

NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO ĐÈN CHIẾU SÁNG TIẾT KIỆM ĐIỆN DÙNG LED

Đơn vị thực hiện: Trung tâm Ứng dụng tiến bộ Khoa học và Công nghệ tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu

Chủ nhiệm đề tài: KS. Trần Duy Tâm Thanh

Đồng chủ nhiệm đề tài: TS. Nguyễn Văn Khải

Thời gian thực hiện: Từ tháng 6/2011 đến hết tháng 6/2012.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khoảng 20% lượng điện tiêu thụ trên toàn thế giới được dùng để chiếu sáng, lượng điện tiêu thụ này có thể ít hơn nếu như chúng ta chuyển đổi các bóng đèn chiếu sáng thông thường sang các loại bóng đèn tiết kiệm điện. Được đánh giá là công nghệ chiếu sáng của tương lai, chiếu sáng bằng LED có những ưu điểm nổi bật khiến LED có ưu thế hơn các công nghệ chiếu sáng trước đây như hiệu suất phát quang và tuổi thọ cao, tiêu thụ điện năng thấp, thân thiện với môi trường, dải nhiệt độ làm việc khá rộng, thời gian đáp ứng rất nhỏ, có thể tạo ra các ánh sáng đơn sắc theo nhu cầu chiếu sáng. Đề tài “Nghiên cứu chế tạo đèn chiếu sáng tiết kiệm điện dùng LED” nhằm mục tiêu nghiên cứu, thiết kế và lắp ráp thử nghiệm một số đèn LED công suất nhỏ, nhằm đánh giá tính hiệu quả cũng như khả năng triển khai sản xuất thử nghiệm.

Khả năng ứng dụng của đèn LED trong chiếu sáng rất đa dạng, có thể dùng cho nhiều mục đích khác nhau như chiếu sáng nội thất, chiếu sáng công cộng, chiếu sáng cục bộ,... Một ưu thế khác của đèn LED là do ít tiêu hao năng lượng mà đèn LED có thể được sử dụng rất hiệu quả với nguồn điện từ bình ắc quy, pin mặt trời, ở vùng sâu, vùng xa, nơi không có lưới điện.

Mặt dù giá thành còn đắt, tuy nhiên với sự phát triển ngày càng nhanh của công nghệ sản xuất LED, trong tương lai không xa, giá thành của đèn LED có thể cạnh tranh với các loại đèn truyền thống.

II. MỤC TIÊU, NỘI DUNG

1. Mục tiêu đề tài

– Nghiên cứu chế tạo đèn chiếu sáng tiết kiệm điện dùng LED công suất nhỏ từ một số linh kiện nhập ngoại, một số linh kiện sản xuất trong nước, dưới dạng đèn chiếu sáng dùng trong sinh hoạt gia đình, khách sạn, các

trang trại chăn nuôi với nguồn cung cấp là điện lưới 220 VAC, điện bình ắc quy 12 VDC, pin mặt trời 12 VDC. Khi đề tài hoàn thành và có kết quả tốt sẽ đề xuất tiếp tục triển khai dự án sản xuất thử nghiệm để sản xuất và đưa ra thị trường tiêu thụ, cụ thể:

- Hoàn chỉnh thiết kế mạch điện cho 6 loại đèn LED công suất nhỏ với 02 loại nguồn điện 220 V và 12 VDC. Tổ chức sản xuất, lắp ráp thành thạo 6 loại đèn trên.

- Xây dựng mô hình sử dụng đèn chiếu sáng tiết kiệm điện dùng LED.

2. Nội dung thực hiện

- Chuyển giao quy trình sản xuất đèn LED từ TS. Nguyễn Văn Khải.

- Thiết kế mạch điện cho 6 loại đèn LED, trong đó có 02 loại đèn LED công suất nhỏ với nguồn điện 220 AC, 02 loại đèn LED nguồn 12 VDC, 01 loại đèn LED kết hợp Ozon sử dụng nguồn 220 VAC, 01 loại đèn LED tích hợp pin mặt trời.

- Thiết kế mẫu, đặt hàng, gia công sản xuất các linh kiện/phụ kiện.

- Xây dựng mô hình thử nghiệm sử dụng đèn LED.

- Đào tạo, tập huấn về phương pháp thiết kế mạch, bố trí LED và quy trình sản xuất đèn LED cho 02 kỹ sư và các công nhân lắp ráp.

- Thực hiện đánh giá thử nghiệm theo tiêu chuẩn.

- Đánh giá kết quả về kỹ thuật công nghệ, kinh tế xã hội, môi trường,...

III. KẾT QUẢ ĐỀ TÀI

Mặc dù những nghiên cứu về LED và công nghệ đèn chiếu sáng là rất rộng lớn và phức tạp, tuy nhiên trong phạm vi nghiên cứu ứng dụng LED vào đèn chiếu sáng tiết kiệm điện công suất nhỏ, đề tài đã đạt được những mục tiêu và nội dung đề ra.

- Đề tài đã nghiên cứu, tổng hợp tổng quan về chiếu sáng và nguyên tắc ứng dụng chiếu sáng nhân tạo.

- Đề tài đã nghiên cứu, tổng hợp, so sánh ưu, nhược điểm của từng loại đèn cũng như các ưu điểm vượt trội của đèn LED.

- Đã thực hiện được thiết kế mẫu, đặt hàng, gia công sản xuất các linh kiện/phụ kiện. Tuy nhiên do kinh phí thấp nên không thể gia công khuôn mẫu của chóa đèn.

- Đã thực hiện chuyển giao quy trình sản xuất đèn LED từ TS. Nguyễn Văn Khải. Hoàn thành thiết kế, hiện thực mạch điện cho 13 loại đèn LED

(so với 06 loại theo mục tiêu ban đầu), trong đó có 06 loại đèn LED công suất nhỏ sử dụng nguồn điện 220 AC, 02 loại đèn LED nguồn 12 VDC, 02 loại đèn LED công suất trung bình, 01 loại đèn LED kết hợp Ozon sử dụng nguồn 220 VAC, 01 loại đèn LED tích hợp pin mặt trời, 01 loại đèn LED dùng chiếu sáng công cộng.

– Đề tài đã nghiên cứu quy trình thiết kế và lắp ráp đèn LED, bao gồm 5 bước, trong đó có sử dụng 03 phần mềm chuyên dùng để thiết kế, mô phỏng là Orcad, Solidwork, Dialux.

– Đã thực hiện đào tạo cho 02 kỹ sư về thiết kế mạch nguyên lý, thiết kế và tính toán cho 5 loại mạch điện nguồn dùng cho 13 loại đèn LED, nguyên tắc và phương pháp bố trí LED và quy trình sản xuất đèn LED.

– Đề tài đã thực hiện đánh giá các chỉ tiêu an toàn điện cho 5 sản phẩm chính theo tiêu chuẩn TCVN 5699-1:2004.

– Đề tài đã thực hiện đánh giá kết quả về kỹ thuật công nghệ, so sánh, đánh giá về hiệu kinh tế xã hội, môi trường của đèn LED.

– Đã thực hiện mô phỏng 03 mô hình sử dụng LED tại trụ sở mới của Trung tâm Ứng dụng tiến bộ Khoa học và Công nghệ.

a. Đánh giá sản phẩm đèn LED

– *Hiệu suất phát quang (quang thông/W)*: Hiệu suất phát quang của đèn LED thường cao hơn đèn compact khoảng 1,8 lần.

– *Tiêu thụ điện năng (đánh giá trên việc so sánh với sản phẩm đèn có quang thông tương đương)*: Tiêu thụ điện năng của đèn LED so với đèn compact nhỏ hơn khoảng 2 lần.

– *Độ rọi (đánh giá trên phép đo cùng chóa đèn và khoảng cách tương đương)*: so sánh đèn LED và đèn compact cùng công suất thì đèn LED cao hơn khoảng 2 lần.

– *Tuổi thọ*: Tính trung bình tuổi thọ cho đèn LED khoảng 30.000 giờ gấp 6 lần tuổi thọ của đèn compact.

