

บทคัดย่อ

(รหัสโครงการ): RSA5580039

ชื่อโครงการ : ระบบควบคุมเวกเตอร์แบบไร้เซนเซอร์วัดตำแหน่งสำหรับเครื่องจักรกลไฟฟ้าเหนี่ยวนำชนิดป้อนสองทาง

ชื่อนักวิจัย : ผศ. ดร. สุรพงศ์ สุวรรณกวิน
ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail Address : suapong.su@eng.chula.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : 2 ปี

โครงการวิจัยนี้นำเสนอวิธีประมาณค่าความเร็วและตำแหน่งโรเตอร์แบบใหม่สำหรับระบบควบคุมเวกเตอร์แบบไร้เซนเซอร์วัดตำแหน่งของเครื่องจักรกลไฟฟ้าเหนี่ยวนำชนิดป้อนสองทาง โดยใช้ตัวสังเกตลดอันดับแบบปรับตัวในการประมาณความเร็วและตำแหน่งโรเตอร์ที่มีการคำนวณที่ง่าย และไม่ต้องอาศัยการคำนวณสเตเตอร์ฟลักซ์ด้วยการอินทิเกรตแรงเคลื่อนเหนี่ยวนำ จึงไม่มีปัญหาการเลื่อนของสัญญาณไฟตรง งานวิจัยนี้ยังได้ยืนยันถึงความมีเสถียรภาพของระบบประมาณด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบทำให้เป็นเชิงเส้น และนำเสนอแนวทางการออกแบบอัตราขยายการปรับตัวของระบบประมาณเพื่อให้ได้ผลตอบสนองอันดับหนึ่งแบบหน่วงเกิน ผลการทดลองกับระบบจริงในทางปฏิบัติแสดงให้เห็นว่าระบบประมาณสามารถประมาณตำแหน่งและความเร็วโรเตอร์ได้ในทุกเงื่อนไขการทำงาน และสามารถทำงานร่วมกับระบบควบคุมแบบเวกเตอร์ชนิดสเตเตอร์ได้โดยมีสมรรถนะในการควบคุมความเร็วและแรงบิดที่ดี

คำหลัก: ระบบควบคุมเวกเตอร์ไร้เซนเซอร์วัดตำแหน่ง ค่าผิดพลาดของแบบจำลองแบบลดอันดับ
การวิเคราะห์เสถียรภาพ เครื่องจักรกลไฟฟ้าเหนี่ยวนำชนิดป้อนสองทาง

Abstract

Project Code : RSA5580039

Project Title : A Position-Sensorless Vector Control System for Doubly-Fed Induction Machines

Investigator : Surapong Suwankain

E-mail Address : surapong.su@eng.chula.ac.th

Project Period : 2 Years

In this research work, a novel rotor position and speed is introduced to the sensorless vector control of doubly-fed induction machines. The rotor position and speed are simultaneously identified by a reduced-order adaptive observer. The proposed estimation scheme is conducted by the reduced-order model of the machine; only stator equation is involved in the estimation. The proposed scheme is straightforward without DC drift problem since the pure integration of induced EMF is not required for the calculation. The stability of the estimation scheme is confirmed by the linearization method and the design guideline of the adaptation gain is provided in order to obtain the over-damped response. Experiment on the real drive system shows the effectiveness of the proposed scheme; the estimation system has the capability to identify the rotor position and speed correctly for various operating conditions. Also, the estimation system can perform well with the stator-flux vector control by which the speed and torque can be satisfactorily controlled.

Keywords : Position-sensorless vector control system, Reduced-order error model, stability analysis, doubly-fed induction machine.