

ชาคริต เลิศนุวัฒน์ : สมรรถนะเหมาะสมที่สุดของระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลมโดยใช้
การควบคุมแบบทำนายและตัวสังเกตสถานะ (OPTIMAL PERFORMANCE OF THE WIND
TURBINE GENERATOR SYSTEM USING MODEL PREDICTIVE CONTROL AND STATE
OBSERVER) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร. อนันท์ อุ่นศิริไธย์, 190 หน้า

คำสำคัญ : กังหันลม การควบคุมแบบทำนาย ตัวสังเกตสถานะ

งานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้นำเสนอสมรรถนะเหมาะสมที่สุดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลมโดยใช้
การใช้การควบคุมแบบทำนายและตัวสังเกตสถานะ จะศึกษาเกี่ยวกับพลังงานลมที่เป็นพลังงานทดแทนที่
สามารถหมุนเวียนมาใช้ได้อีก ซึ่งในประเทศไทยมีกระแสลมโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับกลางถึงต่ำซึ่งมี
ความเร็วประมาณ 4 - 5 เมตรต่อวินาที ระบบกังหันลมที่มีการเชื่อมต่อวงจรแปลงแรงดันไฟฟ้ามี
สมรรถนะในการใช้งานต่ำ ดังนั้นเพื่อให้เข้าใจปัญหาดังกล่าวจึงทำการศึกษา สืบจากหนังสือและ
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบกังหันลมและได้ใช้ระบบจำลองกังหันลมที่มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเชิงครอนส์
แม่เหล็กถาวรโดยมีส่วนประกอบที่สำคัญแบ่งออกเป็น 4 ส่วนดังนี้ ส่วนแรกคือกังหันลม ส่วนที่สองคือ
เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเชิงครอนส์แม่เหล็กถาวร ส่วนที่สามคือ วงจรคอนเวอร์เตอร์ และส่วนสุดท้ายคือกริด
ไฟฟ้า โดยกระแสไฟฟ้าจากวงจรแปลงแรงดันไฟฟ้าหรือวงจรคอนเวอร์เตอร์ทำให้เกิดฮาร์มอนิกหรือ
ทำให้รูปคลื่นกระแสไฟฟ้าผิดเพี้ยนไปจากรูปคลื่นไซน์ ในงานวิจัยนี้ทำการศึกษาใช้งานตัวสังเกต
สถานะของกระแสไฟฟ้าและแรงดัน เพื่อไปปรับปรุงสมรรถนะของกระแสไฟฟ้าให้มีสมรรถนะที่ดีขึ้น
ที่กังหันลมมีกระแสลมที่เข้ามาไม่สม่ำเสมอ เพื่อแก้ปัญหานี้ได้ทำการศึกษาการทำนายระบบกังหันลม
เนื่องจากลมมีความเร็วลมที่ไม่สม่ำเสมอในแต่ละช่วงเวลาการทำนายลมจะทำให้สมรรถนะของ
กระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้ามีความเหมาะสมที่สุดตามสภาวะการทำงานของระบบกังหันลม จากผล
การทดสอบกระแสไฟฟ้าที่มีฮาร์มอนิกสามารถปรับปรุงเป็นกระแสไฟฟ้าโดยใช้วิธีสังเกตสถานะทำให้
กระแสไฟฟ้ามีสมรรถนะที่ดีขึ้นกว่าระบบเดิมที่ไม่ได้ปรับปรุง

CHAKRIT LERTNUWAT : OPTIMAL PERFORMANCE OF THE WIND TURBINE GENERATOR SYSTEM USING MODEL PREDICTIVE CONTROL AND STATE OBSERVER. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. ANANT OONSIVILAI, Ph.D., 190 PP.

Keyword : STATE OBSERVER/MODEL PREDICTIVE CONTROL/WIND TURBINE

This thesis proposed optimal performance of the wind turbine generator using model predictive control and state observer. I will study about wind energy that is renewable energy that can be used again In Thailand, the average airflow is medium to low, which is about 4 - 5 meters per second. Wind turbine systems that have connected voltage converter circuits have low performance. Therefore, in order to understand such problems, study Exploring from books and research related to wind turbine systems and using a wind turbine simulation system with permanent magnet synchronous generators, with important components divided into 4 parts as follows: The first part is the wind turbine. The second part is Permanent magnet synchronous generator The third part is Converter circuit and the last part is the electric grid by electricity from the voltage converter circuit or the converter circuit causing harmonics or causing the waveform to distort from the sine waveform In this research, study the use of the observed current and voltage status. In order to improve the performance of electricity to have better performance That the wind turbine has uneven airflow to solve this problem, the wind turbine system prediction was studied. Because the wind has uneven air velocity in each period, the wind prediction will make the performance of the electricity and voltage to be the most appropriate according to the working conditions of the wind turbine system. From the results of the test, the harmonic current can be improved into electricity by using the observation method to make the electricity have better performance than the original system that is not updated.