

TCCS

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

TCCS 01:2009/CĐTND

BẢO TRÌ THIẾT BỊ BÁO HIỆU ĐIỆN ĐƯỜNG THỦY NỘI ĐỊA

HÀ NỘI - 2009

LỜI NÓI ĐẦU

Tiêu chuẩn cơ sở TCCS 01:2009/CĐTND “**Bảo trì thiết bị báo hiệu điện đường thủy nội địa**” do Cục Đường thủy nội địa Việt Nam biên soạn, Bộ Giao thông vận tải thẩm tra, Cục Đường thủy nội địa Việt Nam công bố theo Quyết định số /QĐ-CĐTND ký ngày tháng 12 năm 2009.

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
Lời nói đầu	2
Mục lục	3
1. Phạm vi áp dụng	4
2. Thuật ngữ và định nghĩa	4
3. Bảo trì, sửa chữa nguồn năng lượng cung cấp	4
3.1. Bảo trì máy phát điện	4
3.2. Sửa chữa máy phát điện	7
3.3. Bảo trì, sửa chữa hệ thống pin mặt trời	12
3.4. Bảo trì ắc quy và bộ tiết chế nạp ắc quy	12
4. Bảo trì, sửa chữa đèn báo hiệu	15
4.1. Bảo trì, sửa chữa đèn báo hiệu điện sử dụng nguồn DC 6V và 12V – 40AH bóng sợi đốt	15
4.2. Bảo trì, sửa chữa đèn báo hiệu điện bóng LED sử dụng nguồn điện DC 6V, 12V được nạp bằng nguồn năng lượng mặt trời	18
4.3. Bảo trì, sửa chữa đèn báo hiệu điện bóng sợi đốt sử dụng nguồn điện xoay chiều AC từ 180V đến 240V	20
Phụ lục 1	24
Phụ lục 2	28
Phụ lục 3	31

1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn cơ sở này áp dụng trong công tác bảo trì, sửa chữa thiết bị đèn báo hiệu được lắp đặt trên các tuyến đường thủy nội địa nhằm duy trì hoạt động bình thường của báo hiệu điện để hướng dẫn các phương tiện hoạt động bảo đảm an toàn.

2. Thuật ngữ và định nghĩa:

Bảo trì, sửa chữa thiết bị đèn báo hiệu điện đường thủy nội địa bao gồm bảo trì, sửa chữa nguồn năng lượng cung cấp, thiết bị đèn và các thiết bị phụ trợ khác.

3. Bảo trì, sửa chữa nguồn năng lượng cung cấp

3.1. Bảo trì máy phát điện

3.1.1. Bảo trì máy phát điện hàng ngày

a) Máy phát điện động cơ xăng

Chuẩn bị đưa máy vào hoạt động:

- Kiểm tra hệ thống nhiên liệu, bôi trơn, làm mát;
- Kiểm tra hệ thống truyền động của động cơ và máy phát điện;
- Kiểm tra hệ thống khởi động của động cơ;
- Kiểm tra tất cả các công tắc, cầu dao hoặc át tomát đầu nối phải được tắt (đưa về vị trí OFF), các tuyến dây điện nếu có nguy cơ mất an toàn phải khắc phục kịp thời;

Khởi động động cơ:

- Khởi động động cơ (đối với động cơ khởi động điện, ấn nút khởi động trong vòng từ 3 đến 5 giây, nếu động cơ không phát động được phải chờ từ 20 đến 30 giây sau mới khởi động lại. Nếu sau 3 lần khởi động mà động cơ không chạy phải dừng lại tìm nguyên nhân để khắc phục);

- Kiểm tra, điều chỉnh các thông số làm việc của động cơ và máy phát điện (nhiệt độ, áp lực dầu bôi trơn, nước làm mát, khí xả, tiếng động, điện áp, tần số, độ rung...);

- Trước khi đóng phụ tải cần kiểm tra các thông số tần số, hiệu điện thế, dòng điện trên hệ thống đồng hồ máy phát phù hợp với công suất của phụ tải mới tiến hành đóng phụ tải;

- Luôn luôn theo dõi, kiểm tra, xử lý kịp thời các sự cố bất thường của máy.

Kết thúc quá trình vận hành:

- Chuyển át tomát, cầu dao, công tắc về vị trí tắt (đưa về vị trí OFF);
- Giảm ga, chạy không tải từ 3-5 phút;
- Tắt máy. Vận khóa động cơ về vị trí tắt (đưa về vị trí OFF), ngắt khoá mát (nếu có), khoá đường nhiên liệu vào động cơ.

Bảo trì máy hàng ngày:

- Kiểm tra tình trạng kỹ thuật của máy sau khi hoạt động (thứ tự các bước kiểm tra như kiểm tra trước khi đưa máy vào hoạt động);
- Kiểm tra, điều chỉnh mối liên kết động và siết lại mối cố định của máy (điều chỉnh độ căng của các dây đai, siết lại các bu lông chân máy, điều chỉnh khớp nối đồng trục, ...);
- Bổ sung nhiên liệu, dầu bôi trơn, nước làm mát (nếu có);
- Kiểm tra sự khiếm khuyết của các bộ phận khác của máy;
- Lau chùi máy sạch sẽ và vệ sinh công nghiệp khu vực đặt máy.

b) Máy phát điện động cơ Diesel

Chuẩn bị đưa máy vào hoạt động:

- Kiểm tra hệ thống nhiên liệu, hệ thống bôi trơn, hệ thống làm mát, ắc quy khởi động (nếu có);
- Kiểm tra hệ thống truyền động của động cơ và máy phát điện;
- Kiểm tra hệ thống khởi động của động cơ, via máy;
- Kiểm tra tất cả các công tắc, cầu dao hoặc át tomát đầu nối phải được tắt (đưa về vị trí OFF), các tuyến dây điện nếu có nguy cơ mất an toàn phải khắc phục kịp thời;

Khởi động động cơ:

- Khởi động động cơ (đối với động cơ khởi động điện, ấn nút khởi động trong vòng từ 3 đến 5 giây, nếu động cơ không phát động được phải chờ từ 20 đến 30 giây sau mới khởi động lại. Nếu sau 3 lần khởi động mà động cơ không chạy phải dừng lại tìm nguyên nhân để khắc phục), chạy không tải từ 2-3 phút;
- Kiểm tra, điều chỉnh các thông số làm việc của động cơ và máy phát điện (nhiệt độ, áp lực dầu bôi trơn, nước làm mát, khí thải, tiếng động, điện áp, tần số, độ rung ...);
- Đóng tải, kiểm tra các thông số, hiệu chỉnh các thông số;
- Luôn luôn theo dõi, kiểm tra, xử lý kịp thời các sự cố bất thường của máy.

Kết thúc quá trình vận hành:

- Chuyển át tomát, cầu dao, công tắc về vị trí (đưa về vị trí OFF);
- Giảm ga, chạy không tải từ 3-5 phút;
- Tắt máy. Vặn khoá động cơ về vị trí tắt (đưa về vị trí OFF), ngắt khoá mát (nếu có), khoá đường nhiên liệu vào động cơ.

Bảo trì máy hàng ngày:

- Kiểm tra tình trạng kỹ thuật của máy sau khi hoạt động (thứ tự các bước kiểm tra như kiểm tra trước khi đưa máy vào hoạt động);

- Kiểm tra, điều chỉnh mối liên kết động và siết lại mối cố định của máy (điều chỉnh độ căng của các dây đai, siết lại các bu long chân máy, điều chỉnh khớp nối đồng trục, ...);

- Bổ sung nhiên liệu, dầu bôi trơn, nước làm mát (nếu có);
- Bổ sung dung dịch ắc quy khởi động (nếu có);
- Kiểm tra sự khiếm khuyết các bộ phận khác của máy;
- Lau chùi máy sạch sẽ và vệ sinh công nghiệp khu vực đặt máy.

3.1.2. Bảo trì máy phát điện sau thời gian hoạt động:

a) Sau từ 200 đến 300 giờ hoạt động:

Đối với máy phát điện động cơ xăng: Thực hiện các thao tác như bảo trì hàng ngày và làm thêm các công việc sau:

- Tháo, vệ sinh, kiểm tra các chi tiết của hệ thống nhiên liệu, hệ thống bôi trơn, hệ thống làm mát, vệ sinh lọc gió;
- Tháo, vệ sinh vòi phun, điều chỉnh áp lực phun và góc phun;
- Thay dầu bôi trơn;
- Kiểm tra chổi than - cổ góp, kiểm tra cách điện máy phát;
- Thay thế các chi tiết không còn đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật;
- Sau khi bảo trì máy xong, chạy thử máy không tải 30 phút để kiểm tra các thông số kỹ thuật của trạm phát điện.

