

Thesis Title	Multi-rating Electronic Ballast for Fluorescent Lamps based on Operating Frequency Determination
Thesis Credits	36
Candidate	Mr. Piyasawat Navaratana Na Ayudhya
Thesis Advisors	Asst. Prof. Dr. Anawach Sangswang Asst. Prof. Dr. Sumate Naetiladdanon
Program	Doctor of Philosophy
Field of Study	Electrical and Computer Engineering
Department	Computer Engineering
Faculty	Engineering
B.E.	2554

Abstract

This thesis presents a multi-rating electronic ballast system with lamp rating detection capability. The proposed electronic ballast can help simplify the task of choosing appropriate ballasts for lamps with different ratings. This allows inexperienced users to select and buy ballasts with minimal damage. In addition, it will reduce unnecessary stocks of electronic ballasts with different ratings to only one model of ballast. The proposed electronic ballast shares the same basic hardware as typical electronic ballasts, namely a PFC boost converter, a power controlled resonant inverter and protection circuitry. The only difference is the developed algorithms that consist of the multi-step power regulation, possibility weight calculation and decision making procedure. This software fits the capability of a general 8-bits microcontroller. This thesis provides a hardware designing procedure in order to operate the full range of T8 fluorescents power rating. From the experimentally obtained operating frequency of the lamps, a possibility weight is constructed to help facilitate the lamp classification. The proposed detection algorithm employs a multi-step lamp power regulation algorithm where decision making is based on the possibility weight that is calculated from the sensed frequency. Simulation and experimental results show that the proposed detection method can successfully detect the targeted lamp power rating and deliver the desired power to the lamp.

Keywords : electronic ballast / fluorescent lamp / multi-rating / automatic detection / frequency determination / multi-step power regulation / possibility weight

หัวข้อวิทยานิพนธ์	บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์แบบหลายพิกัด
หน่วยกิต	36
ผู้เขียน	นายปิยสวัสดิ์ นวรัตน์ ฌ อยุธยา
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.อนวัช แสงสว่าง ผศ.ดร.สุเมธ เนติศักดิ์านนท์
หลักสูตร	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
ภาควิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
พ.ศ.	2554

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอระบบบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์แบบหลายพิกัดกำลังที่ความสามารถในการตรวจสอบพิกัดหลอดไฟ บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ที่นำเสนอสามารถช่วยลดความซับซ้อนของการเลือกบัลลาสต์ที่เหมาะสมสำหรับพิกัดของหลอดที่แตกต่างกัน บัลลาสต์นี้จะช่วยผู้ใช้มือใหม่ที่จะเลือกและซื้อบัลลาสต์โดยลดความเสี่ยงต่อความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นได้ นอกจากนี้มันยังลดจำนวนรุ่นของบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับหลอดที่มีพิกัดต่างกันให้เหลือเพียงรุ่นเดียว บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ที่นำเสนอมีฮาร์ดแวร์พื้นฐานเช่นเดียวกับบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์โดยทั่วไปคือ วงจรแปลงผันบูสที่มีการแกตตัวประกอบกำลัง อินเวอร์เตอร์เรโซแนน และ วงจรป้องกัน จุดแตกต่างอยู่ที่อัลกอริทึมที่ประกอบด้วยการควบคุมกำลังขับแบบหลายขั้นตอน การคำนวณน้ำหนักความเป็นไปได้ และกระบวนการตัดสินใจ ซอฟต์แวร์นี้ยังเหมาะสมกับความสามารถของไมโครคอนโทรลเลอร์ขนาด 8 บิตโดยทั่วไป วิทยานิพนธ์นี้ประกอบด้วย ขั้นตอนการออกแบบฮาร์ดแวร์เพื่อที่จะขับหลอดฟลูออเรสเซนต์ T8 ได้ทุกพิกัดกำลัง ฟังก์ชันของน้ำหนักความเป็นไปได้ถูกสร้างขึ้นจากการทดลองเก็บค่าการทำงานของหลอดไฟพิกัดต่างๆ เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการจำแนกประเภทของหลอดไฟ กระบวนการตรวจสอบนี้อาศัยการควบคุมกำลังไฟฟ้าแบบหลายขั้นโดยการตัดสินใจขึ้นอยู่กับน้ำหนักความเป็นไปได้ที่คำนวณจากค่าการทำงาน ผลของการจำลองและการทดลองแสดงให้เห็นว่าวิธีการตรวจสอบที่นำเสนอประสบความสำเร็จ โดยสามารถตรวจสอบพิกัดกำลังไฟฟ้าของหลอดฟลูออเรสเซนต์และขับหลอดด้วยกำลังไฟฟ้าที่หลอดต้องการ

คำสำคัญ : อิเล็กทรอนิกส์บัลลาสต์ / หลอดฟลูออเรสเซนต์ / หลายพิกัดกำลัง / ตรวจสอบอัตโนมัติ / ตรวจสอบค่าการทำงาน / การควบคุมกำลังไฟฟ้าแบบขั้นบันได / น้ำหนักของความเป็นไปได้