

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การพัฒนาอินเวอร์เตอร์ต่อกับกริดระบบไฟฟ้า สำหรับระบบโฟโตโวลตาอิก		
ชื่อผู้เขียน	นายสุรศักดิ์ อยู่สวัสดิ์		
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
คณะกรรมการวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรวิทย์ ทายะติ	ประธานกรรมการ	
	รองศาสตราจารย์ ดร.เอกชัย แสงอินทร์	กรรมการ	
	อาจารย์ ดร.สุทธิชัย เปรมฤดีปรีชาชาญ	กรรมการ	

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอเกี่ยวกับการออกแบบสร้างและทดสอบ ต้นแบบอินเวอร์เตอร์ต่อกับกริดระบบไฟฟ้าสำหรับระบบโฟโตโวลตาอิก มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาอินเวอร์เตอร์แบบเฟสเดียวรับพลังงานไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ จ่ายกำลังไฟฟ้าต่อเข้ากับกริดระบบไฟฟ้า การดำเนินงานออกแบบและสร้างอินเวอร์เตอร์ ประกอบด้วยวงจรกำลัง ระบบควบคุมและซอฟต์แวร์ วงจรกำลังประกอบด้วยไอจีบีทีต่อแบบบริดจ์เป็นสวิตช์กำลัง แปลงแรงดันกระแสตรงเป็นกระแสสลับผ่านหม้อแปลงกำลัง และต่อกับกริดระบบไฟฟ้าโดยผ่านตัวเหนี่ยวนำ ระบบควบคุมประมวลผลด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS 96 ของ Intel ทำงานร่วมกับชิปพีดีบีเบิลยูเอ็ม PBM 1:87 ของ Hanning การกำเนิดแรงดันอินเวอร์เตอร์ใช้วิธีพีดีบีเบิลยูเอ็ม มีความถี่การสวิตช์ที่ 15.625 กิโลเฮิร์ตซ์ ต้นแบบอินเวอร์เตอร์มีขนาดพิกัด 1.0 กิโลวัตต์ 230 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ โดยมีการทำงานและความสามารถที่สำคัญดังต่อไปนี้

- แรงดันกระแสตรงอินพุต 85 - 136 โวลต์
- กำลังเอาต์พุต 1.0 กิโลวัตต์
- ตัวประกอบกำลังสูงกว่า 0.95 ที่เต็มพิกัดกำลัง
- แรงดันกระแสสลับเอาต์พุต 220-240 โวลต์ ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์
- โมดการทำงานต่อกริดระบบไฟฟ้า

- จอแสดงผลเป็นแบบ LCD แสดงผลค่าแรงดันกระแสตรง กระแสสลับ และความถี่
- การตรวจสอบสภาวะ Islanding ด้วยวิธีตรวจสอบการเลื่อนเฟสขั้วปลั๊ก

ผลการทดสอบจ่ายกำลังไฟฟ้าต่อกับกริดระบบไฟฟ้าสามารถรับแรงดันกระแสตรงได้ระหว่าง 85-136 โวลต์ และจ่ายกำลังเอาต์พุตได้ตั้งแต่ 100 - 1,000 วัตต์ โดยควบคุมตัวประกอบกำลังได้ระหว่าง 0.5 จนถึงสูงกว่า 0.95 ที่เต็มพิกัดกำลังเอาต์พุต มีประสิทธิภาพสูงสุดมีค่าประมาณ 78 เปอร์เซ็นต์ การตรวจสอบสภาวะ Islanding สามารถตรวจพบได้เมื่ออินเวอร์เตอร์จ่ายกำลังไฟฟ้าสูงกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ ด้วยวิธีตรวจสอบการเลื่อนเฟสขั้วปลั๊ก

Thesis Title	Development of a Grid-Connected Inverter for Photovoltaic Systems	
Author	Mr. Surasak Yousawat	
M.Eng.	Electrical Engineering	
Examining Committee :	Asst. Prof. Dr. Worawit Tayati	Chairman
	Assoc. Prof. Dr. Akachai Saeng-in	Member
	Lect. Dr. Suttichai Premrudeeprechacharn	Member

ABSTRACT

This thesis concerns with the design and implementation of a prototype grid-connected inverter for photovoltaic systems. The purpose of the thesis is to develop a single-phase inverter which receiver dc input from solar cell array and converts to ac electric power into the grid. The inverter consists of a power circuit, control system and software. Power circuit consists of IGBT bridge connection, power transformer and inductor for interface to grid. Control system uses Intel's MCS 96 microcontroller and PBM 1/87 chip for PWM voltage generation at switching frequency 15.625 kHz. The inverter has power ratings 1.0 kW 230V 50Hz with several features as :

- dc input voltage 85-136V
- power output 1.0 kW
- power factor 0.95 at full load
- ac output voltage 220-240V 50Hz
- grid-connected mode

- LCD display frequency and voltage value
- islanding detection by sudden phase shift method

The experimental results show that at the dc input voltage range is 85-136V and power output to grid has range 100-1,000W. The control of power factor is 0.5-0.95 and maximum efficiency is 78 percent at full power rating. Islanding operation is detected by sudden phase shift method at 10 percent above full power rating.