

BẢNG ĐIỆN CHÍNH

1. SOLAS (ÁN PHẨM HỢP NHẤT , 2014 – ĐĂNG KIỂM VIỆT NAM BIÊN DỊCH)

CHƯƠNG II-1 Kết cấu – Cơ cấu , phân khoang và ổn định , Hệ thống máy và hệ thống điện

Quy định 41 Nguồn điện chính và hệ thống chiếu sáng

Quy định 41.1.1 Phải trang bị một nguồn điện chính có đủ công suất để cung cấp cho các hoạt động nêu trong quy định 40.1.1 . Nguồn điện chính này phải bao gồm ít nhất hai máy phát điện .

Quy định 41.1.2 Công suất của các máy phát điện này phải sao cho trong trường hợp một máy phát điện bất kỳ ngừng hoạt động , các tổ còn lại vẫn có khả năng cung cấp đủ năng lượng cho các thiết bị cần thiết để duy trì hoạt động bình thường của thiết bị đẩy tàu và thiết bị an toàn .Đồng thời cũng phải cung cấp năng lượng cho các thiết bị phục vụ sinh hoạt,tối thiểu bao gồm : Nấu ăn, sưởi ấm, kho thực phẩm đông lạnh , thông gió cưỡng bức, vệ sinh và nước ngọt

Quy định 41.5.1 Các tàu đóng vào hoặc sau ngày 1/7/1998. ngoài các mục 1 đến 3 còn phải thỏa mãn

Quy định 41.5.1.1 Nếu nguồn điện chính cần thiết cho động lực đẩy tàu và hệ thống lái tàu phải được bố trí sao cho việc cung cấp điện cho các thiết bị điện cần thiết cho động lực đẩy tàu và an toàn tàu phải được duy trì hoặc được đáp ứng ngay khi một trong các máy phát làm việc bị sự cố

Quy định 41.5.1.2 Phải trang bị giảm tải hoặc trang bị tương đương để bảo vệ các máy phát do quy định này yêu cầu nhằm tránh việc quá tải kéo dài .

Quy định 45 Các biện pháp ngăn ngừa điện giật , cháy và các rủi ro khác do điện gây ra

Quy định 45.2 Các bảng điện chính và bảng điện sự cố phải được bố trí sao cho có lối đi dễ dàng đến các máy và thiết bị mà không gây nguy hiểm cho người . Hai mặt bên và mặt sau , và nếu cần cả mặt trước của các bảng điện phải được bảo vệ thích hợp . Các phần dẫn điện để trần có điện thế so với đất vượt quá điện áp quy định của chính quyền hàng hải không được bố trí ở mặt trước của bảng điện này . Khi cần thiết , phải trang bị các tấm trải sàn hoặc các tấm chắn bằng vật liệu cách điện ở phía trước và sau bảng điện .

Quy định 45.4.2 . Nếu hệ thống phân phối , dù chính hay phụ , phục vụ cho động lực , gia nhiệt hay chiếu sáng , không có nối đất thì phải trang bị một thiết bị có khả năng kiểm soát liên tục độ cách điện so với đất và có khả năng chỉ báo bằng âm thanh hoặc ánh sáng khi các trị số cách điện xuống thấp hơn bình thường

2. YÊU CẦU

Các thiết bị bảo vệ trạm phát điện được kiểm tra hàng năm . Tại các đợt kiểm tra đặc biệt , các thiết bị bảo vệ máy phát điện , cầu dao chính , bảo vệ công suất ngược , quá tải dòng điện và dòng hồ điện phải được trạm bảo dưỡng trên bờ kiểm tra , chỉnh định , cấp giấy chứng nhận và trình cho đăng kiểm .

Theo QCVN 21 . PART 4 .

2.3.5.3 : Bảo vệ công suất ngược được chỉnh định từ 2 – 15 % P đm , có độ trễ thời gian . giá trị phụ thuộc đặc tính diesel .

2.3.6 : Phải cắt bớt tải của máy phát , bảo vệ quá tải khi $I = 110 \% I_{đm}$.

2.4.14.4.2 : Khi hai máy phát công tác song song việc phân tải công suất tác dụng không sai khác quá 15 % công suất tác dụng KW định mức của máy phát lớn nhất .

2.4.14.4.5 : Khi hai máy phát công tác song song việc phân tải công suất phản tác dụng không sai khác quá 10 % công suất phản tác dụng KVAR của máy phát lớn nhất .

3. CẦU DAO TỰ ĐỘNG

Mỗi máy phát điện cấp điện cho bảng điện chính qua một cầu dao tự động . Cầu dao tự động của các hãng khác nhau cần được đọc và nghiên cứu kỹ trước khi sử dụng .

3.1 Dựa theo cách lắp ráp cầu dao tự động trong bảng điện chính MSB , người ta chia ra hai loại :

- Loại cầu dao tự động rút ra ngoài được khi bảo dưỡng vệ sinh và chỉnh định .

- Loại cầu dao tự động không rút ra ngoài được . đối với loại cầu dao tự động này , người ta thực hiện bảo dưỡng vệ sinh cầu dao sau khi đã tháo tách thanh phân đoạn , cách ly cầu dao ra khỏi lưới .

3.2 Dựa theo phương pháp đóng mở cầu dao tự động , Người ta chia làm ba phương pháp :

- Cầu dao tự động đóng mở bằng tay tại cầu dao (Tàu đóng trước 1 / 7 / 1998) .
- Cầu dao tự động có khả năng đóng mở mạch từ xa . Loại này đều có khả năng đóng cắt điện bằng tay khi mạch điện không chế mạch điện đóng mở từ xa bị hư hỏng .
- Cầu dao tự động đóng mở tự động (Tàu đóng sau 1 / 7 / 1998) . Loại này đều có khả năng đóng cắt điện từ xa hoặc bằng tay .



3.3 Cầu dao tự động đều được thiết kế ngắt tự động khi : Ngắn mạch , công suất ngược , điện áp thấp và cắt bớt phụ tải không quan trọng khi quá tải 110% I_{đm} ...

Xem thêm phần cầu dao tự động trên bảng điện chính , chuyên đề : Khí cụ điện .

4 . HÒA ĐỒNG BỘ HAI MÁY PHÁT ĐIỆN

4.1 Điều kiện hòa đồng bộ hai máy phát điện :

Điện áp hai máy phát điện bằng nhau .

Tần số hai máy phát điện bằng nhau .

Hai máy phát điện cùng thứ tự pha và trùng nhau góc pha .

4.2 Phương pháp hòa : Hòa bằng tay và hòa tự động .

4.2.1 Phương pháp hòa tay : Dựa trên đồng bộ kế và bộ đèn hòa đồng bộ , để chọn thời điểm hòa . Chỉ hòa máy phát điện vào lưới khi kim đồng bộ kế quay theo chiều kim đồng hồ với tốc độ quay đều và chậm khoảng 30 v/ph.

4.2.2 Phương pháp hòa tự động : Chỉ bật công tắc hòa đồng bộ tự động khi tần số máy phát cần hòa gần bằng tần số lưới nhằm tránh quá tải động cơ thực hiện .



5. CÔNG SUẤT TÁC DỤNG KW , PHÂN CHIA TẢI TÁC DỤNG

Có thể hiểu rằng : công suất tác dụng KW của máy phát điện được tạo ra bởi nhiên liệu (Dầu ...) . Vì vậy sự phân chia tải tác dụng giữa hai máy phát điện phụ thuộc vào : Nhiên liệu , bơm cao áp , piston , xy lanh và điều tốc của hai máy diesel khi công tác song song . Sự phân chia không đồng đều công suất tác dụng trong quá trình công tác song song của hai máy phát điện , đều gây ra từ các yếu tố đã nêu trên . Việc phân chia công suất tác dụng của hai máy phát điện không được sai lệch nhau quá 15% công suất tác dụng của một máy phát .

Khi lắp các tổ diesel lại máy phát có công suất biểu kiến (KVA) , KW khác nhau . Việc phân chia công suất tác dụng cho từng máy khi công tác song song sẽ được phân chia tỷ lệ với công suất biểu kiến của hai máy phát điện .

6. CÔNG SUẤT PHẢN TÁC DỤNG KVAR . PHÂN CHIA TẢI PHẢN TÁC DỤNG

Công suất phản tác dụng KVAR được chỉ báo trên đồng hồ KVAR , thực tế đa số các tàu không lắp đồng hồ công suất phản tác dụng KVAR . Tuy nhiên công suất phản tác dụng có phản ảnh trên đồng hồ dòng điện .

Hai máy phát công tác song song có cùng công suất tác dụng KW :

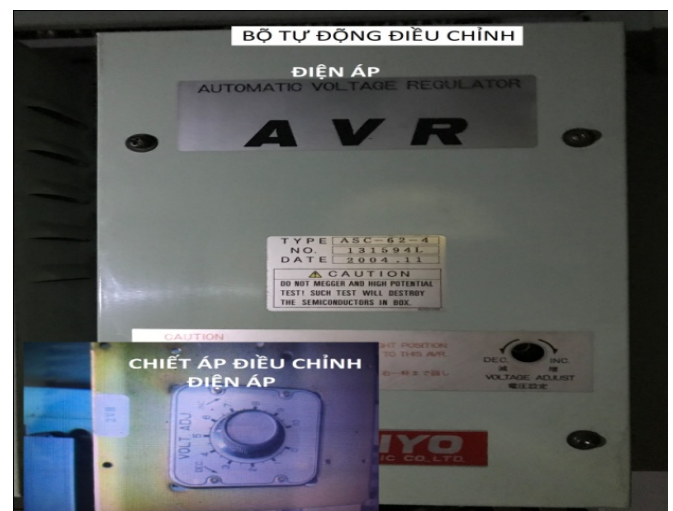
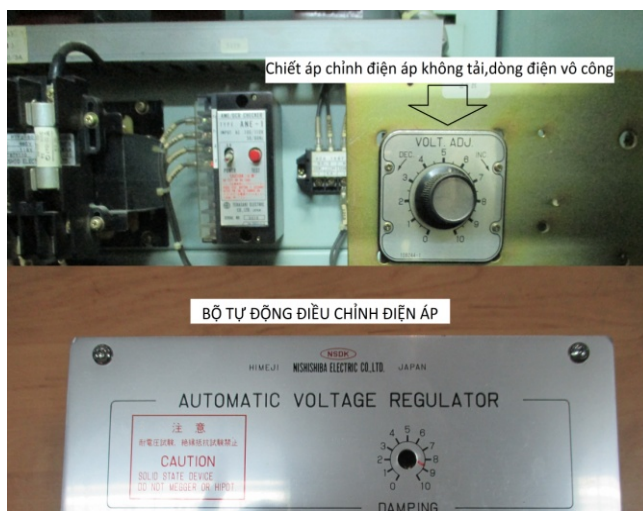
6.1 Đồng hồ dòng điện hai máy phát chỉ gần bằng nhau , như vậy công suất tác dụng và phản tác dụng của hai máy là tương đương nhau .

6.2 Đồng hồ dòng điện hai máy phát lệch nhau , Ví dụ : $I_{mf1} < I_{mf2}$, như vậy công suất tác dụng của hai máy phát điện là tương đương nhau . Nhưng máy phát số 2 phát ra công suất vô công lớn hơn công suất vô công mà máy phát số 1 phát ra .

Khi hai máy phát công tác song song việc phân tải công suất phản tác dụng không sai khác quá 10 % công suất phản tác dụng KVAR của máy phát lớn nhất .

khi có sự lệch lớn về giá trị dòng điện giữa hai máy phát , trong lúc đồng hồ công suất tác dụng KW chỉ bằng nhau , ta phải chỉnh định lại điện áp máy phát . Nếu chỉnh định tốt , đồng hồ dòng điện của hai máy sẽ chỉ bằng nhau .

6.2.1 Phương pháp 1 : Chỉnh lại điện áp không tải của hai máy phát điện . Để tăng độ tin cậy và chính xác trong chỉnh định nên dùng một đồng hồ vôn xoay chiều để kiểm tra điện áp không tải của từng máy phát

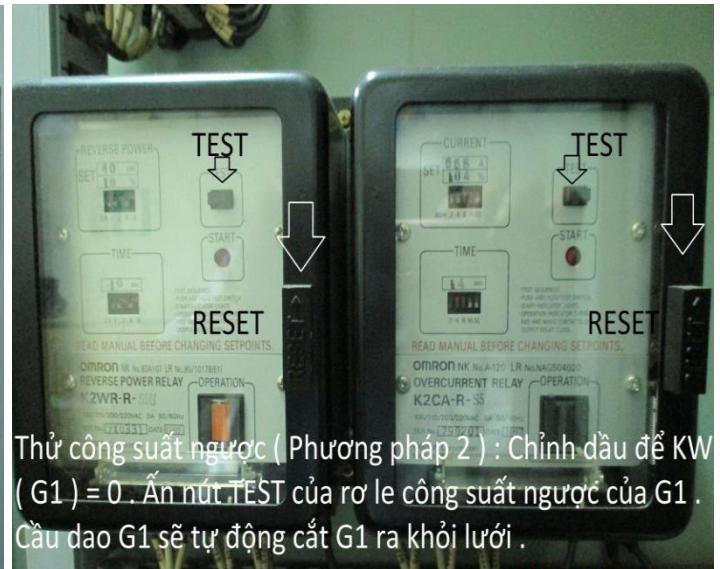


Chạy máy phát điện số 1 ở chế độ không tải , chỉnh điện áp không tải của máy phát số 1 bằng việc chỉnh chiết áp nằm ngoài bộ hiệu chỉnh điện áp AVR để có một giá trị điện áp không tải xác định . Tương tự chỉnh điện áp không tải của máy phát số 2 có giá trị điện áp không tải như đã chỉnh máy phát số 1 .

6.2.2 Phương pháp 2 : Chỉnh dòng điện hai máy phát điện bằng việc chỉnh hai chiết áp nằm ngoài bộ hiệu chỉnh điện áp AVR của hai máy phát nằm trên bảng điện chính , trong khi đồng hồ công suất hai máy bằng nhau . Việc tăng giảm dòng điện tải hai máy giống như nguyên tắc chỉnh định

công suất tác dụng (Tăng điện áp đối với máy phát có dòng điện nhỏ , giảm điện áp đối với máy phát có dòng điện lớn) .

7. KIỂM TRA CHỨC NĂNG BẢO VỆ CÔNG SUẤT NGƯỢC



Thử công suất ngược (Phương pháp 2) : Chỉnh dầu để KW (G1) = 0 . Ấn nút TEST của rơ le công suất ngược của G1 . Cầu dao G1 sẽ tự động cắt G1 ra khỏi lưới .

7.1 Tạo công suất ngược thực : Hai máy phát điện đang công tác song song .

7.1.1 Tăng nhiên liệu để máy phát điện số 1 nhận thêm tải tác dụng KW.

7.1.2 Giảm nhiên liệu để máy phát điện số 2 giảm tải tác dụng KW.

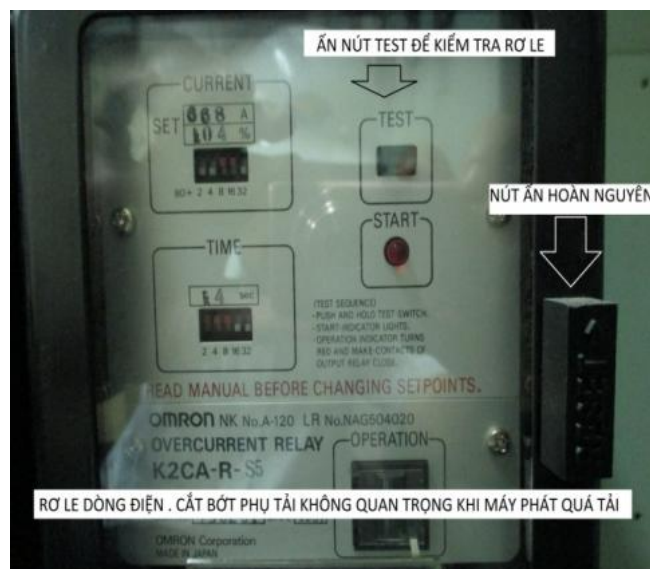
7.1.3 Khi đồng hồ công suất tác dụng máy phát điện số 2 chỉ 0 KW .

7.1.4 Tiếp tục thực hiện bước 7.1.1 và 7.1.2 để đồng hồ công suất tác dụng máy phát điện số 2 chỉ âm 2 – 15% P đm sau một thời gian (Thời gian càng ngắn khi giá trị công suất ngược càng lớn) rơ le bảo vệ công suất ngược sẽ hoạt động , cắt máy phát điện số 2 ra khỏi lưới .

7.2 Tác động lên nút TEST của rơ le bảo vệ công suất ngược .

8. KIỂM TRA QUÁ TẢI DÒNG ĐIỆN $I = 110\% I_{dm}$

Hai phương pháp kiểm tra quá tải dòng điện : Tạo dòng điện quá tải thực hoặc test trên rơ le dòng. Khi quá tải $110\% I_{dm}$ xảy ra và duy trì trong 10 gy , các phụ tải không quan trọng (Phân cấp màu vàng) sẽ bị cắt ra khỏi lưới . Việc tạo quá tải dòng điện thực đối với các diesel là điều không nên làm (Cho máy nhận gần 100% tải , sau đó khởi động 1 động cơ công suất lớn) . Vì vậy ta chỉ nên kiểm tra quá tải dòng điện bằng việc tác động lên nút TEST của rơ le dòng quá tải , vì rơ le này 5 năm được kiểm tra một lần và có giấy chứng nhận .



9. BẢNG MÀU PHÂN CẤP TẢI

Điện tàu thủy dành cho Sĩ Quan Máy

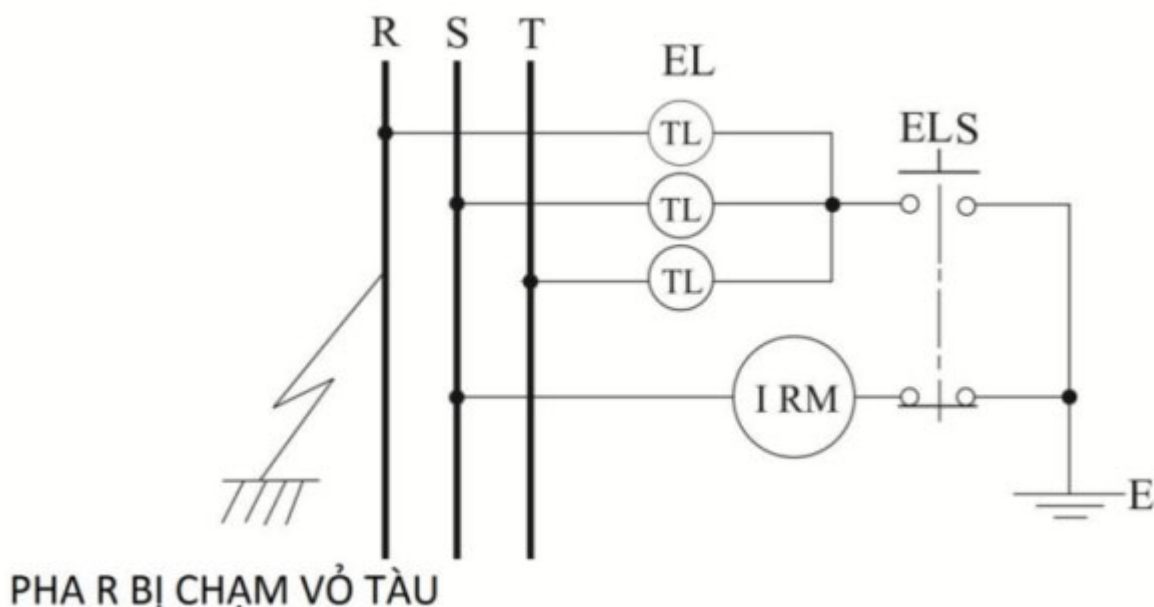
Võ Quang Hải

Trên bảng điện chính có bảng màu phân cấp tải , trên các cầu dao phụ tải cũng có gắn thẻ màu để nhận biết phụ tải ở nhóm nào . Các nhóm phụ tải này bị cắt nguồn khi xảy ra sự cố , hoặc tuần tự khởi động lại khi trạm phát có điện lại với quy định màu sau :



- Màu đỏ .Dừng sự cố (Cháy buồng máy) . Các phụ tải thẻ màu này sẽ cắt khi mở nắp hộp xả CO2
- Màu cam .Dừng sự cố (Cháy buồng ở) . Các phụ tải thẻ màu này sẽ cắt khi buồng lái ấn nút STOP
- Màu xanh da trời . Dừng sự cố (Rò rỉ tàu) . Các phụ tải có thẻ màu này sẽ cắt khi boong ấn nút STOP
- Màu Vàng . Cắt các phụ tải không quan trọng .Các phụ tải có thẻ màu này sẽ cắt khi trạm phát quá tải .
- Màu Xanh lá cây . Khởi động tuần tự theo thời gian . Các phụ tải có thẻ màu này sẽ khởi động tuần tự theo thời gian quy định , khi trạm phát bị mất điện và sau đó có điện lại .

10/ KIỂM TRA CÁCH ĐIỆN BẢNG ĐIỆN CHÍNH BẰNG ĐÈN VÀ ĐỒNG HỒ



10.1 Kiểm tra chạm vỏ tàu bằng đèn .

10.1.1 Không ấn nút kiểm tra ELS , các đèn TL sáng như nhau .

Điện thủy dành cho Sĩ Quan Máy

Võ Quang Hải

10.1.2 Ấn nút kiểm tra .

Trường hợp 1 : Không có pha nào chạm vỏ , các đèn TL sáng như nhau .

Trường hợp 2 : Pha R chạm vỏ , đèn TL pha R tắt , đèn TL hai pha còn lại sáng bằng nhau .

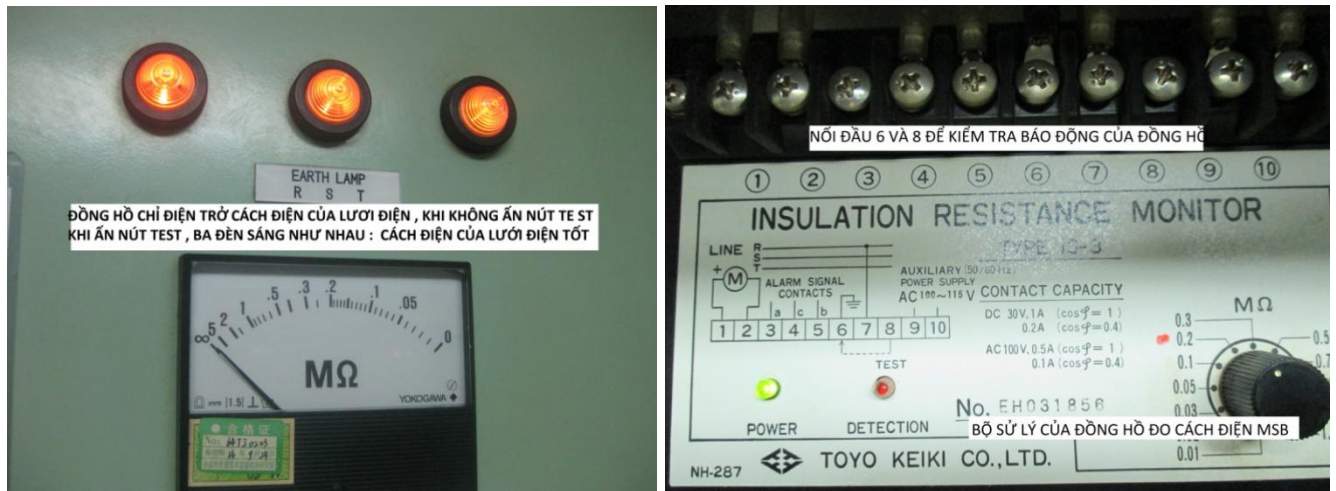
10.2 Kiểm tra cách điện bằng đồng hồ .

Đồng hồ kiểm tra cách điện IRM liên tục kiểm tra cách điện . Giá trị R cách điện báo động có thể cài đặt từ 10 K Ω – 40 K Ω . Khi có báo động cách điện thấp phát ra , Phải tìm kiếm và khắc phục điểm chạm vỏ

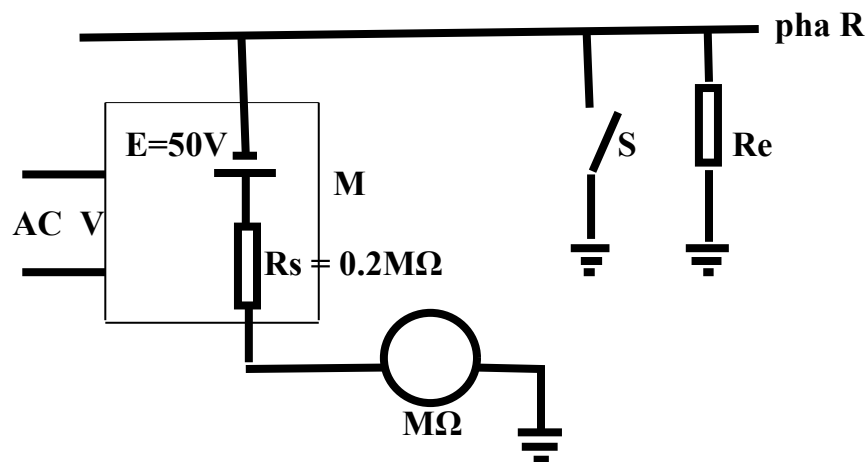
10.3 Phương pháp tìm kiếm điểm chạm vỏ .

Xác định báo động cách điện thấp ở lưới 440 VAC / 380 VAC hay lưới 220 VAC / 110 VAC .

Trong tình trạng khai thác tàu cho phép . Mở từng cầu dao phụ tải trên bảng điện chính để tìm phụ tải có pha bị chạm vỏ . Sau đó dùng AVO và Mê ga ôm để tìm chính xác điểm chạm vỏ .



Sơ đồ mạch điện đồng hồ đo điện trở cách điện



M : Khối kiểm tra , giám sát

M Ω : Đồng hồ Mê ga ôm (Thực chất một đồng hồ đo dòng 1 chiều)

R_s : Điện trở nội 0.2 M Ω

R_e : Điện trở cách điện của dây pha với vỏ tàu .

S : Công tắc (Dùng TEST đồng hồ)

E : Nguồn một chiều tạo bởi nguồn AC cách ly .

Đồng hồ M Ω (Thực chất là đồng hồ đo dòng điện một chiều) được chia thang đo như sau :

10.3.1 Khi công tắc S đóng , dây pha chạm vỏ tàu . Giá trị dòng điện qua đồng hồ M Ω :

$$i = 50V / 0.2 M\Omega = 250 \mu A$$

Điện tàu thủy dành cho Sĩ Quan Máy

Võ Quang Hải

Kim đồng hồ chỉ giá trị 0 MΩ .

10.3.2 Công tắc S hở mạch . dây pha cách điện ∞ với vỏ tàu . Giá trị dòng điện qua đồng hồ MΩ :

$$i = 50V / R_s + R_e = 50V / 0.2 \text{ M}\Omega + \infty \text{ M}\Omega = 0 \mu\text{A} .$$

Kim đồng hồ chỉ giá trị ∞ MΩ .

10.3.3 Công tắc S hở mạch.dây pha cách điện 1MΩ với vỏ tàu.Giá trị dòng điện qua đồng hồ MΩ

$$i = 50V / R_s + R_e = 50V / 0.2 \text{ M}\Omega + 1\text{M}\Omega = 41.7 \mu\text{A} .$$

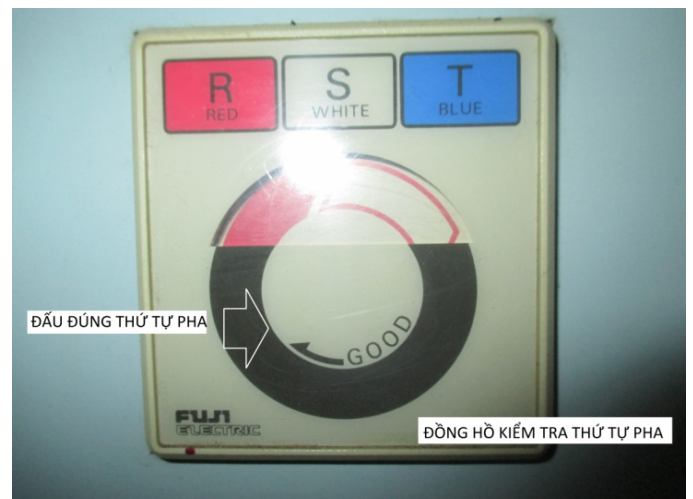
Kim đồng hồ chỉ giá trị 1 MΩ .

* Đồng hồ sẽ chỉ giá trị điện trở cách điện thực của lưới .

11. LẤY ĐIỆN BỜ

Khi tàu lên đà phải lấy điện bờ , Việc cung cấp điện bờ 380 VAC , 50Hz cho các tàu có điện áp 440 VAC , 60 Hz được chấp nhận . Tuy nhiên các thiết bị thông tin liên lạc và hàng hải trên buồng lái chỉ được cung cấp điện khi có yêu cầu của thuyền trưởng hoặc sĩ quan có trách nhiệm .
Chú ý :

- Thứ tự pha của nguồn bờ phải trùng thứ tự pha của điện tàu . Kiểm tra qua đồng hồ thứ tự pha
- Phải ghi chép công suất tiêu thụ của tàu từ ngày bắt đầu sử dụng điện bờ cho đến khi hết sử dụng , để quyết toán sau khi xuống đà .

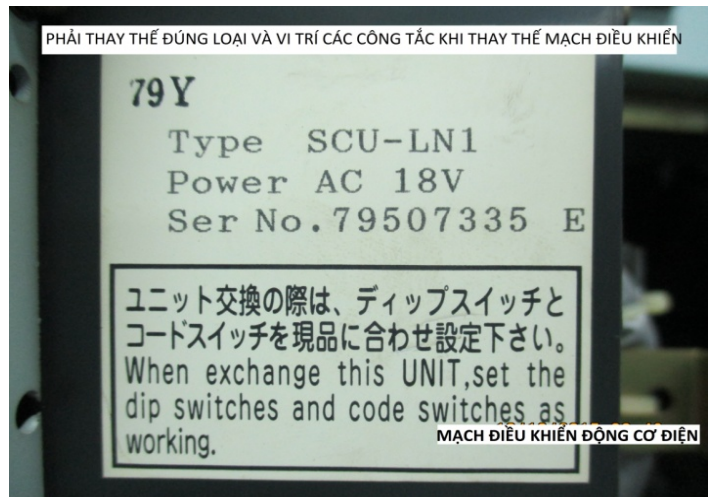
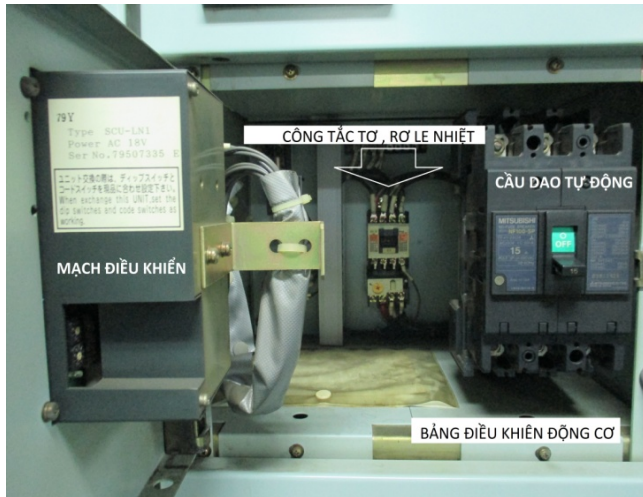


12. THAY THẾ THIẾT BỊ , KHÍ CỤ ĐIỆN BẢNG ĐIỆN CHÍNH

Khi thay thế thiết bị và khí cụ điện trong bảng điện chính phải lưu ý tới nhà chế tạo , thông số kỹ thuật của thiết bị và khí cụ điện phải thay thế . Hãy xem bài khí cụ điện để thực hiện tốt công việc thay thế khí cụ điện .



Thông thường : Bộ tự động điều chỉnh điện áp , cầu dao tự động , công tắc tơ , rơ le dùng cho bảng điện chính được dự trữ trên tàu . Hãy dùng thiết bị dự trữ khi thay thế thiết bị .



13. THÁO , TÁCH THANH PHÂN ĐOẠN

Tháo thanh phân đoạn trên bảng điện chính :

- Lồng dụng cụ mở chuyên dụng vào bu lông (Chỗ có dấu mũi tên trên thanh phân đoạn) .
- Xoay dụng cụ mở chuyên dụng theo ngược chiều kim đồng hồ để mở thanh phân đoạn .
- Lần lượt mở tách các pha tiếp theo .

Lắp thanh phân đoạn : Thực hiện các bước ngược lại với quy trình mở .

Dụng cụ mở chuyên dụng mở thanh phân đoạn được đặt trong một khoang của bảng điện chính .



14. TẮM CÁCH ĐIỆN

