

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา

การพลังงานแห่งชาติได้จัดทำโครงการนำเครื่องรถยนต์ธรรมดาทั่วไปที่ใช้กับรถยนต์ ซึ่งเป็นระบบ เสาใหม่แบบจตุระ เบ็ดด้วยหัว เทียนมา เป็น เครื่องยนต์คันกำลังหมุน เครื่องกำเนิดไฟฟ้า เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าใช้ในหมู่บ้านที่อยู่ห่างไกลจากสายส่งไฟฟ้าของการไฟฟ้าภูมิภาค โดยใช้ก๊าซ ที่ผลิตจากมูลสัตว์เป็น เชื้อเพลิงที่ป้อนเข้าเครื่องยนต์ เครื่องยนต์ดังกล่าวไม่มีระบบอัตโนมัติควบคุม ความเร็วของเครื่องยนต์เมื่อมีการเปลี่ยนโหลด ดังนั้นการจ่ายกระแสไฟฟ้าจึงต้องจ่ายโหลดให้คงที่ ตลอดเวลา โดยให้ชาวบ้านทุกบ้านเปิดไฟฟ้าเต็มตลอดเวลาโดยไม่มี การเปลี่ยนโหลด หากจะเลิก ใช้ไฟก็ดับ เครื่องยนต์ดับไฟฟ้าออกทั้งหมู่บ้าน

การที่ต้องจ่ายกระแสไฟฟ้าดังกล่าวข้างต้น ก็เนื่องจากว่า หากมีการเปลี่ยนแปลงโหลดจะ ทำให้เครื่องยนต์หมุน เร็วขึ้นหรือช้าลง ซึ่งเป็นผลทำให้ความถี่และแรงดันไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงไปมาก จะทำให้เกิดความเสียหายแก่อุปกรณ์ไฟฟ้า

ด้วยเหตุดังกล่าว งานวิจัยนี้จึงมุ่งที่จะแก้ปัญหาของระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าของการ พลังงานแห่งชาติดังกล่าวข้างต้น โดยให้เครื่องยนต์และ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้า ได้ตลอดเวลาโดยที่มีโหลด เปลี่ยนแปลงได้

หลักการแก้ปัญหาดังกล่าวอาจทำได้โดย ออกแบบและสร้างระบบควบคุมความเร็วของ เครื่องยนต์ให้สามารถปรับและควบคุมความเร็วโดยอัตโนมัติ เพื่อรักษาความถี่ของ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ให้มีค่าคงที่ ตามพิกัดและจะไม่เกิดความเสียหายแก่อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ นอกจากนั้นยังต้องออกแบบและ สร้างระบบควบคุมการกระตุ้นสนามแม่เหล็กของ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้สามารถปรับและควบคุมรักษา แรงดันจ่ายออกให้มีเสถียรภาพคงที่ตามพิกัดโดยอัตโนมัติ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วิทยานิพนธ์นี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษา ออกแบบและสร้าง เครื่องควบคุมความถี่และแรงดันของ เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่งขับเคลื่อนโดยเครื่องยนต์ขนาดเล็กให้ความถี่อยู่ในย่าน $50\text{Hz} \pm 1\frac{1}{2} \%$ และแรงดันอยู่ในย่าน $220\text{V} \pm 5 \%$ ให้มีความเที่ยงตรงสูงตอบสนองเร็ว ไม่ยุ่งยากซับซ้อน สะดวกต่อการใช้งานและบำรุงรักษา ใช้อุปกรณ์ที่หาง่ายภายในประเทศ ราคาถูก

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลจากการวิจัยนี้จะนำไปใช้ในการควบคุมการผลิตกระแสไฟฟ้าของการพลังงานแห่งชาติ ในหมู่บ้านชนบทในประเทศไทย ทำให้การจ่ายกระแสไฟฟ้าสามารถจะเปลี่ยนแปลงตามโหลดได้ โดยไม่ทำให้เกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์ไฟฟ้า

1.4 ขั้นตอนของการทำวิจัยมีดังนี้

- 1) ศึกษาทฤษฎีเบื้องต้นของ เครื่องควบคุมแรงดันโดยอัตโนมัติและ เครื่องควบคุม ความเร็วของ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- 2) ศึกษาวิธีออกแบบและสร้างระบบควบคุมแรงดันและความเร็วของ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- 3) ออกแบบและสร้างต้นแบบ
- 4) ทดสอบการทำงานหลังจากสร้างเสร็จ

1.5 หลักการสำคัญ

- 1) การควบคุมความถี่ จะใช้วิธีเปรียบเทียบความถี่ของระบบกับความถี่อ้างอิง นำผลต่างของความถี่ไปควบคุมการป้อนเชื้อเพลิง ซึ่งผลตอบสนองจะเร็วและแม่นยำกว่าแบบกลศาสตร์ล้วนๆ
- 2) การควบคุมแรงดัน จะใช้วิธีเปรียบเทียบแรงดันของระบบกับแรงดันอ้างอิง นำผลต่างของแรงดันไปขยาย เพื่อทำการควบคุม การกระตุ้นสนามแม่เหล็ก ของ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า