

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ อินเวอร์เตอร์สำหรับมอเตอร์เหนี่ยวนำควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์โดยประยุกต์ใช้ไอจีบีทีและชิปพีดีบีบลิวเอ็ม

ชื่อผู้เขียน นายศิริชัย ลาภาสระน้อย

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ :

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรวิทย์ ทายะดี ประธานกรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร. ถวัลย์วงศ์ ไกรโรจนานันท์ กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เอกชัย แสงอินทร์ กรรมการ

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้ได้นำเสนอเกี่ยวกับการออกแบบสร้างและทดสอบ ต้นแบบอินเวอร์เตอร์ชนิดแหล่งจ่ายแรงดันสำหรับควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำ 3 เฟส มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ 16 บิต ร่วมกับชิปพีดีบีบลิวเอ็ม (PWM Chip) กำเนิดสัญญาณตามความกว้างของพัลส์ให้กับไอซีขับเกดแบบไฮบริดเพื่อจุดขนวนไอจีบีทีกำลังในวงจรอินเวอร์เตอร์ ขั้นตอนการทำงานประกอบด้วยการออกแบบและสร้างวงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์ วงจรอินเวอร์เตอร์ วงจรขับ วงจรป้องกัน วงจรควบคุมและโปรแกรมควบคุมการทำงาน ต้นแบบอินเวอร์เตอร์ที่ได้พัฒนาขึ้นมีพิกัด 2.3 kVA, 220V. โดยมีขีดความสามารถในการควบคุมที่ตอบสนองต่อการคดปุ่มคำสั่งที่สำคัญดังนี้

-เริ่มเดิน หยุดเดินและกลับทิศทางการหมุนของมอเตอร์ สามารถโปรแกรมอัตราการเร่งและการหน่วงความเร็วได้

-กำหนดความถี่เอาต์พุตได้ในช่วง 0 - 300 Hz

-สามารถตั้งค่าทอร์กกูสสต์ (torque boost) 0 - 30 %

- ความละเอียดของความถี่ 0.01 Hz ในช่วง 0 - 10 Hz และ 0.1 Hz ในช่วง 10.1 - 300 Hz

- เลือกความถี่สวิตช์ได้ 4 ค่า

- มีวงจรป้องกันแรงดันต่ำเกิน แรงดันสูงเกิน กระแสสูงเกิน และความร้อนสูงเกิน

ผลการทดสอบพบว่า กระแสมอเตอร์ที่ความถี่ 50 Hz โดยการควบคุมความถี่สวิตช์ 3.9 , 5.2 , 7.8 และ 15.6 kHz ได้ค่าความพี้ยนเชิงฮาร์โมนิกรวม (Total Harmonic Distortion ; THD) เท่ากับ 16.7 , 14.5 , 14.1 และ 12.3% ตามลำดับ ซึ่งการเลือกความถี่สวิตช์ที่สูงรูปคลื่นกระแสมอเตอร์ใกล้เคียงรูปไซน์มาก ทำให้สามารถลดเสียงรบกวนและการเดินไม่เรียบของตัวมอเตอร์ที่ความเร็วรอบต่ำ

Thesis Title **Microcontroller-Controlled Inverter for Induction Motor Using IGBT and PWM Chip**

Author **Mr. Sirichai Lapasanoi**

M.Eng. **Electrical Engineering**

Examining Committee :

Assistant Prof. Dr. Worawit Tayati	Chairman
Associate Prof. Dr. Tawanwong Krairojananan	Member
Assistant Prof. Dr. Akachai Sang-in	Member

Abstract

This thesis concerns about the design and implementation of a prototype voltage source inverter for speed control of three-phase induction motor using a 16-bit microcontroller and a PWM chip. The PWM chip generates signal for IGBT gate drive through hybrid ICs. The prototype consists of a diode bridge rectifier, an IGBT inverter, gate drive, protection, control circuit and controlled software. It generates power ratings of 2.3 kVA , 220 V with several features such as :

- programmable acceleration and deceleration time during motor starts, stops and reverses.
- variable output frequency in the range 0-300 Hz
- torque boost 0-30 %, selectable
- output frequency resolution of 0.01 Hz for 0-10 Hz range and 0.1 Hz for 10.1-300 Hz range.
- four selectable switching frequencies
- under voltage, over voltage, over current and over heat protections

The experimental results show that at the 50 Hz output current using frequency switching control of 3.9, 5.2, 7.8 and 15.6 kHz total harmonic distortion of 16.7, 14.5, 14.1 and 12.3 % have been obtained respectively. At high frequency switching motor current waveform similar to sinusoidal were shown so noise and torque pulsation in low speed motor can be reduced.