

## High speed and angular position sensor for a permanent magnet synchronous motor control

**Auteur :** Hubert, Marine

**Promoteur(s) :** Sacré, Pierre

**Faculté :** Faculté des Sciences appliquées

**Diplôme :** Master : ingénieur civil électricien, à finalité spécialisée en "electronic systems and devices"

**Année académique :** 2020-2021

**URI/URL :** <http://hdl.handle.net/2268.2/11466>

---

### *Avertissement à l'attention des usagers :*

*Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.*

*Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.*

---

# **High speed and angular position sensor for a permanent magnet synchronous motor control**

**Master thesis in electrical engineering - Electronic systems and devices**

HUBERT Marine  
Promoters : G.Drion, P.Sacré

Academic year 2020 - 2021

## **Summary**

This thesis consists in developing a position sensor in order to control a permanent magnet synchronous motor (PMSM). It is the aim of an internship in the MITIS company. The company is developing micro-CHP (Combined Heat and Power) systems. These systems are mainly composed of a PMSM, a compressor, a combustor and a turbine. In fact, the open-loop control already implemented presents different issues of operating that need to be solved. For that, a closed-loop control is necessary for a better efficiency of the global system. This one needs an angular position sensor for its feedback information that is developed in this work. The choice of the sensor is an Eddy current sensor characterized for its low maintenance, its accuracy and its large range of rotation speed measurement. Indeed, for this project, a rotation speed of 120 000 rpm need to be reached by the motor. Moreover, it does not need a proximity with the magnet.

This thesis is composed of different chapters. First, the concept of micro turbine, PMSM and its controller are presented. Then, a chapter that explain in details how the sensor had been designed and manufactured regarding the mechanical and manufactured constraints. After, another chapter is dedicated to the software development of the sensor with the difficulties encountered such as the rapidity of data acquisition. Finally, a chapter about different closed-loop controls that could be implemented is established and the advantages and disadvantages for each type of control are supported by simulations.

Finally, some good results are obtained. The sensor is unfortunately not tested on a real motor but an experiment that allows to reach 5000 rpm is performed and is successful. Moreover, the choice of the speed and torque closed-loop control is very promising regarding the results of the simulations with a very high speed reached (120 000 rpm) and a low consumption of the current in the stator windings ( $\approx 30A$ ).