

หัวข้อวิทยานิพนธ์ เทคนิคการควบคุมกำลังไฟฟ้าโดยตรงสำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเหนี่ยวนำ
แบบป้อนสองทางโดยใช้เครื่องกักหนื่อน้ำขนาดเล็กเป็นตัวขับเคลื่อนกำลัง

ผู้เขียน นายวัชริน ศรีรัตนวิชัยกุล

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า)

คณะกรรมการที่ปรึกษา

รศ. ดร. สุทธิชัย	เปรมฤดีปรีชาชาญ	อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
รศ. ดร. เสริมศักดิ์	เอื้อตรงจิตต์	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
รศ. ดร. ยุทธนา	จำสุวรรณ์	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้ได้นำเสนอหลักการควบคุมกำลังไฟฟ้าโดยตรงสำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเหนี่ยวนำแบบป้อนสองทางโดยใช้เครื่องกักหนื่อน้ำขนาดเล็กเป็นตัวขับเคลื่อน โดยระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่นำเสนอจะใช้คอนเวอร์เตอร์สามระดับชนิดเรียงจุดนิวตริลแบบหันหลังชนกัน ซึ่งคอนเวอร์เตอร์ทั้งสองจะถูกควบคุมการทำงานด้วยวิธีการควบคุมแบบแรงดันเวกเตอร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุมการจ่ายกำลังไฟฟ้าแอกทีฟและรีแอกทีฟเข้าสู่กริดระบบ โดยคอนเวอร์เตอร์ทางด้านโรเตอร์ได้นำเสนอวิธีการควบคุมกระแสโรเตอร์ที่แยกอิสระจากกันเพื่อควบคุมการจ่ายกำลังไฟฟ้าแอกทีฟและรีแอกทีฟทางด้านสเตเตอร์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ส่วนคอนเวอร์เตอร์ทางด้านกริดระบบจะทำหน้าที่รักษาแรงดันเชื่อมโยงกระแสตรงให้คงที่และควบคุมการจ่ายกำลังแอกทีฟและรีแอกทีฟทางด้านกริดระบบด้วยวิธีการควบคุมองค์ประกอบกระแสทางด้านกริดระบบ นอกจากนี้ยังได้นำเสนอการดัดแปลงวิธีการสร้างสัญญาณมอดูเลตแบบไม่ต่อเนื่องรูปแบบใหม่สำหรับคอนเวอร์เตอร์สามระดับชนิดเรียงจุดนิวตริล โดยคอนเวอร์เตอร์จะอาศัยคลื่นพาหะสามเหลี่ยมเพียงสัญญาณเดียวในการสร้างสัญญาณขับนำสวิตช์ เพื่อลดความซับซ้อนของการสร้างสัญญาณขับนำสวิตช์และง่ายต่อการนำไปใช้งาน ได้แสดงผลการทดสอบด้วยแบบจำลองโปรแกรมคอมพิวเตอร์ของระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 1 กิโลวัตต์ ที่ถูกควบคุมด้วยคอนเวอร์เตอร์และวิธีการควบคุมที่นำเสนอ ซึ่งสามารถยืนยันสมรรถนะการทำงานของกริดเชื่อมต่อเข้ากับกริดระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถควบคุมการจ่ายกำลังไฟฟ้าได้อย่างแม่นยำทั้งในโหมดความเร็วรอบที่ต่ำกว่าและสูงกว่าความเร็วซิงโครนัส

Thesis Title Direct Power Control Techniques for Doubly-Fed Induction Generator Driven by Small Hydro Turbine

Author Mr. Watcharin Srirattanawichaikul

Degree Doctor of Philosophy (Electrical Engineering)

Advisory Committee

Assoc. Prof. Dr. Suttichai	Premrudeepreechacharn	Advisor
Assoc. Prof. Dr. Sermsak	Uatrongjit	Co-advisor
Assoc. Prof. Dr. Yuttana	Kumsuwan	Co-advisor

ABSTRACT

This thesis presents a direct power control techniques for the doubly-fed induction generator driven by small hydro turbine. The doubly-fed induction generator system uses the back-to-back three-level neutral point clamped voltage source converter, which is controlled by the voltage vector control. The objective of the proposed control scheme is to control the active and reactive power delivered to the utility grid. The rotor-side converter is controlled for the independent rotor current control of the stator active and reactive power of generator. The control scheme for the grid-side converter is to keep the dc-link voltage constant and makes available active and reactive power to the utility grid. In addition, a novel modified carrier-based pulsedwidth modulation strategy for the proposed converter has been proposed. This technique uses only single triangular carrier wave, which is employed for generating the gating pulses in the proposed converter. This significantly simplifies the modulation strategy. The simulation results for 1 kW generator system validate the proposed topology and control scheme. The performance simulations show that this control strategy yields a good dynamic responses and high accuracy to the active and reactive power control for both sub-synchronous and super-synchronous speed operations.