

หัวข้อคุณิพนธ์ การควบคุมอินเวอร์เตอร์หลายระดับคาสเคดเอชบริดจ์เฟสเดียวสำหรับระบบโฟโตโวลตาอิกต่อเข้ากับกริด

ผู้เขียน นายไชยยันต์ บุญมี

ปริญญา ปรัชญาคุณิพนธ์ (วิศวกรรมไฟฟ้า)

คณะกรรมการที่ปรึกษา

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

บทคัดย่อ

การติดตามจุดผลิตกำลังสูงสุดด้วยวิธีปรับปรุงการควบคุมความสัมพันธ์ของระลอกคลื่นสำหรับระบบเชื่อมต่อกับกริดผ่านอินเวอร์เตอร์แหล่งจ่ายแรงดันแบบเฟสเดียวและสเตทเดียวได้ถูกนำเสนอในวิทยานิพนธ์นี้ โครงสร้างประกอบด้วยอินเวอร์เตอร์แหล่งจ่ายแรงดัน 2 ระดับและ 5 ระดับแหล่งจ่ายแรงดันที่กระแสถูกควบคุมได้ ซึ่งถูกเชื่อมต่ออยู่ระหว่างคอนเวอร์เตอร์กำลังและระบบกริดระบบ โฟโตโวลตาอิกที่ถูกเชื่อมต่อเข้ากับกริดด้วยอินเวอร์เตอร์เอชบริดจ์ 5 ระดับแรงดันนั้นถูกควบคุมการทำงานโดยใช้อัลกอริทึมของการติดตามจุดผลิตกำลังสูงสุดด้วยวิธีปรับปรุงการควบคุมความสัมพันธ์ของระลอกคลื่นพร้อมด้วยเทคนิคการควบคุมกระแสชนิดเวกเตอร์แบบมาตรฐาน อีกทั้งในวิทยานิพนธ์นี้ยังได้นำเสนอ การออกแบบ การวิเคราะห์ ผลการจำลองการทำงานและการทดสอบจริงของระบบอินเวอร์เตอร์แหล่งจ่ายแรงดันแบบเฟสเดียวสำหรับใช้งานกับโฟโตโวลตาอิกอาเรย์พิกัดกำลังต่ำ วิธีการควบคุมอินเวอร์เตอร์แหล่งจ่ายแรงดัน 2 ระดับแบบเฟสเดียวและสเตทเดียวโดยอาศัยหลักการติดตามจุดผลิตกำลังสูงสุดด้วยวิธีปรับปรุงการควบคุมความสัมพันธ์ของระลอกคลื่นที่นำเสนอ นั้นถูกใช้เป็นฐานในการเปรียบเทียบเพื่อประเมินสมรรถนะของระบบการเชื่อมต่อกับกริด ทั้งผลการจำลองและการทดสอบจริงของระบบดังกล่าว ได้ถูกนำเสนอและพิจารณา โดยที่ผลการทดสอบทั้งหมดแสดงให้เห็นว่าหลักการของการติดตามจุดผลิตกำลังสูงสุดแบบปรับปรุงวิธีการควบคุมความสัมพันธ์ของระลอกคลื่นสามารถใช้งานร่วมกับระบบโฟโตโวลตาอิกที่ถูกเชื่อมต่อกับกริดได้เป็นอย่างดี สำหรับระบบโฟโตโวลตาอิกถูกเชื่อมต่อกับกริดด้วยอินเวอร์เตอร์ 5 ระดับ

แรงดันคาสเกด เอชบริดจ์เฟสเดียวโดยใช้ระบบควบคุมที่นำเสนอ เพื่อลดข้อด้อยต่างๆของการใช้อินเวอร์เตอร์แหล่งจ่ายแรงดัน 2 ระดับในเรื่องของแรงดันเกินบนตัวสวิตช์ และ dv/dt ที่มีอัตราการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างสูง ระบบที่นำเสนอนี้สามารถทำการควบคุมกำลังเพื่อตั้งกำลังของแผงโฟโตโวลตาอิกอาเรย์ป้อนเข้าสู่กริดได้ ทั้งผลการจำลองและการทดลองจริงยืนยันได้อย่างชัดเจนถึงวิธีการติดตามจุดผลิตกำลังสูงสุดด้วยวิธีปรับปรุงการควบคุมความสัมพันธ์ของระลอกคลื่นที่นำเสนอสามารถติดตามจุดผลิตกำลังสูงสุดที่เปลี่ยนแปลงไปได้อย่างมีความแม่นยำสูง



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Dissertation Title Control of Single-Phase Cascaded H-Bridge Multilevel Inverter for Grid-Connected Photovoltaic Systems

Author Mr. Chaiyant Boonmee

Degree Doctor of Philosophy (Electrical Engineering)

Advisory Committee

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

ABSTRACT

In this thesis, a modified ripple-correlation control maximum power point tracking (MRCC-MPPT) has been proposed for the single-stage single-phase voltage source inverter (VSI) grid-connected photovoltaic (PV) systems. The scheme consists of single-phase two-level VSI and cascaded H-bridge five-level voltage-source current regulated inverter connected between the power converters and the grid system. The H-bridge five-level inverter grid-connected PV system is controlled using MRCC-MPPT algorithm with standard current vector control technique. Also, this thesis presents design, analysis, modeling and experimental results of the grid-connected of single-phase VSI system based on a low power PV array.

The control of single-stage single-phase two-level VSI based on MRCC-MPPT is systematically for the grid-connected system evaluated in this thesis. Both simulation and experimental results have been considered. All results show that the MRCC-MPPT concept can be successfully extended to the grid-connected PV system.

For the single-phase cascaded H-bridge five-level inverter for grid-connected PV system with the MRCC-MPPT to reduce the drawbacks of high voltage stress and

dv/dt of the single-phase two-level VSI has been proposed. This provides a power control of the PV power into the grid system. Both simulation and experimental results confirm that the proposed MRCC-MPPT method is high accuracy to track the maximum power variation of PV system.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved