

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) การลดทอนสัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้าในระบบแสงสว่าง
แหล่งเงิน เงินรายได้คณะ

ประจำปีงบประมาณ.....2556... จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน.....80,000... บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย.....1 ปี ตั้งแต่...ตุลาคม 2555 ถึง...กันยายน 2556..

ชื่อ-สกุล หัวหน้าโครงการ และผู้ร่วมโครงการวิจัย พร้อมระบุ หน่วยงานต้นสังกัด

...ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชัยยันต์ เจตนาเสน สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์

...ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรรถพล เก่งพิทักษ์กุล สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด T5 และหลอดไดโอดเปล่งแสงได้ถูกนำมาใช้งานในระบบแสงสว่างทั้งภายในและภายนอกอาคารมากขึ้น เนื่องจากประสิทธิภาพการทำงานที่ดี น้ำหนักเบา และมีการสูญเสียกำลังไฟฟ้าน้อย จึงทำให้เกิดการประหยัดพลังงาน อีกทั้งยังเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เนื่องจากไม่มีองค์ประกอบของสารที่เป็นพิษ แต่ในการทำงาน เพื่อให้หลอดไฟเหล่านี้สามารถจุดติดได้ จำเป็นต้องใช้บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์และชุดขับหลอดไดโอดเปล่งแสง อุปกรณ์ดังกล่าวนี้ล้วนทำงานด้วยหลักการสวิตชิง จึงเป็นต้นกำเนิดของการเกิดฮาร์มอนิกส์หรือสัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้าในระบบ ซึ่งสามารถส่งผลให้ระบบที่อยู่ข้างเคียงอาจทำงานผิดปกติหรือได้รับความเสียหายได้ ด้วยเหตุนี้ในงานวิจัยนี้ นอกจากจะทำการศึกษาประสิทธิภาพการทำงาน ความเข้มของการส่องสว่างของหลอดไฟบนที่ทำงาน แล้ว ยังมีการศึกษาในประเด็นของการลดทอนฮาร์มอนิกส์หรือสัญญาณรบกวนที่เกิดขึ้น เพื่อให้สอดคล้องตามมาตรฐานของบริภัณฑ์ส่องสว่าง IEC 1000-3-2 (หรือ EN 61000-3-2)

ในงานวิจัยนี้ ได้มีการศึกษาเปรียบเทียบบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์และชุดขับหลอดไดโอดเปล่งแสงหลายๆยี่ห้อ เพื่อดูประสิทธิภาพและฮาร์มอนิกส์ที่เกิดขึ้น และสำหรับยี่ห้อที่ให้สัญญาณรบกวนสูงที่สุดจะเป็นยี่ห้อที่มีราคาถูก และไม่มีความมาตรฐานรองรับ จึงได้ใช้เป็นตัวอย่างในการออกแบบวงจรกรองสัญญาณรบกวนเพื่อลดทอนให้อยู่ในระดับที่มาตรฐานความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้ากำหนด ซึ่งทำให้ได้ชุดที่มีราคาไม่สูงแต่มีคุณภาพทัดเทียมกับยี่ห้อที่มีคุณภาพดีแต่ราคาสูง จึงเป็นการลดค่าใช้จ่ายให้กับผู้บริโภคทางหนึ่งด้วย

คำสำคัญ : บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ ระบบแสงสว่าง วงจรกรอง หลอดไดโอดเปล่งแสง หลอดฟลูออเรสเซนต์ที่ 5 สัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า ฮาร์มอนิกส์

Research Title: Attenuation of Electromagnetic Interference (EMI) in Lighting System

Researcher: Asst. Prof. Dr. Chaiyan Jettanasen and
Asst. Prof. Dr. Atthapol Ngaopitakkul

Faculty: Engineering **Department:** Electrical Engineering

ABSTRACT

T5 fluorescent lamp and Light Emitting Diode (LED) lamp become nowadays increasingly widely used in lighting system both inside and outside the buildings due to their efficient performance, light weight, low electrical loss resulting in energy savings. In addition, they are environmentally friendly because they do not contain toxic substance. For functioning, T5 fluorescent lamp and LED lamp need electronic ballast and driver, respectively. These additional devices produce harmonics and/or electromagnetic interference (EMI) in the system owing to their switching operation; this may cause malfunction or damage to nearby sensitive electrical/electronic equipments. Consequently, in this research, overall performance, illumination on the working area and harmonics or EMI reduction are all investigated. The noise level must be conformed to IEC 1000-3-2 (or EN 61000-3-2) standard.

In this research, comparative study of different brands of ballast electronics and LED lamp drivers is carried out in order to know the performance and harmonics generation. It is later found that the brand with low cost and without any standards has the highest harmonics and exceeds the applied standard. Hence, this type is used for harmonics filter design. After adding the filter, the overall system generates less harmonics and its performance is presently fairly equivalent to the high quality and high cost one, and also respects to the EMC standard. This could finally save cost for the consumers when using this lamp.

Keywords : Electronic ballast, Lighting System, filter, LED, T5 Fluorescent lamp, Electromagnetic Interference, Harmonics

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ สำเร็จลุล่วงได้อย่างด้วยดี ด้วยคำแนะนำและคำปรึกษาที่มีคุณค่าจากบุคคลและเจ้าหน้าที่ภายในสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้วิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างสูง

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จากแหล่งทุนงบประมาณเงินรายได้คณะ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณ บุคคลที่มีความสำคัญยิ่งได้แก่ คุณพ่อ และคุณแม่ ผู้ซึ่งเป็นบิดาและมารดาที่ได้มอบการอบรมสั่งสอนและสนับสนุนการศึกษาเล่าเรียนตั้งแต่อดีตจวบจนถึงปัจจุบัน รวมถึงคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ชีวิตและอบรมความรู้จนทำให้คณะวิจัยมีโอกาสดำเนินโครงการวิจัยฉบับนี้

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชัยยันต์ เจตนาเสน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรรถพล เก่าพิทักษ์กุล