**MP 21 : Production et conversion d’énergie électrique**

Compte-rendu de correction N. Plihon – G. Laibe (03/04/2018)

**Commentaire général :** Deux montages ont été présentés : la génératrice à courant continu et le transformateur monophasé. Le choix de se limiter à deux systèmes et de les exploiter en plusieurs sous-expériences a été judicieux, car il a permis de montrer une bonne compréhension de la physique associée à chaque système.

*Remarque :* lorsque le principe de fonctionnement des machines et des appareils de mesure (multimètre, tachymètre et couplemètre) est bien compris, ce montage est fiable et sa présentation appréciée par le jury.

1- génératrice à courant continu :

* L’explication du principe de fonctionnement était claire (identification de l’inducteur et de l’induit).
* Le choix de faire la mesure de KΦ à vide et en charge, et par deux mesures différentes a été apprécié, car il met en évidence le rôle-clé du couplage électromagnétique dans la machine.
* La présentation des mesures électriques durant la présentation était précise et soignée (description du matériel utilisé, origine et discussion des incertitudes de mesure). Le fait d’avoir fait une seule mesure par expérience et d’ajouter ce point aux mesures prises en préparation a permis une bonne gestion du temps.

*Pour améliorer le montage :*

* Il est important de connaître le point de fonctionnement nominal de la machine qui est indiqué sur sa plaque signalétique. Le rendement est maximal au voisinage du point nominal (typiquement 70-80% à ~ 100W et 1400 Tours Par Minute) et décroit fortement dès que l’on s’en éloigne. Quel que soit le point de fonctionnement choisit pour l’étude du rendement, une discussion est attendue à ce propos.
* En pratique, le banc d’essai consiste en deux MCC reliées mécaniquement. Dans ***ce*** montage, la machine étudiée est la génératrice. Le moteur amont modélise une source d’énergie mécanique (qui pourrait être un moteur thermique, une turbine en sortie de cascade ou à la suite d’un générateur de vapeur). Le rhéostat de charge sur la génératrice modélise le consommateur d’électricité (il s’agit d’une charge résistive, e.g. des grille-pains dans des habitations – dans la réalité, les charges peuvent avoir une impédance complexe, par exemple un moteur d’aspirateur). Il est indispensable de discuter la fonction des différents éléments vis à vis du montage.
* Lors de la présentation, la même alimentation électrique a été utilisée pour alimenter l’inducteur de la génératrice et l’inducteur du moteur. Pédagogiquement, il faut mettre en évidence que bien que couplées mécaniquement, les 2 machines sont indépendantes électriquement. Suggestion : fabriquer une alimentation ~ continue de puissance avec une tension variable en utilisant un alternostat et un pont redresseur de Graetz pour alimenter l’inducteur du moteur. Utiliser l’alimentation électrique pour alimenter l’inducteur de la génératrice. Cette méthode permet de faire varier le KΦ de la génératrice sans faire varier le point de fonctionnement du moteur.

2- transformateur monophasé :

* Bonne présentation générale
* On s’attend à ce que les éléments du modèle du transformateur soient discutés physiquement (courant magnétisant, résistance et inductance des bobinages…).
* On peut faire remarquer que l’alternostat est un transformateur avec un seul enroulement.

*Remarques :*

* Dans le cas où un point de mesure réalisé pendant la présentation s’écarte modérément des points pris en préparation, il faut discuter les incertitudes (par exemple, le réglage de la vitesse de rotation a été moins précis durant la présentation que pendant la préparation, ce qui conduit à des barres d’erreur plus grandes que pendant la préparation).
* Utiliser de manière systématique le vocabulaire approprié lors de la présentation/discussion des incertitudes (incertitude-type vs. incertitude élargie, mesure d’incertitude de type A ou B…)

**Structure :** Pédagogiquement, on peut pour chacun des montages procéder en deux étapes : mettre en évidence le principe de fonctionnement de l’appareil par la mesure de la quantité physique associée (*e* pour la MCC et *V2/V1* pour le transformateur). Puis, se placer dans le cadre d’une production et d’une distribution à grande échelle, ce qui nécessite une connaissance quantitative du rendement, des pertes et de la modélisation des appareils. Même si ils ne sont pas présentés, il faut s’attendre à des questions basiques sur le principe de fonctionnement du hacheur et du redresseur.

**Questions diverses :** Sur le schéma, position de l’induit et de l’inducteur. Origine des frottements (secs) et comment les différencier d’un frottement fluide (pas de dépendance en Omega pour le ftt sec, dépendance linéaire pour le ftt fluide). Aurait-on pu relier la génératrice au transformateur (non, car le courant est continu). Y a-t-il une force qui s’exerce sur les bobinages du transformateur (oui, une force de Laplace radiale dirigée vers l’extérieur).