

บทที่ 6

สรุป

โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดวงจรขับหลอด LEDs สำหรับงานส่องสว่างนอกตัวอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน (Saving energy by developments of LEDs driver circuit for outdoor lighting) นี้มุ่งเน้นพัฒนางานวงจรขับหลอด LEDs กำลังสูงสำหรับงานส่องสว่างนอกตัวอาคาร โดยที่อุปกรณ์ IC กึ่งสำเร็จรูปในท้องตลาดไม่สามารถตอบสนองความต้องการในการออกแบบได้ โดยวงจรขับหลอดที่ได้เป็นวงจรที่ใช้ต้นทุนในการสร้างต่ำ การออกแบบวงจรขับหลอดจะพิจารณาถึงตัวแปรหลักที่มีอิทธิพลต่อการทำงาน อายุการใช้งาน คุณภาพของแสงที่เปล่งออกมาของหลอด นั่นคือค่ากระแสเฉลี่ยที่ไหลผ่านหลอด LEDs โดยวงจรภาคกำลังจะถูกออกแบบเป็น 2 รูปแบบขึ้นอยู่กับการใช้งานในแต่ละสถานการณ์ และเหมาะสมดังนี้

- ลักษณะที่ 1: วงจรขับหลอด LEDs ที่มีวงจรภาคกำลังเป็นวงจรแปลงผันไฟตรง/ไฟตรงแบบบัค จะเหมาะกับการประยุกต์ใช้งานเมื่อมีแหล่งจ่ายแรงดันด้านอินพุตเป็นแรงดันไฟตรง เช่น แบตเตอรี่ เป็นต้น ดังนั้นวงจรขับหลอดดังกล่าวนี้จึงเหมาะที่จะนำไปประยุกต์ใช้ร่วมกับระบบแหล่งพลังงานทดแทนเช่น เซลล์แสงอาทิตย์ที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ห่างไกล
- ลักษณะที่ 2: วงจรขับหลอด LEDs ที่มีวงจรภาคหน้าเป็นวงจรแปลงผันฟลายแบ็ค จะเหมาะกับการประยุกต์ใช้งานในแหล่งชุมชน หรือแหล่งที่มีระบบไฟฟ้า 220Vac/50Hz ทั้งนี้เนื่องจากวงจรขับหลอดดังกล่าวไม่ได้เป็นมลภาวะทางไฟฟ้าให้กับระบบไฟฟ้า อีกทั้งยังสามารถขยายขนาดกำลังไฟฟ้าด้านเอาต์พุตให้สูงมากขึ้นได้ สำหรับรองรับจำนวนหลอด LEDs ที่มากขึ้น ในกรณีที่ต้องการค่าการส่องสว่างเพิ่มขึ้น

จากผลการทดลองพบว่าระบบส่องสว่างด้วยหลอด LEDs สามารถลดอัตราการบริโภคกำลังไฟฟ้าลงได้ถึงเกือบ 30 W เมื่อเทียบกับระบบส่องสว่างด้วยหลอดไปรอตความดันสูง (ด้วยเงื่อนไขประสิทธิภาพการส่องสว่างหรือที่ค่า lm/W เท่ากัน) แม้ว่าการลงทุนเริ่มต้นของระบบส่องสว่างด้วยหลอด LEDs จะสูงกว่าระบบส่องสว่างด้วยหลอดไปรอตความดันสูงอยู่ประมาณ 1.8 – 2.93 เท่า แต่ระยะเวลาการคืนทุนจะสามารถทำได้ใน 2½ ปี ถึง 6 ปี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่สามารถเปลี่ยนแปลง และตัวแปรอื่นๆ ตัวอย่างเช่น ปริมาณการสั่งซื้อหลอด ซึ่งจะส่งผลให้ต้นทุนในการผลิตลดลง อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ ณ เวลาขณะนั้น และอัตราค่าจ้างในการบำรุงรักษา ฯลฯ เป็นต้น อย่างไรก็ตามการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีการผลิตในการที่จะเพิ่มค่าประสิทธิภาพการส่องสว่าง ให้สูงขึ้นเรื่อยๆ ผนวกกับแนวโน้มการประหยัดพลังงาน และความต้องการในการลดสภาวะโลกร้อนจะสามารถทำให้ราคาของหลอด LEDs ลดลงอย่างรวดเร็ว และเป็นที่ยอมรับในอนาคตอันใกล้