

บทที่ 5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

จากการทดลองโดยใช้ชุดเครื่องกำเนิด เป็นการศึกษาออกแบบ และสร้างชุดขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับสามเฟส โดยใช้แผงควบคุมวงจร เพื่อใช้เป็นชุดการขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้า อีกทั้งเพื่อต้องการลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับเครื่องมือ อุปกรณ์ และชุดทดลองการดำเนินการจัดทำโครงการปัญหาพิเศษเริ่มจากการศึกษาและรวบรวมข้อมูล ซึ่งหัวข้อที่ต้องทำการศึกษาจะเป็นในส่วนของการขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ได้ทำการออกแบบวงจรเปรียบเทียบสัญญาณ ซึ่งมี 4 วงจรหลักคือ วงจรเปรียบเทียบแรงดัน วงจรเปรียบเทียบความถี่ วงจรเปรียบเทียบลำดับเฟส และวงจรตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าผ่านจุดตัดศูนย์ โดยอาศัยการจำลองผลในคอมพิวเตอร์เป็นหลักเพื่อผลลัพธ์จากวงจรที่สังเคราะห์ขึ้นมา ต่อมาได้ทำการสร้างแผงวงจรตามที่ได้ออกแบบไว้ และเขียนโปรแกรมโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์

การทดสอบการทำงานของชุดขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับแบบอัตโนมัติ จะใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 0.5 kW เป็นตัวต้นกำลังเพื่อขับให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับหมุน โดยให้ทำงานที่ความถี่ประมาณ 50 Hz และแรงดันประมาณ 380 V ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับค่าของระบบการไฟฟ้า ผลการทดสอบปรากฏว่าระบบควบคุมจะทำการตรวจสอบลำดับเฟสก่อนเป็นอันดับแรกว่ามีลำดับเฟสเหมือนกันหรือไม่ ซึ่งในส่วนนี้ถ้าไม่เหมือนกันก็ให้เปลี่ยนลำดับเฟสก่อนให้เหมือนกัน โดยการสลับสายคู่ใดเพียงคู่หนึ่ง จากนั้นระบบจะทำการเปรียบเทียบแรงดันและความถี่ ซึ่งค่าทั้งสองนี้จะมีผลซึ่งกันและกัน เมื่อระบบคงที่สถานะเงื่อนไขเป็นจริง แผงควบคุมวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์จะสั่งการให้ขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเข้ากับระบบทันที ดังนั้นแผงควบคุมสั่งให้ระบบการขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำงานทันที เมื่อเงื่อนไขที่วางไว้ตอนต้นเป็นจริงคือ แรงดันเท่ากัน , ความถี่เท่ากัน และลำดับเฟสตรงกัน และการ ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าผ่านจุดตัดศูนย์ ส่วนความเร็วที่ใช้ในการขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขึ้นอยู่กับค่าต่างๆ ของผู้ปฏิบัติการทดลอง และอย่างน้อย 10 วินาที สำหรับแผง ควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ ผลการทดสอบในส่วนองแรงดันพบว่าระบบเปรียบเทียบแรงดันจะทำงานที่ระดับแรงดัน 360-398 V สำหรับความถี่ระบบเปรียบเทียบความถี่ จะทำงานในช่วงความถี่ 48 – 52Hz

5.2 ปัญหาและแนวทางการแก้ไข

ชุดเปรียบเทียบความถี่ในโครงการครั้งนี้จะอาศัยหลักการการแปลงจากความถี่ไปเป็นแรงดัน ซึ่งอัตราส่วนของแรงดันที่ได้ค่อนข้างน้อย เมื่อเทียบกับความถี่ที่เปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นแล้วเมื่อความถี่เปลี่ยนส่งผลให้ปริมาณแรงดันด้านเอาต์พุตเปลี่ยนแปลงน้อย จึงส่งผลให้ย่านการทำงานของวงจรเปรียบเทียบความถี่กว้าง แนวทางการแก้ไขควรออกแบบวงจรตรวจจับช่วงจังหวะขาขึ้นของสัญญาณคลื่นรูปสี่เหลี่ยมที่มีความถี่ไม่เท่ากัน

5.3 ข้อเสนอแนะ

การสร้างชุดขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับแบบอัตโนมัติโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ครั้งนี้เพื่อใช้สำหรับห้องปฏิบัติการทดลองเครื่องจักรกลไฟฟ้า ซึ่งยังมีขีดความสามารถและขาดความสมบูรณ์เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้งานจริง เพื่อให้การพัฒนาให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้จัดทำจึงมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. นำระบบการควบคุมแบบอัตโนมัติ มาควบคุมการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแทนระบบเดิมที่ใช้การควบคุมด้วยมือ
2. มีการสร้างใบงานการทดลอง และนำไปใช้ในการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตการขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในวิชาเครื่องกลไฟฟ้า