

**DEVELOPMENT OF A WIND TURBINE SIMULATOR FOR
EDUCATIONAL LABS**



PHONGSIN KAEWRATTANASRIPHO

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF ENGINEERING (ELECTRICAL ENGINEERING)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY**

Copyright by Mahidol University

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

DEVELOPMENT OF A WIND TURBINE SIMULATOR FOR EDUCATIONAL LABS

PHONGSIN KAEWRATTANASRIPHO 5536517 EGEE/M

M.Eng. (ELECTRICAL ENGINEERING)

THESIS ADVISORY COMMITTEE: CHUTTCHAVAL JERAPUTRA, Ph.D.,
THAMVARIT SINGHAVILAI, Ph.D.

ABSTRACT

The objective of the thesis aims to develop a 500W horizontal-axis wind turbine simulator that is capable of operating over a wide range of wind speed 3-7 m/s. The wind turbine simulator was implemented by a separately excited DC motor. The characteristics of wind turbine were simulated using LabVIEW software. The inputs variables of the simulation were wind speed, motor speed and pitch angle. The output variable of the simulation was the reference current which was digitally controlled by a microcontroller TMS320F28069. The selection of optimal controller gains was predetermined via the genetic algorithm. Thus, both fast response and minimum error could be achieved. The experimental results were compared with the theoretical calculation, and the validity of the developed wind turbine simulator was confirmed.

KEY WORDS: WIND TURBINE / SIMULATOR / LabVIEW

72 pages

การพัฒนากังหันลมจำลองสำหรับการเรียนรู้ภาคปฏิบัติ

DEVELOPMENT OF A WIND TURBINE SIMULATOR FOR EDUCATIONAL LABS

พงษ์ศิลป์ แก้วรัตนศรีโพธิ์ 5536517 EGEE/M

วศ.ม.(วิศวกรรมไฟฟ้า)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ชัชวาลย์ เจริญบุตร, Ph.D., ธรรมวฤทธิ์ สิงห์วิสัย, Ph.D.

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องจำลองกังหันลมแบบแนวแกนอนที่มีกำลังสูงสุด 500 วัตต์ ทำงานที่ความเร็วลม 3 ถึง 7 เมตร/วินาที ซึ่งจะถูกแทนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบกระตุ้นแยก การจำลองคุณลักษณะการทำงานของกังหันลมจะถูกคำนวณในเวลาจริงด้วยซอฟต์แวร์แลปวิว โดยระบบจำลองการทำงานของกังหันลมจะรับตัวแปรอินพุท ความเร็วลม ความเร็วมอเตอร์ มุมบิดของใบพัด และ ส่งตัวแปรเอาต์พุทเป็นกระแสไฟฟ้าอ้างอิงสำหรับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงซึ่งจะถูกควบคุมแบบดิจิทัลโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ TMS320F28069 การคัดเลือกเกณฑ์ของตัวควบคุมที่เหมาะสมจะใช้วิธีการคัดเลือกแบบจินเนตอัลกอริธึม เพื่อให้ได้ผลการตอบสนองที่รวดเร็วและมีค่าความผิดพลาดน้อยที่สุด จากผลการทดสอบทำให้สามารถยืนยันความเป็นไปได้และความถูกต้องของเครื่องจำลองกังหันลมที่พัฒนาขึ้น

72 หน้า