

เนื่องจากแบบจำลองทางพลวัตของมอเตอร์ซิงโครนัสแม่เหล็กถาวรที่ใช้กันโดยทั่วไปมีความไม่เชิงเส้น จึงทำให้เกิดปัญหาในการสร้างระบบขับเคลื่อนมอเตอร์ซิงโครนัสแม่เหล็กถาวรไร้เซนเซอร์วัดตำแหน่ง ดังนั้นจุดมุ่งหมายหลักของวิทยานิพนธ์นี้คือ การนำเสนอแบบจำลองทางพลวัตของมอเตอร์ซิงโครนัสแม่เหล็กถาวรแบบใหม่ที่มีลักษณะเป็นเชิงเส้นและสร้างระบบขับเคลื่อนมอเตอร์ซิงโครนัสแม่เหล็กถาวรไร้เซนเซอร์วัดตำแหน่งรูปแบบใหม่โดยใช้ตัวสังเกตเต็มอันดับแบบปรับตัวในการประมาณค่าตำแหน่งโรเตอร์ เนื่องจากระบบที่นำเสนอเป็นแบบเชิงเส้นจึงง่ายต่อการวิเคราะห์เสถียรภาพและการออกแบบอัตราขยายป้อนกลับของตัวสังเกต นอกจากนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอการควบคุมเวกเตอร์แบบแยกการเชื่อมร่วม ซึ่งเมื่อบูรณาการตัวสังเกตเต็มอันดับแบบปรับตัวเข้ากับการควบคุมเวกเตอร์ จะทำให้ลดความซับซ้อนของแบบจำลองลงได้ ในการวิเคราะห์เสถียรภาพและสมรรถนะของระบบประมาณนั้น ผู้วิจัยได้ใช้วิธีเชิงพารามิเตอร์ในการวิเคราะห์ โดยจะแปลงระบบประมาณไปอ้างอิงบนแกนหมุนของฟลักซ์ประมาณ ทำให้ได้บล็อกไดอะแกรมในการวิเคราะห์เสถียรภาพของระบบประมาณเป็นลักษณะเข้าเดี่ยวยกเดี่ยว ซึ่งสามารถใช้ Routh-Hurwitz Criterion ในการหาเงื่อนไขการมีเสถียรภาพของระบบประมาณได้โดยง่าย ผลการจำลองการทำงานและผลการทดลองยืนยันความถูกต้องของแนวทางทฤษฎีทั้งหมดที่พัฒนาขึ้น

Since the conventional dynamic model of the permanent magnet synchronous motor (PMSM) is nonlinear, it causes problems in the development of position-sensorless PMSM drives. The main objective of this thesis is, therefore, to introduce a novel linear dynamic model for the PMSM based on which an adaptive full-order observer for position estimation is proposed. Owing to the linearity of the new model, the stability analysis and the feedback gain design of the observer become simple. In addition, the author also develops a decoupling vector control for the PMSM and integrates it with the adaptive observer to eliminate the model redundancy and thus reduce the complexity of the controller. A parametric approach is adopted in the analysis of the stability and tracking performance of the adaptive observer by transforming the estimation system onto the estimated flux reference frame and making it a single-input-single-output system which can be analyzed by the Routh-Hurwitz criterion. The validity of all the theoretical results is verified by simulation and experiments.