บทที่ 5
สรุปผลการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาระบบควบคุมความเร็วรอบสำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ด้วยอุปกรณ์และวงจรที่สร้างขึ้นจากไมโครคอลโทรลเลอร์ ตระกูล PIC ไปควบคุม ตัด - ต่อ การจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าขดลวดสนามแม่เหล็กตามความเร็วรอบที่ตั้งค่าไว้แบบลำดับ ที่ 2,500, 3,000 และ 3,500 รอบต่อนาที

5.1 สรุปผลการวิเคราะห์

จากการพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมความเร็วรอบแกนเพลาแบบลำดับขั้นสำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีไมโครคอลโทรลเลอร์ ตระกูล PIC มาควบคุมให้ ตัด ต่อ การจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าขดลวดสนามแม่เหล็กไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้เกิดการเหนี่ยวนำและหยุดการเหนี่ยวนำแรงเคลื่อนไฟฟ้า พบว่าความเร็วรอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะสามารถเพิ่มลดได้ตามต้องการ โดยการควบคุม เพิ่ม-ลด ภาระของแกนเพลา (ตัด–ต่อ กระแสไฟฟ้าที่จ่ายให้กับขดลวดสนามแม่เหล็กของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า) เมื่อมีรอบการหมุนของแกนเพลาไม่คงที่ หากรอบการหมุนของแกนเพลาลดลง ชุดควบคุมก็จะตัดวงจรไฟฟ้าที่ทำให้เกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้าออก เมื่อมีรอบการหมุนของแกนเพลามากขึ้นระบบควบคุมก็จะต่อให้จ่ายกระแสไฟฟ้าไปยังขดลวดสนามแม่เหล็กไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอีก 1 - 2 ชุด ทำให้ได้กำลังงานมากขึ้น

จากข้อมูลการทดลองจะได้ว่า เมื่อทำการต่อชุดควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าที่ขดลวดสนามไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ความเร็วรอบต้นกำลังที่ขับแกนเพลาที่ 2,500 - 3,000 RPM การต่อภาระที่ 22.22% (10 A) และที่ความเร็วรอบแกนเพลาต้นกำลัง 3,500 RPM การต่อภาระที่ 33.33% (15 A) จึงจะได้กำลังไฟฟ้าออกมามากที่สุด กล่าวคือความเร็วรอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะหมุนอยู่ในช่วง 2,000-2,500 รอบต่อนาที

การนำไปใช้งานจริงต้องคำนึงถึงช่วงเวลาในการ ตัด-ต่อ การจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าไปยังขดลวดสนามแม่เหล็ก เนื่องจากเมื่อมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต่อเข้าไปอีก 1 หรือ 2 ชุด ความเร็วรอบที่แกนเพลาก็จะลดลง หากทำการตั้งค่าให้ชุดควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าทำงานโดยทันที

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ระบบก็จะไม่สามารถนำพลังงานจากแกนเพลามาใช้ได้ เนื่องจากชุดควบคุมจะทำการ ตัด-ต่อ อย่างรวดเร็วเมื่อมีสัญญาณรอบตามที่ตั้งค่าไว้ จึงต้องมีการตั้งค่าให้การ ตัด-ต่อ การจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าไปยังขดลวดสนามแม่เหล็กของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าตัวที่ 2 และตัวที่ 3 มีช่วงเวลาที่เหมาะสม จากการทดลองให้มีการการหน่วงเวลา หรือให้เครื่องประมวลผลค่ารอบจากการหมุนของเพลาทุกๆ 1 วินาที

ข้อจำกัดเกี่ยวกับต้นกำลังที่มีอยู่ ในปัจจุบันยังไม่มีต้นกำลังที่สามารถนำชุดทดลองนี้ไปทดลองใช้งานจริง แต่จะเป็นอีกแนวทางหนึ่ง ที่จะสามารถนำกำลังงานที่ได้เพิ่มขึ้นจากแกนเพลามาใช้ให้เกิดประโยชน์ ซึ่งในปัจจุบันเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้ในรถยนต์มีการพัฒนาให้สามารถเหนี่ยวนำแรงเคลื่อนไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า ออกมาที่รอบการหมุนที่ต่ำลง และยังสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าใช้งานได้สูงขึ้น จะสามารถประยุกต์ใช้งานได้ต่อไปในอนาคต

5.2 ข้อเสนอแนะ

ในการทดสอบชุดควบคุมความเร็วรอบแกนเพลา ปรากฏว่ามีความผิดพลาดพอสรุปปัญหาและอุปสรรคดังนี้

1. การนำชุดควบคุมไปใช้งานจริง ต้องพิจารณาตั้งค่าความเร็วรอบที่เหมาะสมกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่จะนำไปควบคุม เนื่องจากคุณลักษณะในการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแต่ละขนาดให้ทำงานในช่วงความเร็วรอบและต่อภาระที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสามารถเหนี่ยวนำแรงเคลื่อนไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าออกมาได้มากที่สุด

2. ในการประกอบเครื่องของระบบควบคุมต้องใช้อุปกรณ์อิเลคทรอนิคส์ในการสร้างวงจร และทำการทดสอบจะมีค่าความคลาดเคลื่อนสูง ดังนั้นควรมีการสร้างชุดควบคุมและชุดทดสอบให้สัมพันธ์กันก่อนที่จะทดสอบ โดยต้องทดลองให้เหมาะสมกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแต่ละชุดก่อนทำการต่อระบบเข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดความคลาดเคลื่นในการทำงานของชุดควบคุมน้อยที่สุด

3. ควรมีการศึกษาไมโครคอลโทรลเลอร์ ตระกูลอื่นๆเพื่อทำการเปรียบเทียบ ถึงค่าต่างๆ เช่น ความไวในการทำงาน ประสิทธิภาพในการสั่งงาน ความเที่ยงตรง ต้นทุนในการผลิต เป็นต้น เพื่อเป็นแนวทางนำไปสู่การประยุกต์ใช้ ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4. เนื่องจากการออกแบบวงจรควบคุมการตัด - ต่อ การจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าขดลวดสนามแม่เหล็กของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ต้องมีระยะเวลาในการหน่วงเวลาการรายงานผลการอ่านความเร็วรอบแกนเพลา หากให้รายงานผลโดยทันที ชุดควบคุมจะทำงานทันที ทำให้ช่วงที่ความเร็วรอบแกนเพลาลดลงชุดควบคุมจะทำการต่อวงจรทันที ระบบควบคุมจะทำงานผิดพลาด จึงต้องทำการหน่วงเวลาให้รายงานผลไปยังตัวควบคุมช้าลง จากการทดลองค่าที่เหมาะสมในการรายงานความเร็วรอบที่แกนเพลาจะให้รายงานผล ทุกๆ 1 วินาที

5. ในการใช้งานต้องควบคุมให้เครื่องกำเนิดหมุนอยู่ในช่วงที่มีรอบการหมุนที่สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้มากที่สุดตามคุณลักษณะของเครื่องกำเนิดที่จะนำมาต่อ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved