

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของการวิจัย

การศึกษาวิจัยทางด้านพลังงานทดแทนเพื่อนำมาทดแทนพลังงานน้ำมันเชื้อเพลิงมีหลายแหล่งด้วยกัน อย่างเช่น พลังงานทดแทนจากพลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งเป็นพลังงานที่สะอาดไม่ก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้นและไม่มีอย่างจำกัด โดยเฉพาะประเทศไทยซึ่งตั้งอยู่ในบริเวณใกล้เส้นศูนย์สูตรซึ่งเป็นตำแหน่งที่สามารถรับพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีความเข้มสูงตลอดทั้งปี นอกจากพลังงานจากแสงอาทิตย์ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานทดแทนที่มีการวิจัยค้นคว้ากันอย่างกว้างขวางแล้ว ก็ยังมีพลังงานจากลมซึ่งเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญและมีต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ พลังงานทดแทนทั้งสามเป็นพลังงานที่มีการวิจัยและนำมาใช้ทดแทนแพร่หลายในปัจจุบัน และอย่างไรก็ตาม กระบวนการผลิตพลังงานไฟฟ้าจะต้องอาศัยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นตัวผลิตพลังงานไฟฟ้าป้อนเข้าสู่ระบบไฟฟ้ากำลัง ซึ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในระบบไฟฟ้ากระแสสลับจะใช้ เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternater or Synchronous Generator) ซึ่งจะผลิตแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับซึ่งมีความถี่คงที่ เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าเครื่องกำเนิดไฟฟ้า คือเครื่องกลซึ่งทำหน้าที่เปลี่ยนรูปพลังงานกลให้เป็นพลังงานไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับมีชื่อเรียกกันโดยทั่วไปว่า “อัลเทอร์เนเตอร์” (Alternator) หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า “เครื่องกำเนิดซิงโครนัส” (Synchronous Generator) มีหน้าที่ผลิตแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับเพื่อนำไปจ่ายให้แก่โหลดโดยอาศัยชุดสลิปริง และแปรงถ่าน

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับที่ผลิตขึ้นในเชิงพาณิชย์นั้นส่วนมากจะออกแบบให้อาเมเจอร์อยู่กับที่ และให้ชุดขดลวดสนามแม่เหล็กเป็นตัวหมุน เรียกเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับแบบนี้ว่า “แบบขั้วแม่เหล็กหมุน” (Rotating Field) เครื่องกำเนิดไฟฟ้าหรือไดนาโม (Generator or Dynamo) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า

จากพลังงานกล ในเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอย่างง่าย จะมีแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำแบบสลับเกิดขึ้นในขดลวด เมื่อหมุนในสนามแม่เหล็ก เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงมีคอมมิวเตเตอร์ เช่นเดียวกับมอเตอร์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าจะไหลในทิศทางเดียว

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาคุณสมบัติการขนานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 3 เฟส
2. เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 3 เฟส

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถนำไปประกอบการเรียนการสอนในห้องทดลองเครื่องจักรกลไฟฟ้า เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาทางทฤษฎีและภาคปฏิบัติมากยิ่งขึ้น
2. การขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับเข้ากับระบบไฟฟ้ามีความถูกต้อง และความแม่นยำมากยิ่งขึ้น (เปรียบเทียบกับระบบการขนานโดยใช้หลอดไฟ หรือ ชิงโครสโคป)
3. ลดอัตราการเกิดอันตรายต่อผู้ดำเนินการทดลอง และความเสียหายที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์ในกรณีที่เกิดความผิดพลาดขึ้นขณะการทดลอง
4. ได้เห็นผลกระทบจากการขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากสถานะเงื่อนไขต่างๆ

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1. แผนเปรียบเทียบสัญญาณจะทำงานร่วมกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับสามเฟสขนาด 0.09 kW แรงดัน 400 V ความถี่ 50 Hz ซึ่งจ่ายกระแสได้ 0.13 A โดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 0.5 kW เป็นตัวขับเคลื่อน ซึ่งแบ่งวงจรออกเป็น 4 ส่วนหลักๆ คือ วงจรเปรียบเทียบแรงดัน, วงจรเปรียบเทียบความถี่ วงจรเปรียบเทียบลำดับเฟส และวงจรตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าผ่านจุดตัดศูนย์ ซึ่งชุดขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่สร้างขึ้นจะมีพิกัดกระแสที่หน้าสัมผัสสูงสุด 7 A และสามารถขยายได้ โดยการเปลี่ยนรีเลย์ตัวหลัก
2. แผนเปรียบเทียบสัญญาณมีหน้าที่ในการเปรียบเทียบสัญญาณแรงดัน, ความถี่ ลำดับเฟส และวงจรตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าผ่านจุดตัดศูนย์ โดยขนาดของสัญญาณจะถูกลดทอนลงด้วยหม้อแปลงแรงดัน ก่อนเข้าสู่การเปรียบเทียบ
3. การควบคุมปริมาณของแรงดัน และความถี่ขณะดำเนินการขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะถูกควบคุมโดยผู้ทดลอง
4. วงจรเปรียบเทียบแรงดันทำงานที่ระดับแรงดัน 361-399 V หรือมีค่าผิดพลาด ± 19 V

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

ความเร็วสลิป	คือ	ความแตกต่างระหว่างความเร็วซิงโครนัสและความเร็วของโรเตอร์
เครื่องต้นกำลัง	คือ	เครื่องกลไฟฟ้าที่เป็นตัวขับเคลื่อนให้ผลิตแรงดันออกมา ซึ่งในการวิจัยใช้รีฟลักซ์มอเตอร์ 1 เฟส จำลองการทำงานแทนกังหันลม
โหลด	คือ	อุปกรณ์ทางไฟฟ้าที่ต่อจากเครื่องกำเนิด เพื่อใช้ในการทดลอง
อินดักทีฟโหลด	คือ	โหลดที่เป็นค่าความเหนี่ยวนำทางไฟฟ้ามีหน่วยเป็นเฮนรี (H)
รีซิสทีฟโหลด	คือ	โหลดที่เป็นค่าความต้านทานทางไฟฟ้ามีหน่วยเป็นโอห์ม (Ω)
คาปาซิทีฟโหลด	คือ	โหลดที่เป็นค่าความจุทางไฟฟ้ามีหน่วยเป็นฟารัด (F)