Đối với máy phát điện động cơ diesel: Thực hiện các thao tác như bảo trì hàng ngày và làm thêm các công việc sau:

- Tháo, vệ sinh, kiểm tra các chi tiết của hệ thống nhiên liệu, hệ thống bôi trơn, hệ thống làm mát, vệ sinh lọc gió, hệ thống tăng áp (nếu có);
- Thay dầu bôi trơn, thay nước làm mát;
- Kiểm tra ắc quy khởi động (nếu có);
- Kiểm tra chổi than - cổ góp, kiểm tra cách điện máy phát;
- Thay thế các chi tiết không còn đảm bảo yêu cầu kỹ thuật;
- Sau khi bảo trì máy xong, chạy thử máy không tải 30 phút để kiểm tra các thông số kỹ thuật của trạm phát điện.

b) Sau từ 500 đến 600 giờ hoạt động:

Đối với máy phát điện động cơ xăng: Thực hiện các thao tác như bảo trì trạm phát điện động cơ xăng sau từ 200 đến 300 giờ hoạt động và làm thêm các công việc sau:

- Tháo, kiểm tra, điều chỉnh khe hở nhiệt của xupáp;
- Tháo, vệ sinh, kiểm tra bộ chế hoà khí;

- Tháo, vệ sinh, kiểm tra bugi;
- Tháo, vệ sinh, kiểm tra chổi than, cổ góp, tra mỡ vào các vòng bi ổ đỡ, kiểm tra vệ sinh hộp điều khiển máy phát điện;
- Thay thế các chi tiết đến chu kỳ hoặc không còn đảm bảo yêu cầu kỹ thuật (lõi lọc nhiên liệu, lọc gió ...);
- Sau khi bảo trì máy xong, chạy thử máy không tải 1h để kiểm tra các thông số kỹ thuật của trạm điện.

Đối với máy phát điện động cơ diesel: Thực hiện các thao tác như bảo trì trạm phát điện động cơ diesel sau từ 200 đến 300 giờ hoạt động và làm thêm các công việc sau:

- Tháo, kiểm tra, điều chỉnh khe hở nhiệt của xupap;
- Tháo, vệ sinh, kiểm tra, điều chỉnh áp lực phun của vòi phun;
- Tháo, vệ sinh, kiểm tra chổi than, cổ góp, tra mỡ vào các vòng bi ổ đỡ, kiểm tra vệ sinh hộp điều khiển máy phát điện;
- Thay thế các chi tiết đến chu kỳ hoặc không còn đảm bảo yêu cầu kỹ thuật (lõi lọc dầu đốt, lõi lọc gió...).
- Sau khi bảo trì xong, chạy thử máy không tải 1h để kiểm tra các thông số kỹ thuật của trạm phát điện.

c) Sau từ 1.000 đến 1.200 giờ hoạt động:

Thực hiện các bước công việc như bảo trì trạm phát điện sau khi hoạt động 500 giờ và làm thêm các công việc sau:

- Kiểm tra thời điểm phun, đánh lửa;
- Kiểm tra hiệu quả tua bin tăng áp;
- Làm sạch các cánh tản nhiệt, vệ sinh sinh hàn;
- Kiểm tra hệ thống khởi động, nạp điện;
- Kiểm tra các thiết bị chỉ báo;
- Kiểm tra các mối liên kết, bu lông về độ chặt và độ mòn;

(Lưu ý: luôn đối chiếu với tài liệu hướng dẫn vận hành, bảo trì của thiết bị)

3.2. Sửa chữa máy phát điện:

3.2.1. Động cơ đốt trong:

Nhận biết một số các dấu hiệu hỏng hóc, nguyên nhân, biện pháp khắc phục:

Hiện tượng	Nguyên nhân	Biện pháp khắc phục
Khói đen quá nhiều ở chế độ đầy	- Lọc khí (thô, tinh) bẩn; - Thừa nhiên liệu;	- Kiểm tra, vệ sinh lọc khí; - Kiểm tra vòi phun; chế hoà

Hiện tượng	Nguyên nhân	Biện pháp khắc phục
tải (nóng, nhiên liệu cháy không hết)	<ul style="list-style-type: none"> - Khai thác ở tải quá cao; - Sự cố tuabine tăng áp. 	<ul style="list-style-type: none"> khí, bugi; - Giảm phụ tải; - Kiểm tra tuabine tăng áp; - Liên hệ với cán bộ kỹ thuật của đơn vị.
Hiện tượng khói xanh (tiêu hao dầu bôi trơn).	<ul style="list-style-type: none"> - Quá số giờ làm việc động cơ; - Mòn vòng găng/piston/xilanh; - Mòn phốt tuabine tăng áp; - Mòn ống dẫn hướng xupap. 	<ul style="list-style-type: none"> - Phân tích mẫu dầu; - Kiểm tra các chi tiết vòng găng/piston/xilanh; - Kiểm tra phốt tua bin tăng áp; - Kiểm tra ống dẫn hướng xupap; - Liên hệ với cán bộ kỹ thuật của đơn vị
Khói trắng (có hơi nước do nước lọt vào buồng đốt; khi khởi động nhiên liệu cháy không hết).	<ul style="list-style-type: none"> - Hở gioăng nước nắp xilanh, Rạn vỡ nắp xi lanh, xi lanh; - Lỗi vòi phun; thời điểm phun không chính xác; - Chất lượng nhiên liệu kém. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra gioăng nước nắp xilanh, nắp xilanh, xi lanh; - Kiểm tra vòi phun; thời điểm phun; điều chỉnh máy; - Kiểm tra chất lượng nhiên liệu; - Liên hệ với cán bộ kỹ thuật của đơn vị.
Lượng tiêu hao dầu bôi trơn tăng/lọt khí xuống các te.	<ul style="list-style-type: none"> - Quá số giờ làm việc động cơ; - Mòn, rạn vỡ vòng găng/piston; - Mòn phốt tuabine tăng áp; - Mòn ống dẫn hướng xupap. 	<ul style="list-style-type: none"> - Phân tích mẫu dầu; - Kiểm tra các chi tiết vòng găng/piston; - Kiểm tra phốt tuabine tăng áp; - Kiểm tra ống dẫn hướng xupap; - Liên hệ với cán bộ kỹ thuật đơn vị.
Tiếng kêu không bình thường.	<ul style="list-style-type: none"> - Sự cố vòi phun; - Mòn bạc chốt piston, bạc ổ trục chính; 	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra vòi phun; - Kiểm tra khe hở bạc chốt piston, bạc ổ trục chính;

Hiện tượng	Nguyên nhân	Biện pháp khắc phục
	<ul style="list-style-type: none"> - Sự cố tuabine tăng áp; - Kẹt xupáp 	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra tuabine tăng áp; - Kiểm tra xupáp; - Liên hệ với cán bộ kỹ thuật của đơn vị.
Mất công suất.	<ul style="list-style-type: none"> - Lọc khí bẩn, lọc nhiên liệu bẩn; - Sự cố vòi phun, chất lượng nhiên liệu kém; - Sai điểm phun do trượt trong bộ truyền động. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra lọc khí, lọc nhiên liệu; - Kiểm tra vòi phun, chất lượng nhiên liệu; - Điều chỉnh điểm phun; - Liên hệ với cán bộ kỹ thuật của đơn vị.
Tiêu hao nhiên liệu tăng.	<ul style="list-style-type: none"> - Rò rỉ nhiên liệu; - Lọc khí bẩn; - Sự cố tuabine tăng áp; - Sự cố vòi phun; chế hoà khí; - Đặt sai điểm phun; - Do mức độ mài mòn các chi tiết lớn. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra hệ thống nhiên liệu; - Kiểm tra, vệ sinh lọc khí; - Kiểm tra tuabine tăng áp; - Kiểm tra vòi phun; chế hoà khí; - Điều chỉnh điểm phun; - Tháo kiểm tra các chi tiết của động cơ; - Liên hệ với cán bộ kỹ thuật của đơn vị.
Động cơ quá nóng	<ul style="list-style-type: none"> - Cánh bộ tản nhiệt, sinh hàn bị bẩn tắc (bên trong và bên ngoài); - Điều chỉnh không đúng hoặc mòn đai puli bơm làm mát; - Thiếu nước làm mát; - Sự cố bộ điều chỉnh nhiệt. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra bộ tản nhiệt, sinh hàn (bên trong và bên ngoài); - Kiểm tra truyền động bơm làm mát; - Kiểm tra, bổ sung nước làm mát; - Kiểm tra bộ điều chỉnh nhiệt; - Liên hệ với cán bộ kỹ thuật của đơn vị.
Động cơ khó khởi động.	<ul style="list-style-type: none"> - Mòn bơm cao áp, sự cố vòi phun; 	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra bơm cao áp, vòi phun;

Hiện tượng	Nguyên nhân	Biện pháp khắc phục
	<ul style="list-style-type: none"> - Chất lượng nhiên liệu kém, hoặc có nước trong nhiên liệu; - Khởi động không đúng, tốc độ khởi động thấp. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra chất lượng nhiên liệu, xả nước trong hệ thống nhiên liệu; - Kiểm tra hệ thống khởi động, ắc quy khởi động; - Liên hệ với cán bộ kỹ thuật của đơn vị
Mức dầu bôi trơn quá cao.	<ul style="list-style-type: none"> - Nước làm mát, nhiên liệu lọt vào các te; - Mức dầu đổ không đúng. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra sinh hàn dầu bôi trơn, gioăng làm kín nước làm mát xilanh, các rạn nứt xilanh, nắp xilanh...; kiểm tra đường ống nhiên liệu cao áp, vòi phun; - Liên hệ với cán bộ kỹ thuật của đơn vị.
Mặt, bản trong bầu lọc dầu bôi trơn.	<ul style="list-style-type: none"> - Cháy, rạn vỡ bạc; - Nước làm mát, nhiên liệu lọt vào các te; - Chậm thay dầu bôi trơn; - Dùng sai loại dầu bôi trơn. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tháo kiểm tra bạc, trục; - Kiểm tra hệ thống làm mát, nhiên liệu; - Thay dầu bôi trơn; - Kiểm tra lựa chọn lại chủng loại dầu bôi trơn; - Liên hệ với cán bộ kỹ thuật của đơn vị.

