บทคัดย่อ

T139718

การควบคุมมอเตอร์เหนี่ยวนำแบบแรงบิดโดยตรง เป็นการควบคุมแรงบิดและเส้นแม่เหล็กของมอเตอร์ได้โดยตรง ซึ่งการควบคุมแบบนี้ตามวิธีดั้งเดิมทำให้แรงบิดและเส้นแรงแม่เหล็กเกิดการกระเพื่อมมาก และในการควบคุมแบบนี้ต้องการคำนวณหาค่าเส้นแรงแม่เหล็กสเตเตอร์ที่ได้จากการอินทิเกรตแรงเคลื่อนไฟฟ้าย้อนกลับ ดังนั้นในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสนอการนำวิธีการสเปซเวกเตอร์มอดูเลชันมาใช้แก้ปัญหาการกระเพื่อมของแรงบิดและเส้นแรงแม่เหล็กให้น้อยลง และตัวอินทิเกรตที่ปรับตัวได้มาใช้คำนวณหาค่าเส้นแรงแม่เหล็กสเตเตอร์ เพื่อแก้ปัญหาการขยับเลื่อนและการอิ่มตัวของเส้นแรงแม่เหล็กสเตเตอร์ที่เกิดจากตัวอินทิเกรตเพียงอย่างเดียว ด้วยวงจรกรองแบบผ่านต่ำลำดับหนึ่ง เพื่อเป็นตัวชดเชยขนาดและมุมเฟสของเส้นแรงแม่เหล็กสเตเตอร์ให้ถูกต้อง โดยได้ทำการทดสอบกับมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส แบบที่เป็นแท่งตัวนำ ขนาด 1.5 กิโลวัตต์ 4 ขั้ว 1,400 รอบต่อนาที 220 โวลต์ ซึ่งผลการทดสอบได้จากโปรแกรมแบบจำลอง MATLAB/SIMULINK และจากการทดสอบทางปฏิบัติโดยใช้ตัวประมวลผลสัญญาณดิจิตอล ADMC331 ขนาด 16 บิต เป็นตัวคำนวณควบคุมทำงานทั้งหมด ใช้กับอินเวอร์เตอร์ที่ความถี่ในการทำงาน 10 กิโลเฮิรตซ์ จากการทดสอบจะเห็นว่าสามารถแก้ปัญหาการกระเพื่อม การขยับเลื่อน และการอิ่มตัวได้ ส่งผลให้การควบคุมมอเตอร์ถูกต้องและเป็นไปอย่างราบเรียบ

Abstract

TE 139718

Direct torque control (DTC) of an induction motor is a motor control technique that directly controls torque and magnetic flux of an induction motor. Unfortunately, this technique significantly causes torque ripple and magnetic flux ripple. This technique also needs to determine the stator flux by integrating the back electromotive force of the induction motor for proper control response. This thesis tends to overcome torque and magnetic ripple problems by using the space vector modulation technique and the modified integrator with the adaptive compensator. In conventional DTC, the stator flux is estimated by the pure integrator, which leads to problem such as DC drift and saturation signals. The modified integrator with the adaptive compensator is mainly used to estimate the stator flux without causing those problems. A 1.5 kW 4-pole 1400rpm 220V-squirrel cage motor is set for both MATLAB/SIMULINK simulation experiment and practical experiment. In practical experiment, a 16-bit digital signal processor (ADMC331) is used as the controller while the inverter operates at 10-kHz switching frequency. The experimental results show that dealing with problems such as ripples, DC drift and saturation signals leads to the smooth control response.