

การขับเคลื่อนมอเตอร์กระแสตรงแบบไร้แปรงถ่านด้วยเทคนิค SVPWM

โดย นายณัฐพล สุราช
นายพิพัฒน์ ไไทยรัช

บทคัดย่อ

โครงการนี้พัฒนาและเปรียบเทียบการควบคุมมอเตอร์กระแสตรงไร้แปรงถ่านระหว่างวิธี Six-step และ Field-Oriented Control บนแพลตฟอร์ม STM32 โดยใช้ MotorControl Workbench สร้างโค้ดไปยัง STM32CubeIDE ภายใต้ฮาร์ดแวร์และการตั้งค่าร่วมกัน มอเตอร์ทดสอบคือ Aries306 รุ่น Xiaomi M365 Pro จำนวนคู่ขั้ว 15 คู่ขั้ว กำลังระบุ 350 วัตต์ จ่ายด้วยแรงดันบัส 40 โวลต์ การทดลองจัดทำสองชุดด้วยพารามิเตอร์เดียวกัน และประเมินทั้งสภาวะไร้โหลดและสภาวะควบคุมความเร็วคงที่ประมาณ 400 รอบต่อนาที ซึ่งในสภาวะหลังใช้ VESC ควบคุมกระแสของมอเตอร์อีกตัวเพื่อสร้างแรงต้าน ผลการทดลองเบื้องต้นพบว่า FOC ให้ความเรียบของแรงบิดและความเสถียรของความเร็วที่ดีกว่า พร้อมแนวโน้มลดระดับเสียงที่รอบต่ำ ขณะที่ Six-step มีโครงสร้างเรียบง่าย ใช้ทรัพยากรประมวลผลน้อย และให้สมรรถนะที่ยอมรับได้ในบางช่วงการทำงาน บทสรุปเสนอเกณฑ์เลือกใช้งานตามความนุ่มนวลและความเงียบเทียบกับต้นทุนและความซับซ้อน รวมถึงแนวทางการจูนและการเก็บข้อมูลที่ทำซ้ำได้เพื่อรองรับการใช้งานจริง

Brushless DC motor driving using SVPWM technique

By Mr. Nutthaphon Surat
 Mr. Phiphat Thaithawat

ABSTRACT

This project develops and compares the control of a brushless DC motor between Six-step and Field-Oriented Control methods on the STM32 platform using MotorControl Workbench. The code is generated in STM32CubeIDE under common hardware and configuration. The test motor is a Xiaomi M365 Pro Aries306 with 15 pole pairs, rated power of 350 W, and powered by a 40 V bus voltage. Two sets of experiments were conducted with the same parameters, and both no-load and constant speed control conditions were evaluated around 400 rpm. In the latter, a VESC was used to control the current of the other motor to create resistance. Preliminary results show that FOC provides better torque smoothness and speed stability, with a tendency to reduce noise at low rpm. Meanwhile, Six-step has a simple structure, low computing resources, and acceptable performance in some operating ranges. The conclusions are proposed based on smoothness and quietness versus cost and complexity, as well as repeatable tuning and data collection approaches to support practical applications.