

บทที่ 9

สรุปและข้อเสนอแนะ

9.1 สรุป

งานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้ดำเนินการศึกษา ออกแบบ และสร้างชุดควบคุมระบบขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดแยกกระตุ้น เพื่อประหยัดพลังงาน โดยอาศัยการวิเคราะห์จากวงจรสมมูลและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของมอเตอร์ เพื่อคำนวณหาค่าพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่า อีกทั้งยังได้ศึกษาเกี่ยวกับกำลังงานสูญเสียชนิดต่าง ๆ ของมอเตอร์ ซึ่งรายละเอียดได้อธิบายไว้ในบทที่ 2 ของรายงานวิจัยวิทยานิพนธ์ งานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้ได้ใช้วิธีการทางปัญญาประดิษฐ์ ที่เรียกว่า การค้นหาแบบตามูเชิงปรับตัว ในการหาค่าพารามิเตอร์ของสมการกำลังงานสูญเสียของมอเตอร์ดังกล่าว โดยได้ทำการทดสอบมอเตอร์และแบ่งข้อมูลจากการทดสอบออกเป็น 2 ชุด เพื่อใช้ในการค้นหาด้วยวิธีทางปัญญาประดิษฐ์และเพื่อการตรวจสอบผลการค้นหา รายละเอียดดังกล่าวในการหาค่าพารามิเตอร์ของกำลังงานสูญเสียได้นำเสนอไว้ในบทที่ 3 ของรายงานวิจัยวิทยานิพนธ์ ส่วนในบทที่ 4 ของรายงานวิจัยวิทยานิพนธ์ได้อธิบายเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานสำหรับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดแยกกระตุ้นด้วยวิธีฐานแบบจำลอง ซึ่งเป็นวิธีการที่ผู้วิจัยคิดค้นขึ้นใหม่ โดยวิธีดังกล่าวใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์และสมการคำนวณของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดแยกกระตุ้น เป็นฐานในการคำนวณเพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงาน ซึ่งในบทนี้ได้นำเสนอผลการคำนวณและการเปรียบเทียบผลการคำนวณเพื่อยืนยันว่าวิธีการประหยัดพลังงานตามหลักการของงานวิจัยวิทยานิพนธ์สามารถลดกำลังงานสูญเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนในบทที่ 5 ของรายงานวิจัยวิทยานิพนธ์ได้นำเสนอหลักการงานรวมถึงวิธีการออกแบบของระบบขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดแยกกระตุ้น ที่ประกอบด้วย 2 ส่วนหลักคือ วงจรเรียงกระแสหนึ่งเฟสแบบบริดจ์และวงแปลงผันแบบบัคค์ และผลการทดสอบวงจรดังกล่าว

การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดแยกกระตุ้นเพื่อประหยัดพลังงาน ในงานวิจัยวิทยานิพนธ์ได้เลือกใช้ตัวควบคุมที่เรียกว่า ตัวควบคุมแบบฐานกฎ ได้นำเสนอในบทที่ 6 ของรายงานวิจัยวิทยานิพนธ์ ซึ่งการควบคุมดังกล่าว จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 การควบคุมกระแสสนามของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดแยกกระตุ้นให้ได้ตามค่าที่คำนวณด้วยวิธีฐาน

แบบจำลอง และส่วนที่ 2 ควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ให้ได้ตามความต้องการ ส่วนในบทที่ 7 ของรายงานวิจัยวิทยานิพนธ์ ได้นำเสนอผลการทดสอบเพื่อเก็บข้อมูลทางพลังงานของมอเตอร์ ในสถานะที่มีตัวควบคุมสำหรับประหยัดพลังงานตามหลักการของงานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้ เปรียบเทียบกับสถานะที่ไม่มีตัวควบคุม พบว่าการควบคุมมอเตอร์ตามหลักการดังกล่าวประหยัดพลังงานได้ถึง 48.61 เปอร์เซ็นต์ในขณะที่แรงบิดโหลดต่ำ ๆ และที่สถานะ 50 เปอร์เซ็นต์ของโหลดเต็มพิกัด ประหยัดพลังงานได้ 18.56 เปอร์เซ็นต์ จากผลดังกล่าวข้างต้น ตัวควบคุมที่ได้ออกแบบและพัฒนาขึ้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยวิทยานิพนธ์ทุกประการ

9.2 ข้อเสนอแนะ

- ควรดำเนินการศึกษา ออกแบบ และสร้างชุดขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดแยกกระตุ้นเพื่อประหยัดพลังงาน ในช่วงแรงบิดโหลดตั้งแต่ 70 – 100 เปอร์เซ็นต์ ให้สามารถประหยัดพลังงานได้มากกว่าเดิม ซึ่งเป็นช่วงที่มอเตอร์ได้รับการคาดหวังว่าจะต้องทำงานด้วยประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อให้ครอบคลุมย่านการทำงานให้ครบถ้วน

- ควรปรับปรุงชุดควบคุมของมอเตอร์ด้านการดูเเลในสถานะคงตัวให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งอาจใช้ตัวควบคุมชนิดอื่นที่ให้ผลการดำเนินงานที่ดีกว่าตัวควบคุมแบบฐานกฎ

- ควรพัฒนาการคำนวณค่าแรงบิดโหลดเพื่อใช้ในการประมาณค่าแรงบิดโหลดที่เกิดขึ้นตามสถานะการใช้งานจริง ซึ่งจะช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายการใช้ตัวตรวจรู้แรงบิด