3.2.2. Máy phát điện:

Đối với máy phát điện nói chung có một số hiện tượng và nguyên nhân hỏng hóc như sau:

Hiện tượng	Nguyên nhân
Máy phát không phát ra điện	<ul style="list-style-type: none"> - Mất dòng điện kích thích; - Hỏng chổi điện; - Hỏng mạch kích thích; - Đứt mạch kích thích; - Bộ nắn điện hỏng; - Roto hỏng (cháy dây);

Hiện tượng	Nguyên nhân
	- Mạch ổn áp tự động hỏng.
Điện áp quá thấp	- Tốc độ động cơ chậm; - Hỏng bộ điều chỉnh điện áp; - Hỏng rôto; - Hỏng mạch ổn áp; - Điều chỉnh điện áp sai.
Điện áp quá cao	- Hỏng bộ ổn áp; - Điều chỉnh điện áp sai.
Ắc quy nhanh hết điện	- Bộ phận nạp bị hỏng; - Hỏng bộ điều tiết dòng nạp; - Đứt dây nạp; - Công tắc hỏng hoặc ắc quy có sự cố.
At to mát không đóng	- Hỏng át tomát; - Ngắt mạch tải, át tomát quá tải; - Có dòng dò đất.
Tần số của máy phát không đủ	- Tốc độ động cơ thấp; - Hệ thống điều tốc bị hỏng, tốc độ động cơ không đủ.
Có tiếng động lạ bất thường phần máy phát điện	- Khớp nối bị trục trặc; - Đệm hỏng, long đai ốc; - Có vật lạ rơi vào.

a) Biện pháp khắc phục:

Dụng cụ kiểm tra có thể dùng mắt thường, đồng hồ vạn năng, đồng hồ đo điện trở cách điện.

b) Các công việc sửa chữa:

- Phải chuẩn bị đầy đủ, đúng các dụng cụ tháo lắp sửa chữa.
- Hỏng về cơ có thể thay thế hoặc điều chỉnh xiết lại các phần cần bắt chặt.
- Hỏng về điện có thể thay thế dây, linh kiện hoặc thay cả khối như khối điều chỉnh điện áp tự động.

- Nếu hỏng về dây quấn có thể quấn lại.

Sau khi sửa chữa, tiến hành lắp ráp máy lại như cũ và chạy thử, kiểm tra các thông số về điện áp, về dòng điện và tần số của máy phát. Nếu chưa đạt yêu cầu phải tiến hành xử lý lại.

3.3. Bảo trì hệ thống pin mặt trời

Định kỳ mỗi tháng 1 lần kiểm tra: Mỗi tháng 1 lần kiểm tra:

- Các phần kim loại trên dàn pin như điện cực, thanh nối, các chỗ ghép nối mô đun và dây nối xem có bị han rỉ không, nếu bị han rỉ phải tháo ra đánh sạch rồi ghép nối lại, nếu không thì nội trở của pin sẽ tăng, làm giảm dòng điện cũng như hiệu suất của pin. Với pin mặt trời lắp ngoài đèn tiến hành đo:

- + Đo hiệu điện thế hở mạch $U_{hm} \geq U_{hm}$ danh định: Dùng nguồn sáng bóng đèn có công suất 200-220V, 500w rọi vào pin mặt trời ở khoảng cách 20-30cm, sử dụng đồng hồ vạn năng đo hiệu điện thế hở mạch đáp ứng yêu cầu kỹ thuật như sau: với pin mặt trời 12v có $U_{hm} \approx 18v$; pin mặt trời 6v có $U_{hm} \approx 8v$.
- + Đo dòng đoản mạch: sử dụng nguồn sáng như trên dùng đồng hồ vạn năng đo hiệu điện thế hở mạch đáp ứng yêu cầu kỹ thuật như sau: với pin mặt trời 12v có $I_{dm} \approx 450mA$; pin mặt trời 6v có $I_{dm} \approx 180mA$.

- Mạch nạp cho Acquy đấu nối pin mặt trời với mạch điện, sử dụng nguồn sáng tương tự như trên, dùng đồng hồ vạn năng đo $I_{nạp}$, đáp ứng yêu cầu kỹ thuật như sau: với pin mặt trời 12v có $I_{nạp} \approx 200mA$; pin mặt trời 6v có $I_{nạp} \approx 50mA$.

- Các tế bào pin trong mô đun xem có bị nứt gãy không (có thể do gió bão, vật rắn rơi vào) nếu bị nứt gãy phải thay thế ngay, nếu không sẽ gây đứt mạch, làm giảm dòng ra hoặc không có dòng ra.

- Màu của lớp keo dán trên pin xem có bị biến đổi màu hoặc bị bong không, nếu có thì phải thay thế, nếu không sẽ làm giảm bức xạ ánh sáng mặt trời, dòng ra của pin, công suất và hiệu suất của pin.

3.4. Bảo trì ắc quy và bộ tiết chế nạp ắc quy

3.4.1. Bảo trì ắc quy

a) Bảo trì thường xuyên

- Ắc quy phải luôn được giữ sạch, phải thường xuyên lau chùi bằng giẻ ẩm còn 10% hoặc dung dịch xút 10%.

- Các đầu cực và đầu nối của ắc quy phải được bôi một lớp Va-zơ-lin để tránh bị axit hoá.

- Phải thường xuyên kiểm tra các cọc bắt đầu của ắc quy xem có chặt không, nếu không chặt sẽ xảy hiện tượng phóng điện làm hỏng cọc ra của ắc quy, ngoài ra còn có thể làm nổ bình ắc quy.

- Phải thường xuyên kiểm tra phòng đặt ắc quy, phòng đặt ắc quy phải sạch sẽ khô ráo, thoáng mát, có quạt thông gió và không có ánh nắng trực tiếp chiếu vào.

- Không được hút thuốc lá hay mang môi lửa vào phòng đặt ắc quy.

b) Bảo trì định kỳ

- Định kỳ kiểm tra điện áp, tỷ trọng, nhiệt độ dung dịch và sự biến đổi đặc tính của ắc quy.

- Luôn giữ mức điện dịch ngập bản cực từ 1 đến 1,5cm, tuyệt đối không để bản cực nhô ra khỏi bề mặt nước điện dịch. Nếu vì hiện tượng bốc hơi, mức điện dịch giảm thì phải bổ sung nước cất kịp thời, nếu điện dịch quá cạn thì bổ xung điện dịch có nồng độ tương đương. Tuyệt đối không được đổ axit nguyên chất vào ắc quy cũng không được dùng nước cất và axit không nguyên chất để pha chế điện dịch điện phân.

- Xúc, rửa ắc quy thực hiện theo quy trình sau:

Bước 1: Đổ điện dịch trong ắc quy ra ngoài để đổ điện dịch ra cần phải có chậu đựng điện dịch như là xô, chậu, sành hoặc nhựa, ắc quy phải được kê cao bằng miếng xô, chậu đựng điện dịch sau đó mở nút đậy các ngăn của ắc quy, nghiêng ắc quy dần dần để cho điện dịch chảy vào xô, chậu cho đến hết.

Bước 2: Xúc nạp ắc quy. Để xúc nạp ắc quy thì tiến hành theo trình tự sau:

- Đổ nước cất vào ắc quy, nước cất đổ vào ắc quy phải ngập bản cực.

- Lay nhẹ ắc quy theo chiều dọc của bản cực.

- Đổ nước cất ra ngoài, công việc đổ nước cất ra ngoài cũng phải thực hiện tương tự như việc đổ điện dịch của ắc quy ra ngoài.

- Việc xúc nạp ắc quy có thể thực hiện nhiều lần cho đến khi đổ nước cất ra không còn có chất hữu hiệu theo ra ngoài là được.

Bước 3: Đổ điện dịch vào ắc quy: Sau khi xúc nạp ắc quy sạch sẽ, ta tiến hành đổ điện dịch vào ắc quy, điện dịch phải đảm bảo tỷ trọng và tinh khiết, mức điện dịch phải ngập điện cực từ 1 đến 1,5cm.

Bước 4: Nạp điện cho ắc quy theo chế độ nạp điện (hay nạp điện thường)

c) Cất giữ ắc quy

Để cất giữ ắc quy ta thực hiện như sau:

- Không được đặt ắc quy axit lẫn với ắc quy kiềm.

- Nếu cất giữ ắc quy không quá 2 tháng thì trước khi cất giữ phải nạp điện quá mức một lần.

- Nếu cất giữ quá 2 tháng đến dưới 6 tháng thì cho ắc quy phóng điện đến khi điện thế của mỗi ngăn ắc quy còn bằng 1,7V thì dùng phóng điện, đổ hết điện dịch trong ắc quy ra, xúc rửa nhiều lần cho ắc quy bằng nước cất cho sạch axit, sau đó đem ắc quy sấy khô rồi đậy kín các lỗ bằng nút có đệm bằng cao su,

khi đem ắc quy sử dụng thì đổ điện dịch vào nạp điện cho ắc quy theo chế độ điện quá mức.