– *So sánh với sản phẩm đèn LED cùng công suất có trên thị trường hiện nay*: Sản phẩm đèn LED của đề tài có hiệu suất phát quang tương đương hoặc cao hơn, giá thành thấp hơn đèn LED của Trung Quốc.

b. Đánh giá hiệu quả kinh tế khi sử dụng sản phẩm đèn LED

– *So sánh về giá thành*: Giá thành của đèn LED được dự kiến như bảng trên (chưa tính thuế, chi phí hoa hồng cho đại lý, lợi nhuận) thì giá thành của đèn LED thấp hơn giá thành của đèn LED có trên thị trường (ví dụ đèn LED 3W, 4.5W của công ty Selco nhập từ Trung Quốc có giá trên thị trường

là 150.000 đồng và 205.000 đồng, đèn LED 8W Rạng Đông 387.000 đồng, đèn LED 3W siêu sáng Rạng Đông 475.000 đồng, cao hơn so với giá thành sản phẩm đèn tài).

– *Đánh giá hiệu quả kinh tế khi sử dụng đèn LED so với đèn compact:* Giả sử chúng ta sử dụng 5 giờ/ngày, giá điện lấy mức giá điện khởi đầu là 1.366 đồng/kwh. So sánh về giá thành và thời gian thu hồi kinh phí đầu tư cho đèn LED và đèn Compact như sau:

Trên cơ sở tính toán, so sánh như trên ta thấy đèn LED 2.6W và 5.2W tuy có giá thành cao hơn đèn compact 5W và 11W, tuy nhiên chúng ta có thể thu hồi kinh phí sau hơn 4 năm do kinh phí tiết kiệm điện mang lại. Riêng sản phẩm đèn LED 7.2W có giá thành tương đương đèn compact, đồng thời công suất nhỏ hơn 2 lần.

Nếu tính trên tuổi thọ của đèn chúng ta sẽ tiết kiệm được kinh phí như sau (so sánh đèn LED 2.6W và đèn compact 5.2W):

- + Kinh phí thay đèn compact: 4 lần x 24.000 đồng = 96.000 đồng.
- + Kinh phí tiết kiệm điện: 12 năm x 6.019 đồng = 72.000 đồng
- + Tổng kinh phí tiết kiệm: 168.000 đồng.

IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Kết luận:

Đèn LED có một thị trường lớn tiềm năng, giúp việc sử dụng năng lượng điện trong chiếu sáng tiết kiệm và hiệu quả. So với các loại đèn truyền thống thì đèn LED có những ưu điểm vượt trội như tuổi thọ và hiệu suất phát quang cao, không chứa các chất khí, thủy ngân độc hại. Vì vậy ít gây ô nhiễm môi trường so với các loại đèn khác như đèn huỳnh quang, đèn compact, đèn sợi đốt.

Mặt dù giá thành đèn LED còn cao so với các đèn truyền thống, tuy nhiên nếu so sánh về hiệu suất chiếu sáng thì hơn hẳn đèn compact, với tuổi thọ đèn LED từ 20.000 đến 30.000 giờ thì đèn LED vẫn có hiệu quả về mặt kinh tế hơn các loại đèn truyền thống. Mặt khác do tiêu thụ ít điện năng nên có thể sử dụng đèn LED với nguồn điện là bình Ắc quy hoặc kết hợp pin mặt trời, quạt gió,... ở các vùng sâu, vùng xa mà không cần lưới điện hoặc nhà máy phát điện công suất cao.

2. Kiến nghị:

– *Đối với Bộ KH&CN:* Sớm ban hành tiêu chuẩn về đèn LED, đồng thời cần có chỉ đạo về tuyên truyền nâng cao nhận thức về việc sử dụng đèn LED tiết kiệm điện trong doanh nghiệp và người dân.

– **Đối với UBND Tỉnh:** Cần có chủ trương ứng dụng đèn LED trong chiếu sáng công cộng và công sở, đồng thời chỉ đạo cho các ngành, địa phương tuyên truyền cho doanh nghiệp và người dân nâng cao nhận thức về việc sử dụng đèn LED.

– **Đối với Sở KH&CN:** Cần đầu tư xưởng sản xuất thử nghiệm đèn LED tại Trung tâm Ứng dụng tiến bộ Khoa học và công nghệ, cần tiếp tục cho triển khai các dự án sản xuất đèn LED để đưa ra thị trường tiêu thụ, đồng thời xem xét cho triển khai các dự án ứng dụng đèn LED và năng lượng mặt trời chiếu sáng công cộng, ứng dụng đèn LED và năng lượng mặt trời chiếu sáng phục vụ sinh hoạt cho vùng sâu vùng xa, vùng chưa có lưới điện,...