

สุรพงศ์ สุวรรณกวิน: เทคนิคใหม่ในการวิเคราะห์เสถียรภาพและออกแบบระบบขับเคลื่อนมอเตอร์เหนี่ยวนำไร้เซนเซอร์วัดความเร็วที่ใช้การควบคุมแบบแยกการเชื่อมรวม. (A NOVEL STABILITY ANALYSIS AND DESIGN TECHNIQUE FOR A DECOUPLING CONTROL BASED SPEED-SENSORLESS INDUCTION MOTOR DRIVE) อ. ที่ปรึกษา : อ.ดร. สมบูรณ์ แสงวงศ์วานิชย์, 211 หน้า. ISBN 974-17-0025-3.

วิทยานิพนธ์นี้ได้นำเสนอระบบขับเคลื่อนมอเตอร์เหนี่ยวนำแบบไร้เซนเซอร์วัดความเร็วรูปแบบใหม่ที่ใช้หลักการควบคุมแบบแยกอิสระในการควบคุมแบบเวกเตอร์และใช้ตัวสังเกตเติมอันดับแบบปรับตัวในการประมาณค่าความเร็ว การควบคุมเวกเตอร์แบบแยกอิสระที่นำเสนอได้ถูกบูรณาการเข้ากับตัวสังเกตแบบปรับตัวเพื่อลดความซับซ้อนของแบบจำลองที่ใช้ในระบบ และมีการเพิ่มวงรอบควบคุมกระแสเข้าไปในส่วนควบคุมเวกเตอร์เพื่อลดทอนความผิดพลาดและความเพี้ยนของกระแสเดเตอร์ที่เกิดจากการประวิงเวลาสวิตช์และความไม่เป็นอุดมคติของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง งานวิจัยนี้ได้นำเสนอแนวทางใหม่ในการวิเคราะห์เสถียรภาพของระบบประมาณค่าความเร็วและได้เงื่อนไขที่จำเป็นและเพียงพอสำหรับความมีเสถียรภาพที่ชัดเจนในเชิงสมการ เงื่อนไขเสถียรภาพที่ได้ชี้ให้เห็นว่าระบบประมาณจะขาดเสถียรภาพในย่านความเร็วต่ำในสภาวะการทำงานแบบคืนพลังงาน นอกจากนี้ยังได้อธิบายปรากฏการณ์การขาดเสถียรภาพจากมุมมองของวงจรสมมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจได้โดยง่ายว่าพฤติกรรมของความไม่เสถียรภาพเป็นคุณสมบัติที่แฝงอยู่ในตัวสังเกตแบบปรับตัว และสาเหตุของการขาดเสถียรภาพมาจากลักษณะสมบัติทางพลวัตของตัวมอเตอร์และทิศทางของค่าผิดพลาดของกระแสเดเตอร์ที่ถูกใช้ในการประมาณค่าความเร็วโรเตอร์ ผู้วิจัยได้เสนอวิธีใหม่ในการออกแบบค่าอัตราขยายป้อนกลับของตัวสังเกตเพื่อปรับปรุงเสถียรภาพตลอดทั้งย่านการทำงานโดยเฉพาะอย่างยิ่งในโหมดการทำงานแบบคืนพลังงาน และได้พิสูจน์ความมีเสถียรภาพของระบบเมื่อใช้ของค่าอัตราขยายป้อนกลับด้วยวิธีของ Lyapunov นอกจากนี้งานวิจัยยังได้นำเสนอแนวทางการออกแบบค่าอัตราขยายการปรับตัว โดยพิจารณาจากผลตอบสนองแบบแรมป์ และได้แสดงให้เห็นว่าค่าอัตราขยายการปรับตัวแบบอินทิเกรตจะเป็นตัวกำหนดขอบเขตความผิดพลาดของการประมาณค่าความเร็วในช่วงเร่งและลดความเร็ว ในขณะที่ความไวของระบบประมาณต่อสัญญาณรบกวนที่มาจากการตรวจจับกระแสจะขึ้นอยู่กับค่าอัตราขยายการปรับตัวเชิงสัดส่วน ทั้งนี้ค่าความถี่หักมุมของอัตราขยายการปรับตัวจะต้องมีค่าที่เหมาะสมเพื่อไม่ให้ระบบประมาณเกิดการแกว่ง ผลจำลองการทำงานและผลการทดลองได้ยืนยันถึงความถูกต้องของผลทางทฤษฎีทั้งหมดที่พัฒนาขึ้น