

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الموصل / كلية الهندسة



تقليل التشوه وتحسين عامل القدرة في مسوق التحكم بالقدرة الانزلاقية

أحمد سليمان أمين

مشروع دبلوم عالي

في الهندسة الكهربائية

بإشراف

د. محمد ناطق عبد القادر

٢٠٢٠م

١٤٤٢هـ

الخلاصة

تتميز المسوقات الحثية ثنائية التغذية بإعتمادها على مغيرات ذات مقننات قدرة أقل من قدرة الماكنة. و خلال العقود الماضية، إزداد الإهتمام بهذه المسوقات لملائمتها تطبيق مولدات طاقة الرياح. و لأهمية هذا النوع من الطاقات المتجددة، أجريت العديد من البحوث حول هذا النوع من المسوقات.

يحقق التحكم التام بالقدرة الإنزلاقية إمكانية تشغيل الماكنة الحثية عند سرعة أقل أو أعلى من السرعة التزامنية، كما يمكن تشغيل الماكنة كمحرك أو كمولد. و يمكن تطبيق طرق السيطرة التقليدية و الإتجاهية لهذا النوع من المسوقات.

يهدف هذا المشروع إلى دراسة تأثير استخدام المغير ثلاثي المستويات على المسوق الحثي ثنائي التغذية. و دراسة عمل المسوق بسرع أعلى و أدنى من السرعة التزامنية و كذلك العمل كمحرك أو كمولد.

في سياق الدراسة النظرية عرضت الأسس النظرية للتحكم بالقدرة الإنزلاقية أستنادا إلى النموذج العددي للماكنة الحثية، ثم قدم النموذج الديناميكي للماكنة الحثية ثنائية التغذية و الذي تعتمد عليه طرق السيطرة الإتجاهية. تم نمذجة ثلاث مسوقات مختلفة و التي تعمل بمغيرات تقليدية وهي التحكم بالمقاومة المتغيرة الساكن و مغير كرامر الساكن وهما من المسوقات العددية أما النوع الثالث فهو المسوق الإتجاهي ذو مرجع فيض الساكن.

و كتطوير للمغيرات التقليدية تم استخدام العاكس ثلاثي المستويات في المسوق الأخير ضمن دائرة الدوار. مع تطبيق طريقة السيطرة الإتجاهية لتحسين خواص المسوق من ناحية تشوه التيار و تموج العزم.

عكست نتائج النمذجة فعالية السيطرة الإتجاهية في تحسين الأداء الديناميكي للمسوق و تحقيق السيطرة على القدرة الحقيقية و التفاعلية بشكل منفصل. كما بينت أن إستخدام العاكس ثلاثي المستويات يحقق درجة عالية من تخفيض تموج العزم و تشوه التيار.

Abstract

Doubly-fed induction machine DFIM drives are distinctive by using power converters with ratings which are fractions of the machine's ratings. During the last decades, DFIM drives received increasing attention as a variable-speed wind turbine (WT) generators. Due to the significance of this application, numerous research papers has been published regarding this kind of drives.

Slip power control enables DFIM to operate below and above synchronous speed while operating in motoring or generating modes. Some slip power control drives to apply traditional scalar control methods and others apply vector control methods.

The aim of this project is to study the effect of using a three-level inverter in a universal DFIM drive that is able to operate in motoring and generating modes below and above synchronous speed.

In the context of theory revision, the basis of slip power control based on scalar machine model has been reviewed, next the machine dynamic dq-model has been identified, from which the control equations governing the stator flux orientation control has been presented. Next, three DFIM drives has been simulated: static rotor resistance control, Static Kramer's drive and stator flux FOC- drive.

As a development for basic drive, a three-level inverter has been applied in the later drive, the aim is to reduce the torque and current ripple.

Simulation results reflected the advantage of the vector control method in the dynamic behavior and achieving decoupled active and reactive power control. Introducing the three-level inverter has been shown to be effective in reducing torque ripple and current distortion.

University of Mosul

College of Engineering



**Distortion Reduction and Power Factor
Improvement in Slip Power Control Drive**

A report submitted by

Ahmed Sulaiman Amin

Supervised by

Dr. Mohamad N. Abdul Kadir

2020