

อุทัย ใจทอง : การออกแบบบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์โดยใช้วงจรชอปเปอร์กระแสสลับ สำหรับหลอดโซเดียมความดันสูง (ELECTRONIC BALLAST DESIGN USING AC CHOPPER FOR HIGH PRESSURE SODIUM LAMP) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.ชนัดชัช กุลวรรณิพงษ์, 171 หน้า.

งานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้ได้นำเสนอการออกแบบวงจรบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับหลอดโซเดียมความดันสูง มีโครงสร้างหลักของวงจรประกอบด้วยวงจรชอปเปอร์กระแสสลับทำหน้าที่แปลงผันกำลังไฟฟ้ากระแสสลับเป็นกระแสสลับความถี่สูง และวงจรโซเนนซ์ทำหน้าที่ควบคุมการส่งผ่านกำลังไฟฟ้าไปยังหลอด การแปลงผันกำลังไฟฟ้าด้วยวงจรชอปเปอร์กระแสสลับเป็นการแก้ไขปัญหาลดขนาดและองค์ประกอบของวงจร และทำให้วงจรมีค่าตัวประกอบกำลังสูงโดยไม่ต้องมีวงจรปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลัง ซึ่งการออกแบบได้พิจารณาผลของค่าความต้านทานอนุกรมสมมูลของตัวเก็บประจุและตัวเหนี่ยวนำ เพื่อลดทอนกำลังไฟฟ้าสูญเสียในวงจรและชดเชยกำลังไฟฟ้าที่ส่งผ่านไปยังหลอด จากการทดสอบการทำงานของบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับหลอดโซเดียมความดันสูงขนาด 150 W ที่สถานะคงตัวให้ค่าตัวประกอบกำลังเท่ากับ 0.89 ซึ่งสูงกว่าการใช้บัลลาสต์แกนเหล็กประมาณ 1.96 เท่า ประสิทธิภาพของวงจรเท่ากับ 93.9 % มากกว่าบัลลาสต์แกนเหล็กประมาณ 5% นอกจากนี้ยังได้นำเสนอแนวทางในการลดทอนกระแสฮาร์มอนิกที่เกิดขึ้น โดยการปรับรูปคลื่นกระแสแบบป้อนกลับด้วยตัวควบคุมแบบฐานกฏ จากการทดสอบพบว่าสามารถลดกระแสฮาร์มอนิกที่ลำดับต่าง ๆ และมีค่าความเพี้ยนของกระแสฮาร์มอนิกที่แหล่งจ่ายลดลงจากเดิม 47.7% เหลือ 7.8% ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน IEEE 519-1992 นอกจากนี้การทำงานของบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีตัวควบคุม ยังช่วยให้ค่าตัวประกอบกำลังมีค่าสูงขึ้นถึง 0.98

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ปีการศึกษา 2554

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

UTHAI JAITHONG : ELECTRONIC BALLAST DESIGN USING AC
CHOPPER FOR HIGH PRESSURE SODIUM LAMP. THESIS ADVISOR :
ASSOC. PROF. THANATCHAI KULWORAWANICHPONG, Ph.D.,
171 PP.

ELECTRONIC BALLAST/AC CHOPPER / HIGH PRESSURE SODIUM
LAMP/SPL RESONANT

This thesis presents design of electronic ballasts for high pressure sodium lamps (HPS). The main structure consists of an AC chopper circuit and a resonant circuit. The AC chopper uses for converting low frequency voltage to high frequency voltage or so called AC-AC converter while the current and voltage of HPS lamp is controlled by the resonant circuit. The AC chopper used in the power converter circuit is to reduce the size and element numbers of the circuit. In the design of the resonant circuit, this thesis considers ohmic losses of the capacitor and the inductor in the resonant circuit. The proposed electronic ballast was implemented and tested with a 150-W high pressure sodium lamp. In steady state, the power factor of the electronic ballast was 0.89 with 93.9% of efficiency. In addition, with the improved rule-based controller to compensate harmonic current, the total harmonic distortion was reduced from 47% to 7.8% to satisfy the IEEE Std 519-1992. Furthermore, this proposed harmonic controller helps increase the power factor to 0.98.

School of Electrical Engineering

Academic Year 2011

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____