

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

พลังงานมีรูปแบบที่หลากหลาย และพลังงานสามารถเปลี่ยนรูปแบบไปมาระหว่างรูปแบบที่แตกต่างกันได้ การแปลงพลังงานจากแรงงานมนุษย์ไปเป็นพลังงานไฟฟ้าเป็นตัวอย่างหนึ่ง ที่แสดงให้เห็นความจริงดังกล่าว

เนื่องจากในปัจจุบัน อุปกรณ์ใช้งานพื้นฐานที่สำคัญต่อชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์ ส่วนมากจะเป็นอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ดังนั้นการพัฒนาที่เกี่ยวกับการผลิตพลังงานไฟฟ้า (แปลงมาจากพลังงานรูปแบบอื่น) จึงเป็นสิ่งที่สำคัญที่หลากหลาย ภาคส่วนเอาใจใส่

การแปลงพลังงานจากแรงงานมนุษย์ไปเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยใช้วิธีการปั่นจักรยานที่ต่อเชื่อมกับอัลเทอเนเตอร์มีข้อดีเหนือกว่าวิธีการอื่นๆ คือไม่สร้างมลพิษขึ้นในกระบวนการทำงาน ช่วยเสริมสร้างสุขภาพของผู้ปั่นจักรยานให้ดีขึ้น ต้นทุนการผลิตต่ำ เคลื่อนย้ายและติดตั้งง่าย ถึงแม้ว่าวิธีการนี้จะให้พลังงานไม่สูงมากนัก แต่โดยรวมแล้วมีข้อดีมากกว่าโดยเฉพาะในพื้นที่ห่างไกลจากระบบจำหน่ายไฟฟ้าและมีความจำเป็นต้องใช้พลังงานไฟฟ้า (บ้างไม่มากนัก)

วิธีการเก็บพลังงานไฟฟ้าที่ได้จะกระทำโดยการประจุลงแบตเตอรี่ไว้ พลังงานไฟฟ้าที่ได้จากอัลเทอเนเตอร์ขึ้นอยู่กับความเร็วของการปั่นจักรยานซึ่งมีความไม่แน่นอน ทำให้การประจุลงแบตเตอรี่โดยตรงไม่สามารถดึงพลังงานสูงสุดจากการปั่นจักรยานมาใช้ได้ ปัญหาที่เกิดขึ้นจากขั้นตอนการประจุนี้สามารถปรับปรุงได้โดยใช้หลักการหาจุดจ่ายกำลังสูงสุด (Maximum Power Point Tracking, MPPT)

1.2 ผลงานที่เกี่ยวข้องในอดีต

[1] ได้ประดิษฐ์ระบบจักรยานผลิตพลังงานไฟฟ้าขึ้น โดยขั้นตอนการประจุไฟฟ้าใช้การต่อตรงจากขั้วของอัลเทอเนเตอร์เข้ากับแบตเตอรี่ พลังงานไฟฟ้าที่ประจุเข้าแบตเตอรี่จะกระเพื่อมขึ้นลงตามความเร็วของการปั่นจักรยานที่ไม่คงที่ ทำให้ไม่สามารถประจุพลังงานไฟฟ้าลงแบตเตอรี่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากปัญหาในเอกสารอ้างอิง [1] การเพิ่มส่วนของวงจรประจุเข้าไปในระบบจักรยานผลิตพลังงานไฟฟ้าจะทำให้พลังงานไฟฟ้าที่ประจุเข้าแบตเตอรี่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น จาก [2] ได้นำเสนอหลักการหาจุดจ่ายกำลังสูงสุดกับระบบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ซึ่งมีพฤติกรรมคล้ายคลึงกับระบบจักรยานผลิตพลังงานไฟฟ้าคือพลังงานไฟฟ้าที่ได้ ไม่คงที่ขึ้นอยู่กับตัวแปรอื่นๆ เช่น ความเข้มแสง (ในระบบแผงเซลล์แสงอาทิตย์) หรือ ความเร็ว (ในระบบจักรยานผลิตพลังงานไฟฟ้า) ดังนั้นการประยุกต์ใช้หลักการหาจุดจ่ายกำลังสูงสุดกับระบบจักรยานผลิตพลังงานไฟฟ้า จึงมีความเป็นไปได้ อย่างสูงที่จะทำให้ ระบบจักรยานผลิตพลังงานไฟฟ้าสามารถใช้ผลิตไฟฟ้าในปริมาณที่พอเพียง และเป็นในท้องที่ที่ต้องการพลังงานไฟฟ้าทางเลือกได้จริง