- Nếu cất giữ ắc quy quá 6 tháng: trước khi cất giữ nạp quá mức cho ắc quy 1 lần thật triệt để rồi đổ hết điện dịch ra, sau đó đổ nước cất vào ngập bản cực ngâm từ 12 đến 15 giờ để hoà tan hết điện dịch còn lại trong các bản cực và các tấm cách điện, sau đó xúc rửa ắc quy vài lần cho thật sạch rồi đổ nước cất vào ngập các bản cực và lá cách để ngâm, đậy kín các lỗ rồi cất vào kho, đối với ắc quy này trước khi đưa vào sử dụng, cần đổ hết nước cất ra, đổ điện dịch đủ tiêu chuẩn vào, nạp điện quá mức sau đó mới đưa vào sử dụng

3.4.2. Tiết chế và nạp ắc quy

a) Tiết chế

Thay ngay tiết chế khác theo quy trình sau:

- Không đấu trực tiếp tải vào pin năng lượng;
- Tháo pin năng lượng trước khi tháo bình ắc quy;
- Khi nối lại thì nối ắc quy trước khi đấu pin năng lượng.

b) Nạp điện cho ắc quy

Bước 1: Kiểm tra ắc quy trước khi nạp

- Công việc kiểm tra bao gồm: Đo tỷ trọng dung dịch, nếu không đạt phải điều chỉnh cho đạt, nếu mức dung dịch thấp (bị cạn) thì ta phải bổ sung nước cất, bảo đảm mức dung dịch cao hơn cực bản từ 1 đến 1,5cm. Ngoài ra ta còn phải kiểm tra điện áp các ngăn để phát hiện những khiếm khuyết và kịp thời sửa chữa.

Bước 2: Đấu nối ắc quy và máy nạp

Khi đấu nối ắc quy điện cần phải căn cứ vào điện áp và dòng điện định mức của máy nạp và dung lượng cũng như điện áp của các ắc quy mà sử dụng các phương pháp đấu các ắc quy cho phù hợp, nghĩa là phải đảm bảo:

- Điện áp của máy nạp phải lớn hơn điện áp danh định của ắc quy;
- Dòng điện nạp nhỏ hơn hoặc bằng 10% dung lượng ắc quy;
- Khi đấu nối ắc quy vào máy nạp phải bảo đảm đúng cực tính (cực dương của ắc quy nối với cực dương của máy nạp, cực âm của ắc quy nối với cực âm của máy nạp).

Bước 3: Điều chỉnh dòng nạp:

Để điều chỉnh dòng nạp cho ắc quy ta phải căn cứ vào các chế độ nạp điện cho ắc quy, việc điều chỉnh có thể thực hiện bằng cách quay vô lăng, muốn tăng dòng điện nạp ta quay vô lăng theo chiều kim đồng hồ, muốn giảm dòng điện thì ta quay ngược lại.

Để điều chỉnh dòng nạp ta có thể dựa vào bảng quy định các chế độ nạp của ắc quy axit.

Chế độ nạp điện cho ắc quy axit:

Chế độ nạp	Dòng điện nạp A	Thời gian nạp (h)
Nạp điện lần đầu	$I_n = Q/20$	Theo quy định nhà chế tạo
Nạp điện bổ sung	$I_n = Q/10$	10 đến 12
Nạp điện quá mức		
Thời gian đầu	$I_n = Q/10$	10 đến 12
Thời gian sau	$I_n = Q/20$	2 đến 4

Trong quá trình nạp điện cho ắc quy phải thường xuyên theo dõi nhiệt độ, tỷ trọng và điện áp các ngăn.

Đối với ắc quy nạp điện lần đầu thì phải theo dõi nhiệt độ liên tục, giờ đầu tiên kiểm tra từ 2 đến 3 lần, sau đó cứ 2 giờ kiểm tra một lần. Nếu thấy nhiệt độ điện dịch tăng tới 50°C mùa hè và 40°C mùa đông thì phải giảm dòng nạp đi một nửa, nếu giảm dòng nạp rồi mà nhiệt độ vẫn không giảm thì phải ngừng nạp, đợi cho nhiệt độ điện dịch giảm tới dưới 40°C về mùa hè và 30°C về mùa đông mới lại nạp tiếp.

Nạp đến thời kỳ cuối, khi thấy điện dịch trong các ngăn sủi đều, điện áp mỗi ngăn đạt tới 2,6 đến 2,65V và tỷ trọng điện dịch không tăng nữa thì ngừng nạp.

Để nâng cao hiệu suất sử dụng cũng như tuổi thọ của ắc quy thì sau khi nạp lần đầu xong nên cho ắc quy phóng nạp 1 đến 2 lần theo suất phóng 10 giờ.

Đối với các ắc quy nạp điện thường và nạp điện quá mức cũng phải thường xuyên kiểm tra nhiệt độ điện dịch, điện áp, tỷ trọng và quan sát sự sủi bọt của ắc quy. Nếu thấy sự khác nhau giữa các bình thì đo điện áp các bình, nếu thấy điện áp bình nào cao hơn hay thấp hơn bình thường thì tách riêng bình đó ra, tìm nguyên nhân và khắc phục rồi mới đưa vào nạp.

Nếu muốn nạp quá mức thì giảm dòng nạp đi một nửa và nạp tiếp từ 2 đến 3 giờ nữa, khi thấy điện dịch sủi bọt, tỷ trọng và điện áp không tăng trong vòng 2 hay 3 lần đo là được, hãy ngừng nạp.

4. Bảo trì, sửa chữa đèn báo hiệu

4.1. Bảo trì, sửa chữa đèn báo hiệu điện sử dụng nguồn DC 6V và 12V-40AH bóng sợi đốt

4.1.1. Bảo trì mạch điện và các linh kiện điện tử

a) Kiểm tra các thông số của nguồn điện: Điện áp U, dòng nguồn I và các điểm nối tiếp xúc bằng thiết bị đo chuyên dùng như kim đo, Ampe kế, vôn kế... và quan sát bằng mắt thường để phát hiện các hiện tượng hư hỏng bất thường. Nếu đảm bảo các thông số kỹ thuật mới đấu nối, không đảm bảo phải thay thế sửa chữa.

b) Kiểm tra, bảo trì dây dẫn trong mạch điện: phần dây dẫn trong mạch điện của đèn báo hiệu có thể kiểm tra quan sát bằng mắt thường hoặc đồng hồ đo điện chuyên dụng, kiểm tra các điểm đấu nối trên từng đoạn của dây dẫn, khi phát hiện những điểm đứt, ngắt mạch phải khắc phục bằng cách dùng mỏ hàn hoặc thiết bị đấu nối để nối lại cho liền mạch, nếu dây dẫn hỏng phải thay; trường hợp đứt, hỏng mạch in sẵn thì phải thay thế toàn bộ phần mạch in bằng mạch in khác.

c) Kiểm tra, bảo trì các linh kiện điện tử trong mạch điện: Trên mỗi loại linh kiện đều có ghi các thông số kỹ thuật như điện trở, điện áp, dòng điện.... khi phát hiện đèn có những sự cố bất thường cần phải kiểm tra các linh kiện nối lắp trong mạch bằng mắt thường và các dụng cụ thiết bị chuyên dụng như đồng hồ vạn năng, bút thử... phát hiện những linh kiện bị hư hỏng để thay thế khắc phục. Do đèn báo hiệu lắp đặt trên phao, cột, cầu thường xuyên bị ảnh hưởng của các yếu tố môi trường bên ngoài tác động vào rất mạnh như chấn động, nhiệt độ, độ ẩm... nên các sự cố hư hỏng xảy ra thường xuyên, vì vậy khi sản xuất toàn bộ phần mạch in và các linh kiện điện tử lắp ráp trong mạch thường được phủ tẩm một lớp Paraphin để chống ẩm và hạn chế sự xâm thực của môi trường đến các linh kiện, đồng thời chống rung làm long đứt mạch. Trong trường hợp này khi hư hỏng phải thay toàn bộ phần mạch in và các linh kiện đã được phủ tẩm. Phần bóng và quang trở LDR (mắt thần) được lắp riêng nên khi kiểm tra phát hiện hư hỏng là thay thế được ngay.

4.1.2. Sửa chữa, bảo trì, thay thế hòm ắc quy, lồng bảo vệ đèn, thân đế đèn

a) Sửa chữa hòm chứa ắc quy: Hòm chứa ắc quy được sản xuất gắn liền với báo hiệu, chất liệu bằng kim loại dễ bị ăn mòn do môi trường và tác động mạnh của Axít (H_2SO_4), đặc biệt là đáy hòm phải được sửa chữa một 1 năm 1 lần.

b) Sửa chữa lồng bảo vệ đèn: Rọ đèn làm bằng thép thường xuyên bị tác động do môi trường, thiên nhiên, con người và các phương tiện giao thông gây ra nên dễ bị hư hỏng cần sửa chữa 1 năm 1 lần.

c) Sửa chữa phần thân đế đèn: Thân đế đèn lắp đặt trên các báo hiệu hoặc giá đỡ thường xuyên bị ảnh hưởng của sóng, gió bão, va chạm, chấn động và nhiệt độ, độ ẩm của môi trường nên thường bị đứt, gãy chân đế, nứt vỡ thân, hở zoăng kín nước gây ảnh hưởng tới các thiết bị bên trong đèn như mạch điện, dây dẫn... Vì vậy khi phát hiện hư hỏng cần tiến hành khắc phục sửa chữa ngay như thay zoăng, hàn nắn thân đế đèn, bắt lại bu lông... thường xuyên 1 năm 1 lần. Đối với thân đế đèn làm bằng gang hoặc hợp kim nếu nứt vỡ thân, gãy chân đế thì thay thế toàn bộ đèn.

d) Sửa chữa phần mạch điện: mạch điện lắp phía trong thân đế đèn và cũng chịu ảnh hưởng do tác động của các yếu tố bên ngoài như thân đế đèn nên thường xuyên bị hư hỏng như nước vào làm chập xuyt gạt chế độ chớp dẫn đến đèn bị loạn chớp hoặc do chấn động làm đứt dây, đứt chân linh kiện hoặc chập cháy mạch cần kiểm tra sửa chữa 1 năm 2 lần.

4.1.3 Các sự cố hư hỏng mạch điện thường gặp và biện pháp sửa chữa khắc phục

a) Loạn chớp:

- Do mạch điện bị ẩm hoặc đèn ngập nước do zoăng không kín nút thân đèn nước vào mạch điện gây ra chập hoặc các tiếp điểm bị oxy hoá nên không tiếp xúc;

- Do các linh kiện trong mạch bị hư hỏng như IC điều khiển, tụ, điện trở...

- Do va chạm, chấn động làm xô dịch các tiếp điểm trong mạch hoặc nứt vỡ, đứt mạch... gây nên;

- Do nguồn cấp (ắc quy) yếu điện làm cho các thiết bị trong mạch hoạt động không chính xác;

Trong những trường hợp trên cần tháo đèn kiểm tra từ ngoài vỏ đèn đến phần mạch, nguồn cấp, nếu hư hỏng phần nào cần sửa chữa khắc phục ngay phần đó.

b) Đèn sáng yếu:

- Nguồn yếu: Điện nạp vào ắc quy không đủ dòng, không đủ thời gian, ắc quy không tích điện, ắc quy hỏng....;

- Do dây dẫn bị chập, đứt, chạm mát làm sụt dòng nguồn cấp (ắc quy);

- Do các linh kiện trong mạch điện bị ẩm, hỏng;

- Đui tiếp xúc với bóng kém, trong quá trình sử dụng bị oxy hoá phần tiếp xúc giữa đui và bóng làm tăng điện trở.

Cách khắc phục: cần kiểm tra nguồn cấp cho đèn hoạt động, nguồn nạp cho ắc quy, bộ phận tích điện, bóng, kiểm tra hệ dây dẫn để xác định rõ nguyên nhân gây ra từ đó có biện pháp khắc phục cụ thể tùy từng trường hợp như sửa chữa thay thế các cấu kiện bị hư hỏng, bổ sung nước và nạp bổ sung cho ắc quy, sấy khô lại mạch, chống ẩm cho mạch điện, thay bóng, thay đui hoặc làm sạch phần tiếp xúc giữa đui và bóng.

c) Đèn không sáng:

- Khi lắp đặt quên không bật công tắc hoạt động;

- Mất nguồn do ắc quy hỏng;

- Do các linh kiện điện tử trong mạch điện bị hỏng, quang trở không hoạt động;

- Do cháy bóng;

- Do dây dẫn bị đứt hoặc bị ngắt mạch.

Cách khắc phục: Dùng các thiết bị chuyên dùng kiểm tra toàn bộ từng chi tiết cấu kiện của đèn từ ngoài vào trong đèn để xác định rõ nguyên nhân hư hỏng và tìm giải pháp khắc phục, hỏng bộ phận nào tiến hành sửa chữa khắc phục bộ phận đó. Không tự ý tháo lắp sửa chữa, thay thế khi chưa xác định rõ nguyên nhân.

4.1.4 Các trường hợp bảo trì

- Bảo dưỡng hòm chứa ắc quy 1 năm 2 lần, sơn màu 1 năm 2 lần;

- Bảo dưỡng lồng bảo vệ đèn 1 năm 2 lần, sơn màu 1 năm 2 lần;
- Bảo trì thấu kính thực hiện thường xuyên 1 tháng 1 lần;
- Bảo trì mạch điện 1 tháng 1 lần.

4.1.5 Các trường hợp thay thế

- Thay nguồn: theo định ngạch quy định đối với từng loại đèn.
- Thay bóng: Quy định đối với từng loại đèn: Đèn chế độ F&Q một năm thay 6 lần; chế độ chớp đều, dài một năm thay 4 lần; chế độ chớp 1 ngắn, chớp 2, chớp 3 một năm thay 2 lần.
- Thay thấu kính: 10 năm thay 1 lần;
- Thay thế thân đế đèn: vùng nước ngọt 10 năm thay 1 lần, vùng nước mặn 8 năm thay 1 lần;
- Thay mạch điện (có thể thay linh kiện lắp trong mạch, 1 phần mạch hoặc thay cả mạch), đối với vùng nước ngọt 3 năm thay một lần, vùng nước mặn 2,5 năm thay một lần.
- Thay thế đột xuất trong trường hợp mất hoặc hư hỏng không thể khắc phục được.

4.2 Bảo trì, sửa chữa đèn báo hiệu điện bóng LED sử dụng nguồn điện DC 6V, 12V được nạp bằng nguồn năng lượng mặt trời

4.2.1. Bảo trì, sửa chữa đèn báo hiệu điện

a) Kiểm tra các chế độ chớp đối với loại mạch tạo chớp 14 chế độ:

TT	Chế độ chớp	FL 1	EC 1	FL 2	EC 2	FL 3	EC 3	Vị trí công tắc gạt																			
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	A	B								
1	ISO1 s	0,5	0,5																↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
2	ISO2 s	1,0	1,0											↑												↓	↑
3	ISO3 s	1,5	1,5									↑														↓	↑
4	ISO4 s	2,0	2,0										↑													↓	↑
5	ISO5 s	2,5	2,5																							↓	↑
6	ISO6 s	3,0	3,0																							↓	↑
7	OC3s	2,5	0,5																							↓	↑
8	OC4s	3,0	1,0																							↓	↑
9	OC5s	3,0	2,0																							↓	↑
10	FI5s	0,5	4,5																							↑	↑

TT	Chế độ chớp	FL 1	EC 1	FL 2	EC 2	FL 3	EC 3	Vị trí công tắc gạt											
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	A	B
11	FI(2)10s	0,5	1,5	0,5	7,5										↑			↑	↑
12	FI(2)10s	0,5	1,5	0,5	1,5	0,5	5,5								↑		↑	↑	↑
13	Q	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5							↑	↑	↑	↑	↑	↑
14	F													↑	↑	↑	↑	↑	↓

b) Đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật được quy định trong quy tắc báo hiệu đường thủy nội địa Việt Nam 22TCN269-2000 và phù hợp với tiêu chuẩn quốc tế IALA về các thông số như màu sắc, ánh sáng, chế độ chớp, độ ổn định, độ bền và thích hợp với điều kiện khí hậu môi trường của Việt Nam.

c) Khi lắp đèn cần tìm vị trí và hướng thích hợp để pin mặt trời đón nhận được ánh sáng nhiều nhất. Khi xiết các bu lông cần vặn nhẹ nhàng, đều tay:

- Hạn chế tối đa việc tháo lắp đèn;
- Khi hiệu chỉnh chế độ chớp cần xem kỹ hướng dẫn;
- Đèn chưa sử dụng cần gạt công tắc dưới đáy hộp sang chế độ OFF.

d) Luôn bảo dưỡng lau chùi đèn, thấu kính và phần mặt hấp thụ ánh sáng mặt trời luôn sạch sẽ:

- Định kỳ thay ắc quy cho đèn 6 tháng 1 lần tùy từng loại đèn cụ thể có thời gian khác nhau ;

- Đối với ắc quy a xít định kỳ bổ sung nước cất cho bình ắc quy nước: 1 tháng 1 lần; các loại ắc quy khác theo hướng dẫn của nhà sản xuất;

- Kiểm tra, bảo dưỡng tấm năng lượng mặt trời: 1 tháng 1 lần;

4.2.2. Các sự cố hư hỏng thường gặp và biện pháp sửa chữa khắc phục

a) Loạn chớp:

- Do mạch điện bị ẩm hoặc đèn ngập nước do zoăng không kín nứt thân đèn nước vào mạch điện gây ra chập hoặc các tiếp điểm bị oxy hoá nên không tiếp xúc.

- Do các linh kiện trong mạch bị hư hỏng như IC điều khiển, tụ, điện trở...

- Do va chạm, chấn động làm xô dịch các tiếp điểm trong mạch hoặc nứt vỡ, đứt mạch... gây nên.

- Do nguồn cấp (ắc quy) yếu điện.

Trong những trường hợp trên cần tháo đèn kiểm tra từ ngoài vỏ đèn đến phần mạch, nguồn cấp phía trong nếu hư hỏng phần nào cần sửa chữa khắc phục ngay phần đó.

b) Đèn sáng yếu:

- Nguồn yếu: Điện nạp vào ắc quy không đủ dòng, đèn đặt ở vị trí thiếu ánh sáng mặt trời, tấm năng lượng mặt trời hỏng, bộ phận chuyển hoá năng lượng hỏng, ắc quy không tích điện, ắc quy hỏng....

- Do dây dẫn bị chập, đứt, chạm mát làm sụt dòng nguồn cấp (ắc quy).
- Do các linh kiện trong mạch điện bị ẩm, hỏng.
- Một số bóng trong quá trình sử dụng bị hỏng hoặc đứt chân bóng...
- Bề mặt tấm năng lượng không sạch, bị rạn nứt, lão hóa, mờ.

