

การลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในหลอดไฟไดโอดเปล่งแสงโดยเทคนิคการจัดการ
ควบคุมทางความร้อน

Electrical Energy Reduction in Light Emitting Diode (LED) Bulb by Thermal
Control Management (TCM) Technique

นัฐพร ไชยชาติ¹, นัฐวุฒิ ดุษฎี¹, นักรบ กลัดกลีบ¹ และภัทรสุดา วงษ์จักร²

Nattaporn Chaiyat¹, Nattawud Dussadee¹, Nakrov Kladkleed¹ and Pattarasuda Wongjak²

¹ วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ.เชียงใหม่ 50290

² ศูนย์วิจัยพลังงาน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ.เชียงใหม่ 50290

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาการลดอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าของหลอดไฟไดโอดเปล่งแสง โดยใช้เทคนิคการควบคุมทางความร้อน ผ่านวงจรไฟฟ้าควบคุมปริมาณกระแสไฟฟ้าที่จ่ายให้แก่วงจรกำเนิดแสง (Thermal current management, TCM) อัตราการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของหลอดไฟไดโอดเปล่งแสง ทดสอบภายใต้เงื่อนไขสภาวะการเปลี่ยนแปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงในช่วง 8-21 V_{DC} โดยใช้โมดูลกำเนิดแสงแบบไดโอดขนาด 0.5 W และแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 150-240 V_{AC} โดยใช้หลอดไฟไดโอดเปล่งขนาด 19 W ตามลำดับ รวมทั้งทดสอบการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิโดยรอบของหลอดไฟในช่วง 30-84 °C โดยใช้หลอดไฟขนาด 50 W ให้ความร้อนแก่อากาศโดยรอบโมดูลกำเนิดแสงแบบไดโอด ผลการศึกษาพบว่า การควบคุมทางความร้อนจากกระแสไฟฟ้า สามารถรักษาปริมาณกระแสไฟฟ้าให้ค่อนข้างคงที่ได้ เมื่อมีการเพิ่มระดับแรงดันไฟฟ้าทั้งกระแสตรงและกระแสสลับ รวมทั้งเมื่ออุณหภูมิโดยรอบของหลอดไฟไดโอดเปล่งแสงสูงขึ้น โดยสามารถลดอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าของหลอดไฟไดโอดเปล่งแสงได้ประมาณ 3.37% เมื่อเทียบกับหลอดไฟไดโอดเปล่งแสงแบบปกติ และสามารถลดได้ประมาณ 53% เมื่อเปรียบเทียบกับหลอดฟลูออเรสเซนต์

คำสำคัญ: การลดพลังงานไฟฟ้า หลอดไฟไดโอดเปล่งแสง การควบคุมทางความร้อนจากกระแสไฟฟ้า

Abstract

This paper studies a technique for reducing the electrical power consumption in a light emitting diode (LED) bulb by using the thermal current manage (TCM). For the initial conditions of the experimental study, the direct voltage at 8-21 VDC and the alternating current at 150-240 VAC are varied with a module of LED at capacity 0.5 W and the LED bulb at capacity 19 W, respectively. Moreover, the environmental temperature is also tested at 30-84 °C with the LED module to investigate the electrical power of the LED bulb by using an electrical heater at capacity 50 W. It could be seen that the TCM technique could be improved the LED efficiency. For the experimental results, increasing the direct voltage and the alternating voltage effects the electrical power consumption increased including of the high ambient temperature. The LED bulb with using the TCM circuit could be reduced the electrical power around 3.37% compared with the normal LED bulb and around 53% compared with the fluorescence bulb.

Keywords: Electrical Energy Reduction, Light Emitting Diode (LED), Thermal Control Management (TCM)