

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาระบบจัดการพลังงานไฟฟ้าแสงสว่างสำหรับ
อาคารพาณิชย์และบ้านพักอาศัย

ผู้เขียน

นางสาว สิริพร บรรณมาศ

ปริญญา

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พีรพล จิราพงศ์

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อนำเสนอการพัฒนาและปรับปรุงระบบจัดการพลังงานไฟฟ้าแสงสว่างสำหรับอาคารธุรกิจและบ้านพักอาศัย โดยการรวม 6 ฟังก์ชันการทำงาน ซึ่งประกอบด้วย ฟังก์ชันตรวจจัดการเคลื่อนไหว, ฟังก์ชันการควบคุมการเปิด/ปิดไฟอัตโนมัติตามเวลาที่กำหนด, ฟังก์ชันการใช้แสงสว่างภายนอก, ฟังก์ชันการใช้แสงสว่างเฉพาะจุด, ฟังก์ชันการควบคุมความสว่างด้วยผู้ใช้ และฟังก์ชันการควบคุมการใช้พลังงานทั้งระบบจากค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุด ที่สามารถทำงานร่วมกันเป็นระบบเดียวในการลดการใช้พลังงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง เพื่อให้เหมาะสมกับบริเวณที่นำไปใช้งาน สภาพแวดล้อม กิจกรรมที่ใช้ในบริเวณนั้น รวมถึงการคัดเลือกอุปกรณ์ควบคุมระบบ โดยระบบมีการควบคุมทั้งแบบอัตโนมัติและแบบตามความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งมีการควบคุมได้ทั้ง 2 แบบ คือระบบที่สามารถปรับระดับแสงสว่างได้และระบบที่ไม่สามารถปรับระดับแสงสว่างได้ โดยควบคุมผ่านโปรแกรมจัดการพลังงานไฟฟ้าแสงสว่าง ด้วยวิธีการใช้ประโยชน์จากแสงสว่างธรรมชาติร่วมกับแสงสว่างจากหลอดไฟ ซึ่งจะประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ ส่วนโปรแกรมและส่วนอุปกรณ์ที่ให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ทำงานร่วมกับ Raspberry Pi นอกจากนี้ยังนำเสนอวิธีการเลือกฟังก์ชันการทำงานที่เหมาะสมและการควบคุมการทำงานของแต่ละฟังก์ชันตามลำดับความสำคัญ จากผลการทดสอบในอาคารพาณิชย์และบ้านพักอาศัย พบว่าระบบที่นำเสนอสามารถใช้งานได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลช่วยให้ระบบมีประสิทธิภาพในการใช้พลังงานไฟฟ้าระหว่างวันลดลง ทำให้ค่าไฟฟ้าลดลงด้วย โดยระบบควบคุมที่ไม่สามารถปรับระดับแสงสว่างได้สามารถประหยัดได้สูงสุด 56% และระบบควบคุมที่สามารถปรับระดับแสงสว่างได้สามารถประหยัดได้สูงสุดถึง 68% เมื่อเทียบกับกรณีที่ไม่มีการจัดการพลังงานไฟฟ้าแสงสว่าง

Thesis Title Development of Lighting Energy Management System for Commercial and Residential Buildings

Author Ms. Siriporn Bannamas

Degree Master of Engineering (Electrical Engineering)

Advisor Asst. Prof. Dr. Peerapol Jirapong

ABSTRACT

This thesis presents a development of an intelligent lighting energy management system for commercial and residential buildings, which is combined with six lighting control functions i.e. occupancy control, time scheduling, daylight control, task control, personal control and variable power shedding. There are two modes in the proposed lighting management system, which are automatic and personal control. Moreover, they could be controlled by switching and dimming control mode. Users can also control the system through both the lighting management program and webpage. The lighting management system utilizes both natural and artificial light consists of the hardware, which are microcontroller and Raspberry Pi, and the software, which controls and manages the system. Furthermore, this thesis proposes not only a method for choosing suitable functions in each area, but also a priority sequence method conforming to the two basic principles of efficiency in performance and effectiveness in light energy conservation. The experimental results from both commercial and residential buildings showed that the proposed system could manage energy consumption efficiently and effectively. The system can be used to avoid waste of energy, and save the energy consumption by a maximum of 56% in switching control mode and 68% in dimming control mode during a typical day.