สำหรับในต่างประเทศได้มีผลิตภัณฑ์ (ระบบจักรยานผลิตพลังงานไฟฟ้า) จำหน่าย ดังรูปที่ 1.1 ถึงรูปที่ 1.3 ซึ่งใช้ไดนาโมแทนอัลเตอเนเตอร์เพราะมีข้อดีมากกว่า แต่ก็ทำให้ต้นทุนด้านราคาสูงขึ้นตามไปด้วย

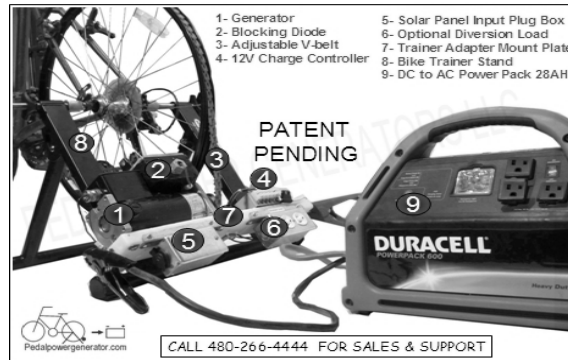


รูปที่ 1.1 (ที่มา http://www.windstreampower.com/Human_Power_Generator_Series.php)



รูปที่ 1.2 (ที่มา <http://www.econvergence.net/electroacc.htm>)

จากผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายในต่างประเทศ จะเห็นได้อย่างชัดเจนว่ามีการใช้งานอย่างแพร่หลายในระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตามผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมีไดนาโมเป็นอุปกรณ์แปลงพลังงานไฟฟ้า มีและไม่มีชุดควบคุม การประจุพลังงานไฟฟ้าลงแบตเตอรี่เหมาะสมกับรถจักรยานที่ใช้เกียร์ (ทำให้ได้พลังงานไฟฟ้าสูงกว่ารถจักรยานที่ไม่ใช้เกียร์)



รูปที่ 1.3 (ที่มา <http://pedalpowergenerator.com>)

1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อศึกษาการทำงาน วิเคราะห์ และออกแบบวงจรประจุแบตเตอรี่จากระบบจักรยานผลิตพลังงานไฟฟ้าโดยใช้หลักการหาจุดจ่ายกำลังสูงสุด (Maximum Power Point Tracking, MPPT) ซึ่งใช้การควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านโปรแกรม LabVIEW

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษา วิเคราะห์ และออกแบบวงจรประจุแบตเตอรี่จากระบบจักรยานผลิตพลังงานไฟฟ้า
2. ออกแบบวงจรควบคุมโดยใช้หลักการหาจุดจ่ายกำลังสูงสุดซึ่งใช้การควบคุมจากคอมพิวเตอร์ผ่านโปรแกรม LabVIEW
3. โครงสร้างทางกลของโครงงานประกอบด้วยรถจักรยานแบบไม่มีเกียร์
4. พิกัดของแบตเตอรี่ที่ใช้ในโครงงานคือ 12 V 12 Ah/20 Hr
5. พิกัดของอัลเตอเนเตอร์ที่ใช้ในโครงงานคือ 12 V 45 A

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้เข้าใจถึงหลักการในการออกแบบเครื่องประจุแบตเตอรี่จากระบบจักรยานผลิตพลังงานไฟฟ้า ซึ่งใช้หลักการหาจุดจ่ายกำลังสูงสุด (Maximum Power Point Tracking, MPPT)
2. สามารถนำวงจรประจุแบตเตอรี่สำหรับระบบจักรยานผลิตพลังงานไฟฟ้า ไปใช้ประจุแบตเตอรี่ได้จริง โดยประยุกต์ใช้กับสถานออกกำลังกาย หรือ สนามเด็กเล่น หรือในพื้นที่ที่ไฟฟ้ายังเข้าไม่ถึง