

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

เครื่องจ่ายกำลังไฟฟ้าสำรองขนาด 500 VA โดยการอัดประจุแบตเตอรี่ด้วยแผงเซลล์แสงอาทิตย์นี้ เป็นการนำวงจรหลายๆวงจรมาทำงานร่วมกัน ซึ่งมีการนำหลักการของ UPS มาพัฒนาให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยการนำเอาแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ซึ่งมีขนาดแรงดันไฟฟ้าสูงสุดที่ได้จากแสงอาทิตย์มีค่าเท่ากับ 20 Vdc ส่งผ่านไปยังวงจร Boost Converter เพื่อทำให้ค่าแรงดันไฟฟ้าที่ได้จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์นั้นมีค่าสูงขึ้น ซึ่งค่าแรงดันไฟฟ้าที่ได้สูงสุดนั้นมีค่าเท่ากับ 24 Vdc จากนั้นส่งผ่านไปยังแบตเตอรี่เพื่อนำไปอัดประจุ จะเหลือแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมแบตเตอรี่มีค่าประมาณ $12.6\text{ V} \sim 13.3\text{ V}$ หลังจากนั้นค่าแรงดันไฟฟ้าที่ได้จากแบตเตอรี่จะถูกส่งผ่านไปยังวงจร Inverter เพื่อที่จะได้ค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับซึ่งมีขนาดเท่ากับ 180 VAC , 50Hz ซึ่งเป็นสัญญาณ Square Wave เพื่อส่งแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับนี้ไปเป็น Input ให้กับโหลดชนิดต่างๆ

ระยะเวลาและความยาวนานที่โหลดใช้พลังงานจากแบตเตอรี่นั้นจะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างเช่น ขนาดของแบตเตอรี่ซึ่งมีขนาดต่างกันหลายขนาด และอีกปัจจัยหนึ่งก็คือความต่อเนื่องของแสงอาทิตย์ ความเข้มของแสงอาทิตย์ อุณหภูมิที่ได้จากแสงอาทิตย์ ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับความยาวนานของเวลาที่โหลดนำแรงดันไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ไปใช้งาน

5.2 ปัญหาในการดำเนินงาน

วงจรวัดค่าแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าที่แบตเตอรี่ ซึ่งควบคุมและประมวลผลด้วย Microcontroller MCS51 มีอุปกรณ์บางชนิดที่มีขีดจำกัดในการขยาย กระแสไฟฟ้า จากค่า 0.01 A ขยายเพิ่มขึ้นเป็นค่า 1A ซึ่งมีอัตราขยาย 100 เท่า เพื่อที่จะให้วัดค่ากระแสไฟฟ้าได้สูงสุดที่ค่า 25.5A แต่อุปกรณ์ตัวนี้มีราคาสูง และไม่สามารถหาโหลดขนาด 25.5A มาทำการวัดและปรับค่าให้กับชุดวัดกระแสนี้ได้ และมีปัญหาในด้านความแม่นยำในการวัดค่ากระแสไฟฟ้า เพราะสามารถมีจุดทศนิยมได้เพียงแค่ 1 ตำแหน่ง

5.3 แนวทางการแก้ไข

สำหรับวงจรวัดแรงดันไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้านี้ได้ปรับเปลี่ยนเอาอุปกรณ์ที่ขยายสัญญาณได้ 10 เท่า จาก 0.1A มาขยายเพิ่มขึ้นเป็น 1A แทน เพื่อให้ได้ค่ากระแสไฟฟ้าที่มีความเที่ยงตรงยิ่งขึ้น ซึ่งสามารถวัดค่ากระแสไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 0.00A ไปจนถึงค่า 2.55A และยังสามารถหาโหลดที่มีขนาดไม่เกิน 2.55 A มาทดลองเพื่อปรับความเที่ยงตรงให้กับชุดวัดกระแสไฟฟ้านี้ได้ง่ายขึ้น

5.4 ข้อเสนอแนะ

เครื่องจ่ายกำลังไฟฟ้าสำรองขนาด 500VA โดยการอัดประจุให้กับแบตเตอรี่ด้วยแผงเซลล์แสงอาทิตย์นี้ สามารถทำให้ยืดระยะเวลาในการใช้งานของโหนดได้โดยการเพิ่มแผงเซลล์แสงอาทิตย์ให้มีจำนวนมากขึ้นและเพิ่มขนาดของแบตเตอรี่ให้มีขนาดใหญ่ขึ้น จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและระยะเวลาในการใช้งานของโหนดให้ยาวนานยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] Mohan, Undeland, Robbins, “Power Electronics Converters Applications And Design”, Third Edition, John Wiley & Sons, Inc., 2003
- [2] Muhammad H. Rashid, “Power Electronics Circuits, Devices, And Applications”, Third Edition, Pearson Prentice Hall, 2004
- [3] T. Markvart, “Solar Electricity”, second edition, John Wiley & Sons, Ltd. 1994
- [4] H. Chihchiang, S. Chiming, “Study of Maximum Power Tracking Techniques and Control of DC/DC Converter for Photovoltaic Power System”, Pro. of IEEE PESC Power Electronics Specialists Conf., Vol.1, pp.86-93, Fukuoka, Japan, 1998.
- [5] N. Khaehintung, B. Tuvirat, K. Prpmotung and P.Sirisuk, “A Low-Cost Solar-Powered Light-Flasher with Built-in Maximum Power Point Tracking”, Proc. Of Int. PVSEC-14, pp.867-868, Bangkok, Thailand, 2000.
- [6] Chihchiang Hua, Jong Rong Lin, “DSP-Based Controller Application in Battery Storage of Photovoltaic System”, IEEE., pp.1705-1709, 1996
- [7] Nobuyuki Kase, Takahiko Iida, Hideo Iwamoto, “Maximum Power Point Tracking with Capacitor Identifier for Photovoltaic System”, Power Electronics and Variable Speed Drives, 18-19 September 2000, pp.130-135.
- [8] Eftichios Koutroulis, Kostas Kalaitzakis, Nicolas C. Voulgaris, “Development of a Microcontroller-Based, Photovoltaic Maximum Power Point Tracking Control System”, IEEE Transactions on Power Electronics., vol. 16, No. 1, January 2001, pp.46-54.
- [9] Mohammad A. S. Masoum, Hooman Dehbonei, Ewald F. Fuchs, “Theoretical and Experimental Analyses of Photovoltaic Systems with Voltage- and Current-Based Maximum Power-Point Tracking”, IEEE Transactions on Energy Conversion, vol.17, No.4, December 2002, pp.514-522.
- [10] Weidong Xiao, William G. Dunford, Antonine Capel, “A Novel Modeling Method for Photovoltaic Cells”, IEEE Power Electronics Specialists Conference 35th, Aachen Germany, 2004, pp.1950-1956.
- [11] นกมล แหหินตั้ง, กฤษฎา ประโมทัง, เผ่ากัศ ศิริสุข, วีระศักดิ์ คุรุชช์, “การตรวจติดตามค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดจากเซลล์แสงอาทิตย์ด้วยตัวควบคุมแบบ ANFIS”, การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 26, 6-7 พฤศจิกายน 2546, สจพ, หน้า 800-805

[12] นกคณ แชนันตั้ง, กฤษณา ประโมทัง, เผ่าภัก ศิริสุข, มานพ อ้อพิมาย, “การตรวจติดตามกำลังไฟฟ้าสูงสุดของเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อระบุแบตเตอรี่ด้วยตัวควบคุมแบบฟัซซี่ลอจิกชนิดจัดการตัวเอง”, การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 27, 11-12 พฤศจิกายน 2547, มข., หน้า 417-420