

บทที่ 5

สรุปผลงานวิจัย

ระบบควบคุมการจ่ายไฟฟ้าอัจฉริยะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังเครื่องยนต์ไบโอดีเซลทำงานได้ตามที่ออกแบบ โดยมีข้อสรุปและข้อเสนอแนะการพัฒนาดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการทดสอบ

จากภาคเปรียบเทียบแรงดัน เปรียบเทียบความถี่ และตรวจสอบเฟส ถูกออกแบบให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความถูกต้อง โดยภาคเปรียบเทียบแรงดันของทั้งสองระบบถูกออกแบบให้มีความแตกต่างกันได้เพียง 2.5 % จึงจะยอมรับได้ ที่ภาคเปรียบเทียบความถี่ของทั้งสองระบบถูกออกแบบให้มีความถี่ความแตกต่างกันได้เพียง $\pm 0.5\%$ ของความถี่ 50Hz และที่ภาคตรวจสอบเฟสออกแบบให้ความกว้างของสัญญาณมีค่าน้อยกว่า 0.5 ms ในส่วนของวงจรนี้จะใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในการตรวจจับสัญญาณนำสัญญาณที่ได้ไปเป็นอินพุตให้ไมโครคอนโทรลเลอร์แล้วประมวลผล จึงสั่งให้ขานเครื่องกำเนิดเข้ากับระบบ

จากผลการทดลองเกี่ยวกับผลการตอบสนองสัญญาณด้านเอาต์พุตของวงจรแต่ละภาคนั้น สัญญาณเอาต์พุตที่วัดได้จะเห็นว่าถูกต้องทุกภาค ส่วนผลการทดลองขณะทำการขนานเครื่องกำเนิดเข้ากับระบบไฟฟ้าก็สามารถทำงานได้ถูกต้องถึงแม้ว่าสัญญาณแรงดันจะมีฮาร์โมนิกส์ปนอยู่ด้วย กล่าวคือระบบควบคุมสามารถสั่งการให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำงานเมื่อแหล่งจ่ายหลักไม่สามารถจ่ายโหลดได้ตามต้องการ และระบบตรวจสอบเงื่อนไขการขนานเข้าระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งสั่งงานให้หยุดการทำงานเมื่อแหล่งจ่ายหลักสามารถจ่ายโหลดได้ และเมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำงานขนานเข้ากับระบบไฟฟ้าความถี่และแรงดันของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะถูกควบคุมโดยความถี่และแรงดันของระบบ แต่กระแสน้ำมีสัญญาณฮาร์โมนิกส์ปนอยู่ ซึ่งในการพัฒนางานวิจัยขั้นต่อไปจะต้องออกแบบชุดกำจัดสัญญาณฮาร์โมนิกส์ เพื่อไม่ให้ส่งผลต่อคุณภาพระบบไฟฟ้า

ส่วนแสดงผลการทำงานได้ตามที่ออกแบบ โดยสามารถส่งและรับค่าผ่านคลื่นความถี่วิทยุได้ ทำให้สามารถเก็บข้อมูลของปริมาณทางด้านไฟฟ้า คุณสถานะของระบบ และสั่งการการทำงานผ่านคอมพิวเตอร์

สำหรับแนวทางในการเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น สามารถทำได้ทั้งที่โหลดต่ำ โดยจากการทดสอบอัตราการใช้พลังงานเทียบกับที่โหลดขนาดต่างๆ จะเห็นว่าที่โหลดต่ำประมาณ 0% ถึง 30 % จะมีการใช้พลังงานที่ใกล้เคียงกัน ดังนั้นจึงควรนำพลังที่เหลือจากการจ่ายโหลดเก็บที่แบตเตอรี่เพื่อนำมาใช้สลับกับการเดินเครื่องยนต์

การหาตำแหน่งติดตั้งที่เหมาะสมในแบบ 1 เฟส จะต้องพิจารณาที่กำลังไฟฟ้าสูญเสียที่เกิดจากสายนิวตรอลเป็นหลัก ถ้าติดตั้งที่ตำแหน่งใดแล้วได้กำลังไฟฟ้าสูญเสียในระบบน้อยที่สุดก็เลือกที่ตำแหน่งนั้น ดังที่ได้จากผลการทดสอบ

5.2 การพัฒนาในขั้นต่อไป

- พัฒนาชุดควบคุมแรงดันและความถี่ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ ซึ่งในงานวิจัยนี้ใช้การปรับตั้งก่อนการใช้งานจริง
- พัฒนาชุดตรวจสอบความบกพร่องของเครื่องขัณฑ์ ซึ่งบางครั้งเครื่องขัณฑ์อาจเกิดบกพร่องขึ้นมาและหยุดหมุนจะเป็นเหตุให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้านั้นกลายเป็นมอเตอร์ทำให้เสถียรภาพของระบบลดลงกว่าเดิม ดังนั้นจะต้องมีชุดป้องกันการไหลกลับของพลังงาน
- สร้างชุดกำจัดสัญญาณฮาร์โมนิกส์ เพื่อไม่ให้ส่งผลต่อคุณภาพระบบไฟฟ้าหรือใช้เทคนิคการควบคุมที่แรงดันสนามแม่เหล็ก
- สร้างชุดการเก็บพลังงานที่แบตเตอรี่แบบควบคุมขนาดของกระแสโดยใช้เทคนิค PWM
- พัฒนาโปรแกรมสำหรับคำนวณหาตำแหน่งที่เหมาะสมโดยไม่ต้องคำนวณเทียบที่ละตำแหน่ง อีกทั้งยังต้องหาขนาดที่เหมาะสมด้วย