ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การออกแบบและสร้างอินเวอร์เตอร์เฟสเดียวต่อเข้ากับกริดระบบไฟฟ้าโดยใช้วิธีควบคุมแบบฟัซซีลอจิก
ชื่อผู้เขียน	นายทองรัก พัวพรสวรรค์
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต(วิศวกรรมไฟฟ้า)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร.สุทธิชัย เปรมฤดีปรีชาชาญ

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการออกแบบสร้างและทดสอบต้นแบบอินเวอร์เตอร์เฟสเดียวต่อเข้ากับกริดระบบไฟฟ้าโดยใช้วิธีควบคุมแบบฟัซซีลอจิก ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบควบคุมอินเวอร์เตอร์โดยใช้ระบบควบคุมแบบฟัซซีลอจิกเพื่อเปรียบเทียบกับวิธีควบคุมกระแสแบบทำนายซึ่งเป็นวิธีควบคุมแบบเดิม การดำเนินการออกแบบและสร้างอินเวอร์เตอร์ ประกอบด้วยวงจรกำลัง ระบบควบคุมกระแสแบบทำนายและระบบควบคุมแบบฟัซซีลอจิก เพื่อควบคุมการแปลงไฟฟ้ากระแสสลับในการเชื่อมต่อกับกริดระบบไฟฟ้า ขนาด 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์

ในการจำลองการทำงานของอินเวอร์เตอร์โดยใช้โปรแกรมแมทแลป จำลองระบบควบคุมเพื่อตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุมแบบฟัซซีลอจิกและระบบควบคุมกระแสแบบทำนาย ผลการจำลองพบว่าระบบควบคุมทั้งสอง ให้สัญญาณกระแสใกล้เคียงกับสัญญาณกระแสอ้างอิง และให้ค่าความเพี้ยนฮาร์มอนิกรวมน้อยกว่า 5% ตามมาตรฐาน IEEE 519-1992

การทดสอบได้ทำการออกแบบและสร้างวงจรกำลัง วงจรควบคุมและใช้โปรแกรมควบคุมที่เขียนด้วยภาษาซี เพื่อทดสอบและเปรียบเทียบการทำงานระหว่างระบบควบคุมแบบฟัซซีลอจิกและระบบควบคุมกระแสแบบทำนาย ผลการทดสอบพบว่าอินเวอร์เตอร์ที่ใช้ระบบควบคุมแบบฟัซซีลอจิกและระบบควบคุมกระแสแบบทำนายสามารถใช้งานต่อเชื่อมกับกริดระบบไฟฟ้าได้จริง ระบบควบคุมกระแสแบบทำนายให้ค่าความเพี้ยนฮาร์มอนิกรวม 6.78 % โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 61.20 %กำลังเอาต์พุตที่พิกัดสูงสุดคือ 1026 วัตต์ ส่วนระบบควบคุมแบบฟัซซีลอจิกให้ค่าความเพี้ยนฮาร์มอนิกรวม 8.04 % โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 56.8 % กำลังเอาต์พุตที่พิกัดสูงสุดคือ 964 วัตต์ โดยระบบควบคุม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แบบฟัซซีลอจิกมีข้อได้เปรียบที่ดีกว่าระบบควบคุมกระแสแบบทำนายคือ มีความง่ายในการออกแบบและพัฒนาปรับปรุงระบบควบคุมในภายหลัง โดยการปรับเปลี่ยนกฎที่ใช้ในระบบควบคุมฟัซซีลอจิก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title A Design and Implementation of a Single Phase Inverter Grid-Connected Using Fuzzy Logic Control

Author Mr. Tongrak Poapornsawan

Degree Master of Engineering (Electrical Engineering)

Thesis Advisor Assoc. Prof. Dr. Suttichai Premrudeepreechacharn

ABSTRACT

This thesis presents a design and implementation of a prototype single phase inverter grid-connected using fuzzy logic control. The purpose of this thesis is to develop a single phase inverter using the fuzzy logic current control for comparing with the predictive current control which is a conventional method. The inverter that connected to utility grid 220 volt 50 Hz consists of a power circuit, control system with using fuzzy logic control and predictive current control.

The simulation of inverter circuit uses MATLAB program to test the operation of current controller method, both predictive current control and fuzzy logic control. The simulation results show that both methods have the output current that nearly reference signal. The output current has the total harmonic distortion (THD) less than 5 % complied with IEEE 519-192 standard.

In experimental, the controller has been designed which composed of power circuit, control circuit and software C-language for test the controller. The controller has been tested by using 2 methods: predictive current control and fuzzy logic control. The experimental results show that inverter control is based on the predictive current control and fuzzy logic control can connect to utility grid system. The predictive current controller method provided a current signal with THD value 6.78 %, efficiency is 60.02 % and its power output at rated is 1016 watt. The fuzzy logic control has THD value 8.04 %, efficiency is 57.16 % and its power output at rated is 964 watt.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

The advantage of fuzzy logic controller method over predictive current controller method is quite simple in designing, developing and improving controller method later by adjusting the rule use in fuzzy logic control.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved