

วิทยานิพนธ์นี้ได้เสนอบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ภาคเดียวที่ใช้วงจรเรียงกระแสคลาสอีและตัวเหนี่ยวนำที่มีแท็ปเพื่อการแก้ไขค่าตัวประกอบกำลัง ซึ่งทำการวิเคราะห์และออกแบบโดยใช้หลักการและทฤษฎีของวงจรเรียงกระแสคลาสอี โดยเพิ่มวงจรเรียงกระแสคลาสอีเข้ามาระหว่างตัวเรียงกระแสแบบบริดจ์และตัวเก็บประจุสะสมพลังงาน มีการจัดรูปแบบวงจรให้วงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์อยู่ในรูปแบบของวงจรเรียงกระแสคลาสอี ซึ่งเป็นผลให้มุมของการนำกระแสของไดโอดมีค่าเพิ่มมากขึ้น ความผิดเพี้ยนฮาร์มอนิกของกระแสด้านเข้าวงจรมีค่าลดต่ำลง วงจรแปลงผันเรโซแนนซ์ในวงจรทำหน้าที่กำเนิดสัญญาณความถี่สูงที่ใช้ในการขับวงจรเรียงกระแสคลาสอีและขับหลอดฟลูออเรสเซนต์ โดยวงจรเรียงกระแสคลาสอีและสวิตช์กัมมันต์ทั้งหมดทำงานแบบสวิตช์แรงดันศูนย์ (ZVS) ในการออกแบบวงจรจะใช้ตารางค่าตัวแปรต่าง ๆ ของวงจรเรียงกระแสคลาสอี โดยเลือกจากค่าวัฏจักรงานสูงสุด D_{max} ซึ่งออกแบบให้ใช้กับหลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 36 วัตต์ 220 โวลต์ ความถี่สวิตช์ 60 กิโลเฮิร์ตซ์ จากผลการจำลองสอดคล้องตามหลักของการวิเคราะห์ในทางทฤษฎี แสดงให้เห็นว่าบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์มีค่าตัวประกอบกำลังเท่ากับ 0.98 ค่าความผิดเพี้ยนฮาร์มอนิกของกระแสด้านเข้าเท่ากับร้อยละ 14.1 ค่าตัวประกอบขดคลื่นของกระแสหลอดเท่ากับ 1.41 เท่า และประสิทธิภาพร้อยละ 81.4 ในขณะที่จ่ายกำลังไฟฟ้าสูงสุด ผลการทดลองที่ได้เป็นไปตามหลักการวิเคราะห์และสอดคล้องกับทางทฤษฎี

This thesis presents the single-stage electronic ballast using Class-E rectifier with a tapped inductor for power factor correction. It is designed by using the principle and theory of Class-E rectifier. The low line current harmonic is obtained by inserting the Class-E rectifier between the front-end bridge rectifier and the bulk filter capacitor to increase the conduction angle of the bridge rectifier diode current. The obligations of resonant circuits are driving both Class-E rectifier circuit and fluorescent lamp. The Class-E rectifier and all active switches are operated in zero voltage switching condition (ZVS). The circuit is designed by using the reference table of parameters of Class-E rectifier and the maximum duty cycle (D_{max}). The experimental results of 36W/220V prototype ballast show that the power factor was 0.98 (PF), the total harmonic distortion was 14.1 % (THDi), the lamp crest factor was 1.41 (CF) and the total efficiency was 81.4% (η) at full load.