

Compte rendu M21 : Production et conversion d'énergie électrique.

Quentin Roveillo
Bertrand Lacroix

Correcteur : Jean-Baptiste Desmoulins

Introduction :

J'ai fait une analogie avec la voiture, le transformateur analogue à une boîte de vitesse qui permet d'adapter la puissance. Et la cellule photovoltaïque qui est un moyen de production d'énergie comme l'est un moteur.

I Adapter la puissance électrique : conversion AC/AC

Tout est bien expliqué dans le poly de JBD, il y a même des références à la fin du poly de TP sur le transformateur, j'ai jeté un œil et j'ai trouvé que le livre « électronique de puissance. Conversion d'énergie » de M. Lavabre est pas mal pour faire un peu résumé du cours de JBD qu'on aura pas à l'oral.

Sinon la démarche c'est calcul du rendement et constaté qu'il y a des pertes. Puis calcul dans l'ordre de la résistance de chaque bobinage, ensuite des pertes fer dans le matériaux magnétique, et enfin comparaison avec le rendement mesuré au début avec le rendement recalculé en soustrayant toutes les pertes.

Attention lors de la mesure de la résistance des bobinages avec l'alimentation stabilisé à ne pas griller les fusibles, le courant monte vite, n'hésitez pas à demander des fusibles ou même un second transfo au cas ou ça vous arrive le jour J.

Préciser que l'adaptation de tension est importante pour protéger l'utilisateur, et éviter de dépasser les tension de claquage des diélectriques utilisé dans l'appareil.

Préciser que les pertes magnétiques font perdre de l'énergie même quand le transfo est à vide, problématique vu les puissances qu'on transporte. (représente environs 10 % de l'énergie transporté perdue par perte fer)

Un transformateur sur le réseau à un rendement d'environ 99 % ce qui laisse aussi énormément de puissance perdue.

La saturation du rendement est due aux pertes joules.

La résistance est plus grande au primaire car les fils sont plus longs et plus fins (plus grand nombre de spires, et courant plus faible).

1mm² équivaut à 10A max dans un fil nu.

Lors des mesures des pertes fer les pertes joules sont très faible, j'en ai pris compte dans les calculs ça coûte rien, mais peut être que le jury appréciera ce genre de remarque.

La mesure de la puissance par la macro wattmètre d'Igor est faite par moyenne du produit $U \cdot I$.

Lorsque le courant est déformé la puissance des harmoniques est nulle car U est parfaitement sinusoïdale.

La Bande Passante de la pince ampèremétrique est de 100kHz, et de la sonde différentielle de 30-50MHz, Il faut regarder les incertitudes sur les notices nous on a oublié.

Manip alternative : Le Hacheur.

II La Cellule photovoltaïque pour produire de l'énergie :

Pas trouvé de biblio particulière pour ça, après les manip sont simple et si vous le faites une fois ou deux, c'est bien expliqué dans le TP de JBD, ça ne devrait pas être dur à retenir.

D'abord mesurer le courant de court circuit en fonction de la longueur d'onde à l'aide d'un monochromateur, comparer avec le spectre de la lampe quartz-iode pour bien repérer la longueur d'onde de chute du courant de court-circuit, et en déduire l'énergie de gap.

Ensuite calculer la puissance max en faisant varier la charge en sortant de la cellule pour différents éclairages (en faisant varier le flux lumineux à l'aide de différentes densités optiques) et constater la linéarité de la puissance max en fonction du flux.

Mettre les courbes pour chaque densité optique sur le même graphique pour rendre ça plus visuel. Comparer λ_{max} au spectre du soleil.

Ce gap correspond à du Si amorphe.

Pour utiliser le photovoltaïque il faut augmenter le nombre de cellule en ajoutant en série et en parallèle pour augmenter U et I.

Il faut faire attention à l'alignement optique, et à l'orientation pour optimiser la puissance récupérée, attention de vous placer dans les mêmes conditions d'éclairement pour comparer vos valeurs (faire des marquages au véléda comme je l'ai fait).

Une alternative à cette manip étudier l'alternateur.