งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างจานรับแสงใช้สำหรับกำเนิดกระแสไฟฟ้าจากเทอร์โมอิเล็กทริกเจนเนอเรเตอร์และเพื่อสร้างวงจรชาร์จแบตเตอรี่ประสิทธิภาพสูงโดยวงจรสวิทช์อย่างนุ่มนวลชนิดบูสท์คอนเวอร์เตอร์ โมดูลเทอร์โมอิเล็กทริกถูกใช้แทนที่เซลแสงอาทิตย์และโมดูลจำนวน 3 โมดูลถูกติดตั้งเป็นเทอร์โมอิเล็กทริกเจนเนอร์เรเตอร์ โดยถูกติดตั้งบนจานซึ่งเหมือนกับจานดาวเทียมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 เมตร สำหรับการรับแสงเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า วงจรแบตเตอรี่ชาร์จเจอร์ถูกใช้สำหรับการเปลี่ยนพลังงานจากเทอร์โมอิเล็กทริกเจนเนอร์เรเตอร์ วงจรวงจรสวิทช์อย่างนุ่มนวลชนิดบูสท์คอนเวอร์เตอร์ถูกเลือกและศึกษาในงานวิจัยนี้ การลดค่าความสูญเสียจากการสวิทช์ถูกทำโดยการทำงานของสภาวะสวิทช์ที่กระแสศูนย์และที่แรงดันศูนย์เมื่อมีการทำงานและหยุดทำงานของอุปกรณ์สวิทช์หลัก ตัวเหนี่ยวนำขนาดเล็กจำนวน 1 ตัว และตัวเก็บประจุขนาดเล็กจำนวน 2 ตัว ถูกเพิ่มเข้าไปในวงจรเพื่อทำให้การทำงานสวิทช์หลักเปิดทำงานแบบสวิทช์กระแสศูนย์และหยุดทำงานแบบสวิทช์แรงดันศูนย์

เพื่อเป็นการพิสูจน์แนวคิดของวงจรชาร์จแบตเตอรี่ที่พัฒนาขึ้น วงจรชาร์จแบตเตอรี่ขนาดเล็กอาศัยหลักการทำงานของวงจรสวิทช์อย่างนุ่มนวลชนิดบูสท์คอนเวอร์เตอร์ จึงถูกสร้างขึ้นโดยมีข้อกำหนดคือ แรงดันทางด้านเข้าเท่ากับ 6 โวลท์ แรงดันด้านออกเท่ากับ 15 โวลท์ กำลังไฟฟ้าด้านออกเท่ากับ 60 วัตต์ ซึ่งการควบคุมให้แรงดันด้านออกเท่ากับ 15 โวลท์ทำได้โดยการปรับเปลี่ยนอัตราดิวตี้ที่ความถี่การทำงาน 40 กิโลเฮิร์ท สำหรับผลการทดลองพบว่า วงจรสามารถทำงานภายใต้ประสิทธิภาพสูงกว่า 95% และสามารถชาร์จแบตเตอรี่ขนาด 7 แอมแปร์-ชั่วโมงได้เต็มภายใน 9-10 ชั่วโมง

Abstract

238152

This thesis was to build parabolic sunlight receiving plate using for generating electric power from thermoelectric generator and to build high efficiency battery charger circuit by soft-switching boost converter. The thermoelectric modules were applied to substitute the photovoltaic cells and 3 modules were installed as the thermoelectric generator. The thermoelectric generator was installed on the 2 m of diameter of dish like a satellite dish for receiving the sunlight to generate the electric power. To convert the energy from the thermoelectric generator, the power battery charger was applied. The soft-switching DC-DC boost converter was selected to study and implementation in this thesis. The switching losses reducing operation was achieved by zero current switching (ZCS) condition and zero voltage switching (ZVS) condition when the active switch turned on and off. A small inductor and two small capacitors were added to the circuit to achieve passive zero-current turn-on and zero-voltage turn-off.

To verify the proposed charger, a small circuit implementation of the battery charger based on DC-DC boost converter as specifications following 6 VDC of input voltage, 15 VDC of output voltage, 60 watts of power output, was applied. The circuit control was operated as keeping 15 VDC by varying the duty ratio at 40 kHz of switching frequency. For the experimental results, the circuit can be operated under the efficiency was over 95% condition and can fully charge 7Ah of the battery within 9-10 hours.