Cách khắc phục: cần kiểm tra nguồn cấp cho đèn hoạt động, nguồn nạp cho ắc quy, bộ phận tích điện, bộ phận chuyển hoá năng lượng mặt trời, tấm hấp thụ năng lượng mặt trời, vị trí đặt đèn báo hiệu, mạch điện, giàn bóng LED, kiểm tra hệ dây dẫn để xác định rõ nguyên nhân gây ra từ đó có biện pháp khắc phục cụ thể tùy từng trường hợp như đặt lại vị trí đèn, sửa chữa thay thế các cấu kiện bị hư hỏng, bổ sung nước và nạp bổ sung cho ắc quy, sấy khô lại mạch, chống ẩm cho mạch điện, thay giàn bóng LED bị cháy đứt...

c) Đèn không sáng: Do các nguyên nhân sau:

- Khi lắp đặt quên không bật công tắc hoạt động;
- Mất nguồn do ắc quy hỏng, tấm năng lượng mặt trời hỏng;
- Do các linh kiện điện tử trong mạch điện bị hỏng;
- Do cháy toàn bộ giàn bóng LED;
- Do dây dẫn bị đứt hoặc bị ngắt mạch.

Cách khắc phục: Dùng các thiết bị chuyên dùng kiểm tra toàn bộ từng chi tiết cấu kiện của đèn từ ngoài vào trong đèn để xác định rõ nguyên nhân hư hỏng và tìm giải pháp khắc phục. Hỏng bộ phận nào tiến hành sửa chữa khắc phục bộ phận đó. Không tự ý tháo lắp sửa chữa, thay thế khi chưa xác định rõ nguyên nhân.

4.3. Bảo trì, sửa chữa đèn báo hiệu điện bóng sợi đốt sử dụng nguồn điện xoay chiều AC từ 180V đến 240V

4.3.1. Bảo trì, sửa chữa đèn báo hiệu điện

a) Nguồn điện : Điện áp U, dòng nguồn I và các điểm nối tiếp xúc bằng thiết bị đo chuyên dùng như kim đo, Ampe kế, vôn kế... và quan sát bằng mắt thường để phát hiện các hiện tượng hư hỏng bất thường. Nếu đảm bảo các thông số kỹ thuật mới đấu nối, không đảm bảo phải thay thế sửa chữa.

b) Mạch điện: phân dây dẫn trong mạch điện của đèn báo hiệu có thể kiểm tra quan sát bằng mắt thường hoặc đồng hồ đo điện chuyên dụng, kiểm tra các điểm đấu nối trên từng đoạn của dây dẫn, khi phát hiện những điểm đứt, ngắt mạch phải khắc phục bằng cách dùng mỏ hàn hoặc thiết bị đấu nối để nối lại cho liền mạch, nếu dây dẫn hỏng phải thay; trường hợp đứt, hỏng mạch in sẵn thì phải thay thế toàn bộ phần mạch in bằng mạch in khác.

c) Linh kiện điện tử trong mạch điện: Trên các linh kiện, phụ tải đều có ghi các thông số kỹ thuật như điện trở, điện áp, dòng điện... khi phát hiện đèn có những sự cố bất thường cần phải kiểm tra các linh kiện nối lắp trong mạch bằng mắt thường và các dụng cụ thiết bị chuyên dụng như đồng hồ vạn năng, bút thử... phát hiện những linh kiện bị hư hỏng để thay thế khắc phục. Do đèn báo hiệu lắp đặt trên cột, cầu thường xuyên bị ảnh hưởng của các yếu tố môi trường bên ngoài tác động vào rất mạnh như chấn động, nhiệt độ, độ ẩm... nên các sự cố hư hỏng xảy ra thường xuyên, vì vậy các linh kiện lắp ráp trong mạch điện dễ bị cháy, chập, đứt dây, hoặc phá huỷ một hay nhiều cầu kiện trên đèn cùng một thời gian nên có thể sửa chữa thay thế từng chi tiết, bộ phận, linh kiện hoặc toàn bộ mạch điện của đèn. Phần bóng và quang trở LDR (mắt thần) được lắp riêng nên khi kiểm tra phát hiện hư hỏng là thay thế được ngay.

4.3.2. Sửa chữa, bảo trì, thay thế đối với đèn báo hiệu điện

a) Sửa chữa lồng bảo vệ đèn giá đỡ đèn: Rọ đèn làm bằng thép thường xuyên bị tác động do môi trường bên ngoài và con người gây ra nên dễ bị hư hỏng cần sửa chữa thường xuyên 1 năm 1 lần.

b) Sửa chữa phần thân đế đèn: Thân đế đèn lắp đặt trên các báo hiệu hoặc giá đỡ thường xuyên bị ảnh hưởng của sóng, gió bão, va chạm, chấn động và nhiệt độ, độ ẩm của môi trường nên thường bị đứt, gãy chân đế, nứt vỡ thân, hờ zoăng kín nước gây ảnh hưởng tới các thiết bị bên trong đèn như mạch điện, dây dẫn... Vì vậy khi phát hiện hư hỏng cần tiến hành khắc phục sửa chữa ngay như thay zoăng, hàn nắn thân đế đèn, bắt lại bu lông... thường xuyên một năm một lần.

c) Sửa chữa phần mạch điện: mạch điện lắp phía trong thân đế đèn và cũng chịu ảnh hưởng do tác động của các yếu tố bên ngoài như thân đế đèn nên thường xuyên bị hư hỏng như nước vào làm chập xuýt gạt chế độ chớp dẫn đến đèn bị loạn chớp hoặc do chấn động làm đứt dây, đứt chân linh kiện hoặc chập cháy mạch cần kiểm tra sửa chữa thường xuyên 2 lần trong một năm

d) Bảo trì:

- Bảo dưỡng lồng bảo vệ đèn 1 năm 2 lần, sơn màu 1 năm 2 lần;
- Bảo trì thấu kính thực hiện thường xuyên 1 tháng 1 lần;
- Bảo trì mạch điện.;

d) Thay thế:

- Thay dây dẫn: Thường xuyên 3 năm thay 1 lần, hoặc đột xuất khi có sự cố khác.

- Thay bóng: Quy định đối với từng loại đèn: Đèn chế độ F&Q một năm thay 6 lần; chế độ chớp đều (ISO1s), chớp 1 dài (OC3s) một năm thay 4 lần; chế độ chớp 1 ngắn (FI5s), chớp 2 (FI2 10s), chớp 3 (FI3 10s) một năm thay 2 lần, hoặc thay thế khi hỏng đột xuất.

- Thay thấu kính: định kỳ 10 năm thay 1 lần hoặc đột xuất..

- Thay thế thân đèn: vùng nước ngọt 10 năm thay 1 lần, vùng nước mặn 8 năm thay 1 lần hoặc đột xuất.

- Thay mạch điện (có thể thay linh kiện lắp trong mạch, 1 phần mạch hoặc thay cả mạch). Vùng nước ngọt 3 năm thay một lần, vùng nước mặn 2,5 năm thay một lần hoặc đột xuất.

4.3.3. Các sự cố hư hỏng thường gặp và biện pháp sửa chữa khắc phục

a) Loạn chớp: đèn chớp không đúng chế độ theo quy định. Có thể do một trong những nguyên nhân sau:

- Do mạch điện bị ẩm hoặc đèn ngập nước do zoăng không kín nứt thân đèn nước vào mạch điện gây ra chập hoặc các tiếp điểm bị oxy hoá nên không tiếp xúc.

- Do các linh kiện trong mạch bị hư hỏng như IC điều khiển, tụ, tranzite...

- Do va chạm, chấn động làm xô dịch các tiếp điểm trong mạch hoặc nứt vỡ, đứt mạch... gây nên.

- Do nguồn điện yếu điện.

Trong những trường hợp trên cần tháo đèn kiểm tra từ ngoài vỏ đèn đến phần mạch, nguồn cấp phía trong nếu hư hỏng phần nào cần sửa chữa khắc phục ngay phần đó.

b) Đèn sáng yếu: ánh sáng phát ra từ đèn không đảm bảo các thông số kỹ thuật như cường độ ánh sáng, tầm nhìn xa... nguyên nhân như sau:

- Nguồn yếu;

- Do dây dẫn bị chập, đứt, chạm mát làm sụt dòng nguồn cấp;

- Do các linh kiện trong mạch điện bị ẩm, hỏng;

- Trong quá trình sử dụng thấu kính bị bụi bẩn...

Cách khắc phục: cần kiểm tra nguồn cấp cho đèn hoạt động, dây dẫn, linh kiện, thấu kính... để xác định rõ nguyên nhân gây ra từ đó có biện pháp khắc phục cụ thể tùy từng trường hợp như sửa chữa thay thế các cấu kiện bị hư hỏng, sấy khô lại mạch, chống ẩm cho mạch điện, thay dây, lau vệ sinh thấu kính, thay bóng khác...

c) Đèn không sáng: Do các nguyên nhân sau:

- Không bật công tắc nguồn;

- Mất nguồn;

- Do các linh kiện điện tử trong mạch điện bị hỏng;

- Do cháy bóng;

- Do dây dẫn bị chập, cháy, đứt hoặc bị ngắt mạch.

Cách khắc phục: Dùng các thiết bị chuyên dùng kiểm tra toàn bộ từng chi tiết cấu kiện của đèn từ ngoài vào trong đèn để xác định rõ nguyên nhân hư hỏng và tìm

giải pháp khắc phục. Hông bộ phận nào tiến hành sửa chữa khắc phục bộ phận đó. Không tự ý tháo lắp sửa chữa, thay thế khi chưa xác định rõ nguyên nhân.

PHỤ LỤC 1

(Tham khảo)

Cấu tạo, nguyên lý hoạt động Đèn báo hiệu điện sử dụng nguồn DC 6V và 12V- 40AH bóng sợi đốt

1.1. Thân đèn: Dạng trụ tròn có gân tăng cường, được sản xuất bằng gang, hợp kim hoặc nhựa PP có pha thêm chất phụ gia chống co ngót gồm các chi tiết sau:

- Rãnh, gioăng cao su đảm bảo độ kín nước cho đèn.
- 4 Bu lông, E cu mũ liên kết thấu kính với thân đèn.
- Bộ bu lông, E cu bằng kim loại không rỉ để lắp bộ điều khiển điện tử (cảm biến ánh sáng).
- Bộ Bu lông, E cu bằng nhựa PP có gioăng kín nước để bắt dây cấp nguồn cho đèn hoạt động.
- 4 bu lông bằng kim loại không rỉ để lắp đặt đèn lên báo hiệu.

1.2. Thấu kính: Là phần để khuếch đại ánh sáng, dạng thấu kính quang học Fresnel gồm 2 tầng có đường kính D khác nhau (D=99-200mm), thường sản xuất bằng thủy tinh hoặc nhựa PC có độ thấu quang cao và chịu va đập tốt, khả năng chịu nhiệt đến 80°C. Thấu kính có các màu xanh, đỏ, vàng và trong suốt phù hợp với màu sắc của báo hiệu và đạt các tiêu chuẩn quy định như sau:

Tiêu chuẩn kỹ thuật màu sắc của thấu kính:

Thấu kính màu	Toạ độ màu			Toạ độ màu xác	
	X	Y	Z	X	Y
Đỏ	55,57	30,095	0,3796	0,6429	0,3482
Xanh	19,355	19,4675	9,6	0,3996	0,4020
Vàng da cam	87,645	64,905	0,2524	0,5734	0,4246

Góc phân bố chiếu sáng theo mặt phẳng đứng của đèn ứng với cường độ chiếu sáng:

Góc, độ	Cường độ chiếu sáng (Cd)			
	Thấu kính trắng	Thấu kính đỏ	Thấu kính xanh	Thấu kính vàng da cam
-8,56				6,0
-7,97				6,5
-7,40				8,7
-7,02			6,0	
-6,84			6,3	10,9
-6,27			7,2	11,9
-5,71			8,1	13,0
-5,14				13,0

Góc, độ	Cường độ chiếu sáng (Cd)			
	Thấu kính trắng	Thấu kính đỏ	Thấu kính xanh	Thấu kính vàng da cam
4,57			9,0	14,1
-4,50		6,0		
-4,00	39,0	7,8	9,0	16,3
3,72	43,5			
-3,43	46,2	7,8	9,86	19,5
-2,86	50,8	9,7	12,5	19,0
-2,58	54,4			
-2,29	57,1	11,7	17,0	25,0
-2,00	58,9			
-1,72	58,9	12,6	19,7	31,5
-1,43	59,8			
-1,15	60,7	14,5	21,5	35,8
-0,86	64,4	15,6	23,3	35,8
-0,57	67,1	16,5	23,3	35,8
-0,29	68,9	17,5	23,3	36,9
0,00	69,8	17,5	23,3	36,9
0,29	68,9	17,5	23,3	36,9
0,57	67,1	16,5	22,4	35,8
0,86	66,2			
1,15	66,2	16,5	20,6	33,6
1,43	65,3			
1,72	61,6	14,5	19,7	30,4
2,00	59,8			
2,29	58,9	13,6	17,0	26,0
2,58	57,1			
2,86	52,6	13,6	14,3	22,8
3,43	51,7	11,7	9,9	16,3
3,72	50,8			
4,00	49,9	8,8	9,0	14,1
4,29	48,0			
4,57	44,4	6,8	7,2	11,9
4,75		6,0		
4,86	43,5			
5,14	41,7		6,3	10,9
5,26			6,0	
5,43	39,9			
5,71				8,7
6,27				6,5
6,46				6,00

1.3. Mạch điện trong đèn báo hiệu điện: gồm có: nguồn điện, dây dẫn, các linh kiện điện tử và phụ tải.

- Nguồn: Là phân cung cấp năng lượng điện cho đèn hoạt động.

- Dây dẫn: Gồm phần mạch in sẵn trên một bảng bằng vật liệu cách điện như nhựa tổng hợp hoặc phíp và phần dây dẫn khác.

- Linh kiện điện tử: Bao gồm : Tụ điện C, Điện trở R, Điốt D, IC, quang trở LDR, Tranzito T, chiết áp..... có tác dụng điều tiết quá trình hoạt động của đèn và có mức tiêu hao điện năng quá nhỏ so với phụ tải.

- Phụ tải: Bao gồm các thiết bị lắp trong mạch điện có tiêu hao điện năng như: Bóng đèn, biến áp... Tuy nhiên bộ phận tiêu hao năng lượng điện lớn nhất trong đèn báo hiệu điện là bóng nên khi tính toán điện năng tiêu hao cho đèn báo hiệu điện chỉ cần tính dựa trên công suất tiêu thụ của bóng.

Linh kiện:

- Quang trở: LDR ;
- Diot: $D_1=D_2 = 0,02A.12V$;
- $R_1=1 K\Omega$; $R_2=2 K\Omega$; $R_3 =R_4 =R_5 = 10K\Omega$; $R_6 = 18K\Omega$; $R_7= 100K\Omega$;
- Tụ C = $16V.47\mu F$;
- Tranzito: T_1 : D464; $T_2=T_3$: C828;
- Nguồn: DC: 6V-12V;
- Bóng sợi đốt: 6V-12V(0,6A-1,4A).

Mạch điện của đèn báo hiệu là loại BH998P gồm 14 chế độ chớp theo 22TCN269-2000, làm việc ở hai chế độ điện áp 6V và 12V DC trên mỗi mạch điện được gắn một công tắc 10 bis để người sử dụng có thể gạt các chế độ theo yêu cầu.

1.4. Bóng đèn và hệ thống giá đỡ: Hệ thống giá đỡ được liên kết chặt chẽ với thân đèn và hộp chứa mạch điện, sản xuất bằng kim loại không rỉ, phía trên được gắn 2 bóng đèn sợi đốt có bộ phận luân chuyển tự động. Khi bóng thứ nhất bị cháy (hỏng) thì bộ phận này tự động chuyển sang làm việc ở bóng thứ hai, khi đó đèn LED sáng báo đèn đang làm việc ở bóng thứ 2 người sử dụng cần lắp bóng bổ sung. Trường hợp cả hai bóng không hoạt động mà đèn LED vẫn sáng chứng tỏ mạch điện vẫn hoạt động bình thường, cần kiểm tra lại bóng đèn, kiểm tra lại phần tiếp xúc giữa hai đui và bóng hoặc các điểm tiếp xúc khác. Cường độ chiếu sáng của đèn ứng với từng loại bóng và từng loại thấu kính (Candela) Cd như sau:

Chủng loại bóng	Cường độ chiếu sáng của đèn (Cd)			
	Thấu kính trắng	Thấu kính vàng da cam	Thấu kính xanh	Thấu kính đỏ
6V-0.25A	7,6	4,2	2,6	2,1
6V-0,6A	8,8	4,4	2,7	2,4
6V-1,4A	43,6	22,1	17,0	11,7
12V-1A	69,8	36,9	23,3	17,5
12V-20W	107,1	43,5	35,4	25,3

PHỤ LỤC 2

(Tham khảo)

Cấu tạo, nguyên lý hoạt động đèn báo hiệu điện bóng LED sử dụng nguồn điện DC 6V, 12V được nạp bằng nguồn năng lượng mặt trời

2.1. Là loại đèn được chế tạo liền khối liên kết giữa thân đế đèn, thấu kính và pin mặt trời thành khối cứng, ắc quy, bộ phận nạp điện cho ắc quy, mạch điện, công tắc điều khiển đều nằm trong thân đèn. Đèn được lắp trực tiếp lên hệ giá đỡ trên phao, cột, cầu hoặc thiết bị, công trình cần lắp đặt báo hiệu.

2.2. Thấu kính thủy tinh quang học hữu cơ, hiệu suất khuếch tán ánh sáng cao, chống UV, đường kính $D = 140 \text{ mm}$. Ánh sáng phát ra từ giàn LED hình trụ hoặc dạng đĩa có 4 màu: đỏ, vàng, xanh, trắng phù hợp với quy tắc báo hiệu Đường thủy nội địa Việt Nam 22TCN269-2000 và tiêu chuẩn quốc tế IALA.

2.3. Thân đế đèn được chế tạo bằng nhựa tổng hợp, đảm bảo độ cứng và kín nước, chịu được tác động của môi trường:

- Rãnh, gioăng cao su đảm bảo độ kín nước cho đèn;
- 4 Bu long, E cu mũ liên kết thấu kính với thân đèn;
- Bộ bu long, E cu bằng kim loại không rỉ để lắp hộp mạch với thân đèn;
- Bộ phận liên kết giữa ắc quy với thân đèn và dây cấp nguồn cho đèn hoạt động;

- 4 bu long bằng kim loại không rỉ để lắp đặt đèn lên báo hiệu.

2.4. Mạch điện điều khiển đèn tạo ra các chế độ chớp tùy theo yêu cầu sử dụng, có bộ phận gạt theo các chế độ chớp khác nhau phù hợp với tiêu chuẩn báo hiệu đường thủy nội địa Việt Nam 22TCN269-2000. Mạch nạp điện từ kiểu xung lầy nguồn năng lượng cung cấp là hệ pin mặt trời gắn với bình ắc quy kín khí nằm trong thân đèn.

Linh kiện:

- IC LM3909;
- Giàn bóng $LED_1, LED_2, LED_3, \dots, LED_n$;
- $R_1=750\Omega, R_2=200\Omega, R_3=R_4=R_5=R_6=39\Omega$;
- $C_1=5000\mu F/3v, C_2=40\mu F/3v$;
- Nguồn DC =1,5V-12V(ε linh kiện và số lượng bóng).

Pin mặt trời đặt phía trên thấu kính có các kích thước khác nhau có tác dụng hấp thụ năng lượng ánh sáng mặt trời chuyển thành điện năng nạp cho ắc quy.

Tiêu chuẩn kỹ thuật:

Đặc điểm	Thông số kỹ thuật đèn				
	1 km	2 km	2 km	3 km	4 km
Tầm chiếu xa					
C- ờng độ ánh sáng hiệu quả	Xanh: 4Cd Trắng, đỏ, vàng: 3Cd	Xanh: 12 Cd Trắng, đỏ, vàng: 3Cd	Xanh: 12Cd Trắng, đỏ, vàng: 8Cd	Xanh: 40Cd Trắng, đỏ, vàng: 28Cd	Xanh: 55Cd Trắng, đỏ, vàng: 38Cd
Màu sắc	Xanh, đỏ, trắng, vàng	Xanh, đỏ, trắng, vàng	Xanh, đỏ, trắng, vàng	Xanh, đỏ, trắng, vàng	Xanh, đỏ, trắng, vàng
Góc chiếu theo mặt phẳng ngang	360°	360°	360°	360°	360°
Góc chiếu theo mặt phẳng đứng	6,5° tại 50% c- ờng độ	6,5° tại 50% c- ờng độ	6,5° tại 50% c- ờng độ	6,5° tại 50% c- ờng độ	6,5° tại 50% c- ờng độ
Chế độ chớp	14 chế độ Theo 22TCN269 - 2000 và IALA	14 chế độ Theo 22TCN269 - 2000 và IALA	14 chế độ Theo 22TCN269 - 2000 và IALA	14 chế độ Theo 22TCN269 - 2000 và IALA	14 chế độ Theo 22TCN269 - 2000 và IALA
Độ chính xác chế độ chớp	+/- 1%	+/- 1%	+/- 1%	+/- 1%	+/- 1%
Ng- ỡng đóng ngắt ánh sáng	70/150 lux	70/150 lux	70/150 lux	70/150 lux	70/150 lux

Đặc điểm	Thông số kỹ thuật đèn				
	Thời gian tự hoạt động	Chế độ F: 8 ngày Chớp FI5 ^s : 36 ngày	Chế độ F: 8 ngày Chớp FI5 ^s : 36 ngày	Chế độ F: 8 ngày Chớp FI5 ^s : 36 ngày	Chế độ F: 7 ngày Chớp FI5 ^s : 33 ngày
Ắc quy kín khí	(6V-10A)x1	(6V-10A)x1	(6V-10A)x1	(6V-10A)x2	(6V-10A)x2
Pin mặt trời	1,8W đơn tinh thể	3,6W đơn tinh thể	5,4 W đơn tinh thể	7,2W đơn tinh thể	9W đơn tinh thể
Mạch nạp xung	Điện tử T=0,25s	Điện tử T=0,25s	Điện tử T=0,25s	Điện tử T=0,25s	Điện tử T=0,25s
Nhiệt độ môi trường hoạt động	-40°C ÷ +60°C	-40°C ÷ +60°C	-40°C ÷ +60°C	-40°C ÷ +60°C	-40°C ÷ +60°C

PHỤ LỤC 3

(Tham khảo)

Cấu tạo và nguyên lý hoạt động đèn báo hiệu điện bóng sợi đốt sử dụng nguồn điện xoay chiều AC từ 180V đến 240V

3.1. Thân đèn: Dạng trụ tròn có gân tăng cường, được sản xuất bằng gang, hợp kim hoặc nhựa PP có pha thêm chất phụ gia chống co ngót gồm các chi tiết sau:

- Rãnh, gioăng cao su đảm bảo độ kín nước cho đèn.
- 4 Bu lông, Ecu mũ liên kết thấu kính với thân đèn.
- Bộ bu lông, Ecu bằng kim loại không rỉ để lắp bộ điều khiển điện tử (cảm biến ánh sáng).
- Bộ Bu lông, Ecu bằng nhựa PP có gioăng kín nước để bắt dây cấp nguồn cho đèn hoạt động.
- 4 bu lông bằng kim loại không rỉ để lắp đặt đèn lên báo hiệu.

3.2. Thấu kính: Là phần để khuếch đại ánh sáng, dạng thấu kính quang học Fresnel gồm 2 tầng có đường kính D khác nhau ($D=99-200\text{mm}$), thường sản xuất bằng thủy tinh hoặc nhựa PC có độ thấu quang cao và chịu va đập tốt, khả năng chịu nhiệt đến 100°C . Thấu kính có các màu xanh, đỏ, vàng và trong suốt phù hợp với màu sắc của báo hiệu và đạt các tiêu chuẩn quy định như đối với đèn BH998P sử dụng nguồn DC 6V- 12V bóng sợi đốt nêu ở phần 4.1.1.

3.3. Mạch điện trong đèn báo hiệu điện, gồm có: nguồn điện, dây điện, các linh kiện điện tử và phụ tải.

- Nguồn: là phần cung cấp năng lượng điện cho đèn hoạt động.
- Dây dẫn: gồm phần mạch in sẵn trên một bảng bằng vật liệu cách điện như nhựa tổng hợp hoặc phíp và phần dây dẫn khác.
- Linh kiện điện tử: Bao gồm : Tụ điện C, Điện trở R, Điốt D, IC, quang trở LDR, Tranzito T, chiết áp..... có tác dụng điều tiết quá trình hoạt động của đèn và có mức tiêu hao điện năng quá nhỏ so với phụ tải.
- Phụ tải: Bao gồm các thiết bị lắp trong mạch điện có tiêu hao điện năng như: Bóng đèn, biến áp... Tuy nhiên bộ phận tiêu hao năng lượng điện lớn nhất trong đèn báo hiệu điện là bóng nên khi tính toán điện năng tiêu hao cho đèn báo hiệu điện chỉ cần tính dựa trên công suất tiêu thụ của bóng.

Mạch điều khiển đèn thấp sáng bằng quang trở khi có ánh sáng tác động vào. Khi trời tối mạch được đóng để thấp sáng đèn, khi trời sáng mạch tự ngắt để tắt đèn. Mạch được sử dụng lắp trong các đèn báo hiệu điện sử dụng nguồn điện AC 220V chế độ F. Khi lắp cho các loại đèn chớp có chế độ chớp khác như Q, FI5s, OC3s, OC4s... thì cần lắp thêm mạch điều khiển và bộ chuyển nguồn từ AC sang DC để cấp nguồn cho mạch điều khiển hoạt động.

Linh kiện gồm:

T ₁ :IRT 82	Đèn tóc	Chiết áp R ₅ :10k
T ₂ : IR2160	R ₁ ,R ₂ :100	C ₁ : 0,01F
Dz: Diot zene 12V/400mW	R ₃ :3,3k	C ₂ : 250F/15V
D ₁ ,D ₂ :1N4004	R ₄ : 12k	Nguồn 220VAC

LDR: Quang trở khi có ánh sáng tác động vào làm cho trị số điện trở giảm.

Nguyên lý hoạt động: Triac điều khiển đèn nhận dòng điều khiển do T₂ cung cấp. Mạch R₂, D₂, C₂ và di ốt Dz cung cấp dòng một chiều, mạch này kiểm tra ánh sáng gồm chiết áp R₅ và LDR. Điều chỉnh chiết áp R₅ đạt được mức ánh sáng đủ tối để mạch hoạt động. Điện áp tại chỗ tiếp nối của R₅ và LDR cao hơn điện áp môi thông của T₂ không lớn. Khi đó ánh sáng tác động, LDR có trị số điện trở giảm, làm cho điện áp tại mối nối R₅- LDR nhỏ hơn điện áp môi, điện áp trên C₁ không đủ môi cho T₂, mạch điện không có dòng kích Triac do đó đèn bị tắt.

Khi ánh sáng giảm, điện trở của LDR tăng lên đến mức đủ để cho điện áp mối nối R₅- LDR đủ lớn để kích Triac, Triac dẫn làm cho nguồn 220VAC được cung cấp cho đèn thấp sáng.

3.4. Bộ chuyển nguồn gồm ba bộ phận: Biến áp, bộ chỉnh lưu và bộ lọc. Ba thành phần này kết hợp thành bộ chuyển đổi rất hiệu quả từ điện áp AC sang điện áp DC để cung cấp cho các linh kiện điện tử hoạt động.

3.5. Bóng đèn và hệ thống giá đỡ: Hệ thống giá đỡ được liên kết chặt chẽ với thân đèn và hộp chứa mạch điện, sản xuất bằng kim loại không rỉ, phía trên được gắn với đui và bóng. Cường độ chiếu sáng của đèn phụ thuộc vào từng loại bóng, thấu kính và công suất của đèn.