

วิทยานิพนธ์นี้ การพัฒนาแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับกล่องทำความเย็นแบบเทอร์โมอิเล็กทริก 2 โมดูล ด้วยวงจรทบทระดับแรงดันแบบการเปลี่ยนแปลงชนิดนุ่มนวลที่มีการสวิตช์ที่แรงดันเป็นศูนย์ ได้ถูกนำเสนอการควบคุมการทำงานของเทอร์โมอิเล็กทริกโมดูลทำได้โดยใช้วงจรทบทระดับแรงดันแบบการเปลี่ยนแปลงชนิดนุ่มนวลที่มีการสวิตช์ที่แรงดันเป็นศูนย์ อุปกรณ์สวิตซ์ชนิดแอคทีฟ จำนวน 1 ตัว อุปกรณ์สวิตซ์ชนิดพาสซีฟ จำนวน 4 ตัว ตัวเหนี่ยวนำรีโซแนนซ์ จำนวน 2 ตัว และตัวเก็บประจุรีโซแนนซ์ จำนวน 4 ตัว เท่านั้น ถูกใช้สำหรับการทำงานของกล่องการเปลี่ยนแปลงชนิดนุ่มนวลที่มีการสวิตช์ที่แรงดันเป็นศูนย์ ค่าความสูญเสียของการสวิตซ์ถูกลดลงโดยใช้การทำงานของกล่องการเปลี่ยนแปลงชนิดนุ่มนวลที่มีการสวิตช์ที่แรงดันเป็นศูนย์ระหว่างที่อุปกรณ์สวิตซ์ชนิดแอคทีฟหยุดทำงาน ตัวเหนี่ยวนำขนาดเล็ก จำนวน 2 ตัวถูกใส่เข้าไปเพื่อการทำงานการสวิตช์ที่แรงดันเป็นศูนย์ดังกล่าว

เพื่อเป็นการพิสูจน์กล่องทำความเย็นที่นำเสนอ การทดลองวงจรของกล่องทำความเย็นแบบเทอร์โมอิเล็กทริก 2 โมดูล ด้วยวงจรทบทระดับแรงดันแบบการเปลี่ยนแปลงชนิดนุ่มนวลที่มีการสวิตช์ที่แรงดันเป็นศูนย์จึงถูกนำมาใช้ โดยกำหนดให้มีแรงดันไฟฟ้าด้านเข้า 12 โวลต์มีแรงดันไฟฟ้าด้านออก 24 โวลต์ กำลังไฟฟ้าด้านออก 120 วัตต์ และความถี่สวิตซ์ 40 กิโลวัตต์ สำหรับผลการทดลอง มีประสิทธิภาพวงจรมากกว่า 97% ค่าอุณหภูมิเฉลี่ยของเทอร์โมอิเล็กทริก ด้านความเย็น (T_c) และร้อน (T_h) เท่ากับ 7.3°C และ 42.7°C ตามลำดับ โดยสามารถรักษาอุณหภูมิภายในกล่องทำความเย็นที่นำเสนอเท่ากับ 17.33°C

This thesis, the development of power supply for 2 modules thermoelectric cooling box was proposed. To control operation of the thermoelectric modules, the zero voltage soft switching boost converter was applied. Only one active switch, four passive switches, one resonant inductor, and two resonant capacitors were required for operating the zero voltage soft switching. The switching losses were reduced by zero voltage switching condition during the active switch was turned off. A small inductor and two small capacitors were added to the circuit to achieve zero-voltage turn-off.

To verify the proposed cooling box, the circuit experiment of the proposed cooling box consisted of 2 modules of thermoelectric module with zero voltage soft switching boost converter was applied. The circuit specifications were 12 VDC of input voltage, 24 VDC of output voltage, 120 watts of the power output and 40 kHz of switching frequency. For the experimental results, the circuit efficiency was over than 97 %, averaged value for the temperature at cooling side of thermoelectric (T_c) and at heating side (T_h) were 7.3°C and 42.7°C respectively. The proposed cooling box can maintain the inside temperature as 17.33°C