur synchrone

2.1 Etude hors charge : caractérisation de l'Alternateur synchrone

✓ **Manip 093.1 : AS : caractérisation**

En préparation : On fait les branchements hors charge et on relève la fréquence du signal en sortie au niveau de l'induit en fonction de la vitesse de rotation de la MCC.

En direct : On fait un point pour une certaine vitesse.

Exploitation : On en déduit le nombre de paires de pôles (**ATTENTION : IL FAUT TRACER LA FRÉQUENCE EN HZ ET LA VITESSE EN TOUR/S**).

On pourrait aussi tracer la tension au niveau de l'induit (image du champ magnétique) en fonction du courant dans l'inducteur (que l'on fait donc varier).

Transition : En réalité un tel système est utilisé en charge. On va dans ce

2.2 Rendement

✓ **Manip 093.2 : AS : Rendement**

En préparation : On fait les branchements en charge. On relève un ensemble de grandeurs pour tracer le rendement en fonction de la puissance délivrée dans la charge. Tout cela se fait à la vitesse nominale 1500tr/min.

En direct : On rajoute un point en direct.

Exploitation : On peut décomposer les pertes de l'Alternateur synchrone (cf CR Dihya).

Conclusion :

On a donc caractérisé deux grands systèmes de production et conversion de puissance. L'étude des pertes nous permet de comprendre ce que l'on peut améliorer dans le système pour les minimiser. Enfin il existe cinq types de convertisseurs électrique-électrique, les quatre autres que nous aurions pu utiliser sont le hacheur, convertisseur de fréquence, onduleur et redresseur. Enfin pour produire de l'énergie on peut aussi citer l'exemple des panneaux photovoltaïques.

3 Remarques et questions

Remarques :

Questions :

4 Préparation pour les questions

:

