

PHẦN VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI

**Thông tư số 36/2016/TT-BGTVT ngày 24 tháng 11 năm 2016
ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy phạm giám sát kỹ thuật
và đóng phương tiện thủy nội địa cỡ nhỏ và Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia
về quy phạm phân cấp và đóng phương tiện thủy nội địa**

(Tiếp theo Công báo số 1269 + 1270)

Sửa đổi 1:2015 QCVN 72:2013/BGTVT

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ QUY PHẠM PHÂN CẤP VÀ ĐÓNG PHƯƠNG TIỆN THỦY NỘI ĐỊA

***National Technical Regulation on Rule of Inland - Waterway
Ships Classification and Construction***

QUY PHẠM PHÂN CẤP VÀ ĐÓNG PHƯƠNG TIỆN THỦY NỘI ĐỊA

PHẦN 3. HỆ THỐNG MÁY TÀU

CHƯƠNG 11. HỆ THỐNG ĐƯỜNG ỐNG, HỆ THỐNG THÔNG HƠI VÀ THOÁT KHÍ CỦA TÀU DẦU

11.1 Quy định chung

11.1.1 Phạm vi áp dụng

1 Các quy định trong Chương này áp dụng cho các hệ thống đường ống, hệ thống thông hơi và hệ thống thoát khí của các tàu dầu.

2 Hệ thống đường ống, hệ thống thông hơi và hệ thống thoát khí của các tàu chở xô hóa chất nguy hiểm phải tuân theo các quy định của Chương này, trừ khi được quy định riêng trong QCVN 01: 2008/BGTVT.

11.1.2 Bản vẽ và tài liệu

Các bản vẽ và tài liệu phải trình thẩm định bao gồm:

(1) Các bản vẽ và tài liệu để thẩm định (kèm vật liệu, kích thước, áp suất tính toán... của các ống, van... và bố trí phương tiện ngăn sự lan truyền ngọn lửa);

(a) Sơ đồ đường ống của các ống dầu hàng và trang bị;

(b) Bố trí chung của hệ thống hút khô và hệ thống thông gió của buồng bơm dầu hàng;

(c) Bố trí chung của hệ thống thông hơi cho két dầu hàng;

(d) Sơ đồ hệ thống đường ống nước làm mát mặt boong tàu dầu;

(e) Sơ đồ hệ thống cứu hỏa bằng bột cố định trên boong tàu dầu;

(f) Các bản vẽ và tài liệu khác mà Đăng kiểm xét thấy cần thiết;

(2) Bản vẽ và tài liệu để tham khảo

Các bản vẽ và tài liệu để tham khảo mà Đăng kiểm cho là cần thiết.

11.2 Bơm dầu hàng, hệ thống ống dầu hàng, hệ thống ống trong két dầu hàng

11.2.1 Bơm dầu hàng

1 Bơm dầu hàng phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(1) Mỗi bơm phải được thiết kế để giảm đến mức nhỏ nhất nguy cơ phát ra tia lửa và rò dầu ở chỗ làm kín;

(2) Khi bơm dầu hàng được dẫn động bằng trục đi qua vách hoặc boong buồng bơm, thì phải lắp hộp đệm kín khí có kiểu được Đăng kiểm thẩm định tại phần trục xuyên qua vách và đường trục nên có khớp nối mềm. Hộp đệm kín phải được bôi trơn từ phía ngoài buồng bơm dầu hàng và phải có thiết bị đo nhiệt độ. Phần đệm kín của hộp đệm phải được chế tạo bằng vật liệu không phát ra tia lửa;

(3) Phải trang bị một van chặn ở bên phía đẩy của bơm. Tuy nhiên, van chặn này có thể bỏ được với điều kiện là ống dầu hàng phía đẩy của bơm có một van chặn ở vị trí thích hợp;

(4) Khi có van an toàn bên phía đẩy của bơm thì phải bố trí để dầu thoát ra được dẫn về phía hút của bơm;

(5) Thiết bị đo áp suất phải được lắp ở phía đẩy của mỗi bơm. Khi bơm được dẫn động bằng động cơ lai đặt ở không gian khác với buồng bơm, thì phải lắp thêm một thiết bị đo áp suất ở một vị trí thích hợp, có thể nhìn thấy được từ vị trí điều khiển.

2 Khi các động cơ dẫn động các bơm dầu hàng được đặt trong buồng bơm không phải là động cơ thủy lực thì phải trình Đăng kiểm duyệt thuyết minh và kết cấu của động cơ lai cùng với hệ thống dẫn động.

3 Nói chung, các bơm dầu hàng không được dùng cho các mục đích khác ngoài việc vận chuyển dầu hàng hoặc dẫn trong các két dầu hàng, vận chuyển nước vệ sinh cho các két dầu hàng, tháo nước đáy tàu như quy định ở 11.3.1-2 hoặc xả dẫn như quy định ở 11.3.2-2 của Chương này.

11.2.2 Bố trí hệ thống ống dầu hàng

1 Các ống dầu hàng được xếp vào nhóm III, trừ khi được Đăng kiểm quy định khác.

2 Mỗi két dầu hàng phải có một (hoặc nhiều) ống hút được bố trí sao cho để có thể tiến hành xả hàng khi một trong các bơm dầu hàng bị hỏng.

3 Các ống dầu hàng phải bố trí sao cho có thể nạp dầu hàng vào các kết dầu hàng không qua các bơm dầu hàng.

Khi các ống nạp hàng được dẫn trực tiếp từ trên boong tới các kết thì đầu hở của các ống này phải được dẫn tới phần thấp hơn của các kết đến mức có thể được để đề phòng tai nạn gây ra do phát sinh tĩnh điện.

4 Khi các ống hút nước ngoài mạn dùng để dẫn được nối với các ống dầu hàng thì phải có van chặn ở giữa các van hút nước ngoài mạn và đường ống dầu hàng.

5 Các mối nối trượt dùng trong các ống dầu hàng phải có đủ sức bền.

6 Các ống hút nước ngoài mạn và các ống xả cho các kết dẫn thường xuyên không được nối với các ống hút nước ngoài mạn và các ống xả của kết dầu hàng.

11.2.3 Sự cách ly các bơm dầu hàng và đường ống dầu hàng

1 Đường ống dầu hàng phải tách biệt hoàn toàn với các đường ống khác, trừ khi được phép trong 11.2.2, 11.3.1 và 11.3.2 của Chương này.

2 Đường ống dầu hàng không được đi qua các kết nhiên liệu, buồng máy, buồng ở và các khoang thường có nguồn phát sinh tia lửa do hơi. Ngoài ra, các ống này không được đưa tới các khoang phía trước vách chống va và phía sau vách trước của buồng máy.

3 Các ống dầu hàng trên boong hở phải được bố trí xa các khoang người ở.

4 Các ống dầu hàng và các ống tương tự dẫn tới các kết dầu hàng không được đi qua các kết dẫn. Tuy nhiên, các ống này có thể đi qua các kết dẫn với điều kiện là trong các kết dẫn chiều dài của chúng ngắn và nối các ống này bằng mối hàn hoặc nối bích không có nguy cơ rò rỉ.

11.2.4 Các van ở vách của hệ thống ống dầu hàng

1 Các ống dầu hàng đi qua các vách kín dầu giữa kết dầu hàng và buồng bơm phải có các van chặn ở càng gần vách càng tốt.

2 Khi các van nêu ở 11.2.4-1 được đặt trong buồng bơm, chúng phải làm bằng thép và phải đóng được tại chỗ đặt van và từ vị trí dễ tới bên ngoài khoang đặt van. Tuy nhiên, nếu các van này hoạt động được từ một vị trí phía trên boong và được lắp trên mỗi ống nhánh dầu hàng thì các van đặt trong buồng bơm có thể làm bằng gang không có thiết bị điều khiển từ xa.

3 Khi các van nêu ở 11.2.4-1 được đặt trong kết, thì các van này có thể bằng gang và không cần đóng được tại chỗ của van, nhưng chúng phải có thiết bị điều khiển từ xa và các ống phải có các van khác trong buồng bơm.

4 Khi các van cần phải điều khiển từ xa theo các yêu cầu ở 11.2.4-2 và 11.2.4-3 thì phải có các phương tiện chỉ báo đóng mở.

11.2.5 Van xuyên qua boong

Phải có các hộp đệm kín ở các nơi cần thao tác van dầu hàng xuyên qua các boong kín dầu hoặc kín khí.

11.2.6 Đường ống trong két dầu hàng

1 Các ống không phải ống dầu hàng, ống dẫn của các két dầu hàng và các ống được cho phép trong 11.2.4-2 tới 11.2.4-4 dưới đây không được đi qua các két dầu hàng hoặc không được nối với các khoang này.

2 Các ống dùng để điều khiển từ xa hệ thống ống dầu hàng, các ống xả hơi, các ống vệ sinh két và các thiết bị đo của các két dầu hàng có thể đi qua các két dầu hàng.

3 Các ống thoát nước, các ống vệ sinh... có thể đi qua các két dầu hàng nếu được Đăng kiểm đồng ý.

4 Các ống dẫn và các ống khác, như các ống đo và thông hơi cho két dẫn, không được đi qua két dầu hàng. Tuy nhiên, các ống này có thể qua các két dầu hàng với điều kiện là trong các két này chúng ngăn và nối các ống này bằng mối hàn hoặc nối bích không có nguy cơ rò rỉ.

11.2.7 Thiết bị đo của két dầu hàng

Phải lắp trên mỗi két dầu hàng một thiết bị đo thích hợp được Đăng kiểm chấp nhận. Thiết bị đo này phải được thiết kế hoặc bố trí để ngăn được tất cả các dòng hơi dễ cháy từ ngoài vào các không gian như buồng máy, buồng ở... nơi thường có các nguồn gây cháy do hơi dầu.

11.2.8 Ống hơi nước

1 Các ống cấp hơi nước hâm dầu hàng và ống hồi không được xuyên qua tôn vỏ két dầu hàng, trừ tôn đỉnh két và các ống cấp chính phải bố trí trên boong hở.

2 Các van hoặc vòi ngắt cách ly phải được trang bị ở các chỗ nối vào và ra khỏi hệ thống hâm nóng của mỗi két.

3 Các ống hồi hơi nước hâm nóng dầu hàng phải dẫn tới một két kiểm tra hoặc các thiết bị phát hiện dầu khác lắp ở một vị trí càng xa các bề mặt nóng như nồi hơi hoặc nguồn tia lửa càng tốt để phát hiện dầu nhiễm bẩn trong ống dẫn hơi nước.

4 Nhiệt độ hơi nước trong các ống hơi nước bố trí ở các buồng bơm dầu hàng và các ống hơi nước hâm dầu hàng không được vượt quá 220°C.

5 Trong buồng bơm dầu hàng, các ống xả nước từ các ống hơi hoặc các ống xả nước từ các xy lanh hơi nước của các bơm phải kết thúc hợp lý phía trên các hố gom nước đáy tàu.

6 Mỗi nhánh nối của các ống hơi nước làm vệ sinh của các két dầu hàng hoặc các két khác có ống dầu hàng nối vào, phải có một van chặn một chiều hoặc hai van chặn.

11.3 Hệ thống đường ống cho buồng bơm dầu hàng, khoang cách ly và két kề với các két dầu hàng

11.3.1 Hệ thống ống hút khô buồng bơm, khoang cách ly kề với các két dầu hàng

1 Phải trang bị cho hệ thống ống hút khô gồm một bơm được dẫn động cơ giới hoặc một bơm phụ để hút khô buồng bơm dầu hàng và khoang cách ly kề với một

kết dầu hàng. Nước đáy tàu trong các khoang này không được đưa vào buồng máy, trừ khi được phép ở 11.5.

2 Bơm dầu hàng có thể dùng làm bơm hút khô nêu ở 11.3.1-1 với điều kiện là mỗi ống hút khô có một van chặn một chiều và một van chặn hoặc khóa vòi lắp trên phía cửa hút của bơm và ngoài ra có một van chặn lắp giữa ống dầu hàng và van xả mạn.

3 Các ống hút khô cho khoang cách ly kề với một kết dầu hàng phải độc lập hoàn toàn với các ống hút khô cho các khoang không kề với kết dầu hàng. Tuy nhiên, bơm hút khô dùng chung (trừ bơm dầu hàng) có thể dùng hút khô cho các khoang này nếu Đăng kiểm đồng ý với điều kiện là ống hút khô cho các khoang không kề với kết dầu hàng có một van một chiều.

4 Đường kính trong của các ống đo của các khoang cách ly kề với một kết dầu hàng, không được nhỏ hơn 38 mm và phải dẫn lên trên boong hở trừ khi Đăng kiểm cho phép khác đi.

5 Các bơm nước dẫn được dẫn động bằng trục đi qua vách hoặc boong buồng bơm phải tuân theo các quy định ở 11.2.1.1(2).

11.3.2 Kết dẫn kề với kết dầu hàng

1 Các yêu cầu ở 11.3.2 cũng áp dụng cho kết dẫn được dùng làm khoang cách ly ở trước và sau của kết dầu hàng. Tuy nhiên, nếu đầu trước của kết dẫn này đặt phía trước của vách chống va thì phải áp dụng các yêu cầu khác.

2 Các ống dẫn nguy hiểm (xem chú thích 2 của Bảng 3/9.6(1)) như các ống dẫn của kết dẫn kề với kết dầu hàng phải độc lập với các ống khác và không được đưa vào buồng máy, trừ khi được phép ở 11.5. Để nhằm mục đích này, phải có một bơm riêng cho việc cấp nước dẫn và hút nước dẫn cho các kết này ở trong buồng bơm. Tuy nhiên, nếu được Đăng kiểm chấp nhận riêng thì bơm dầu hàng có thể chỉ dùng để hút nước dẫn ra trong trường hợp sự cố.

3 Các mối nối trượt dùng trong các ống dẫn của kết dẫn kề với một kết dầu hàng phải có đủ sức bền.

4 Mỗi ống thông hơi cho kết dẫn kề với một kết dầu hàng phải có lưới dây đan để thay mới để phòng lửa đi vào tại các lối ra của ống, trừ khi được phép ở 11.5. Trong trường hợp được Đăng kiểm chấp nhận thì yêu cầu ở 11.6.3-1(1) đối với kích thước của ống thông hơi sẽ được sửa đổi một cách thích hợp.

5 Các ống đo của kết dẫn kề với một kết dầu hàng phải được đưa lên trên boong hở, trừ khi được phép ở 11.5.

11.3.3 Các kết dầu đốt kề với kết dầu hàng

Các ống đo của kết dầu đốt kề với kết dầu hàng phải được đưa lên trên boong hở trừ khi Đăng kiểm chấp thuận khác đi.

11.3.4 Bố trí bơm của khoang mũi

Phải có riêng một bơm đặt ở phần mũi tàu dùng để hút khô hoặc chuyển nước dẫn hay nhiên liệu trong một khoang phía trước các kết dầu hàng, trừ khi Đăng

kiểm cho phép khác đi. Tuy nhiên, khi Đăng kiểm cho phép, có thể dùng bơm thích hợp khác với bơm nêu trên để hút khô hoặc chuyển nước dần trong một khoang phía trước các két dầu hàng.

11.4 Hệ thống thông hơi, làm sạch khí và thoát khí

11.4.1 Hệ thống thông hơi của két dầu hàng

1 Hệ thống thông hơi của két dầu hàng phải độc lập hoàn toàn với ống thông hơi của các khoang khác trên tàu.

2 Thiết bị thông hơi phải được thiết kế và vận hành sao cho bảo đảm áp suất hay độ chân không trong các két dầu hàng không vượt quá các thông số thiết kế và sao cho có thể cho phép:

(1) Một lượng thể tích nhỏ của hơi hoặc không khí gây nên bởi biến đổi nhiệt trong két dầu hàng, trong mọi trường hợp, đi qua các van áp suất/chân không; và

(2) Một lượng thể tích lớn của hơi hoặc hỗn hợp không khí đi qua trong khi nạp hàng và dần tàu hoặc trong khi xả.

3 Thiết bị thông hơi trong mỗi két dầu hàng có thể độc lập hoặc kết hợp với các két dầu hàng khác.

4 Khi bố trí kết hợp với các két dầu hàng khác phải có các van chặn hoặc các thiết bị thích hợp khác để cách ly từng két dầu hàng. Khi lắp các van chặn thì chúng phải có thiết bị khóa. Mọi sự cách ly phải được duy trì sao cho luồng hơi được tạo bởi sự biến đổi nhiệt trong một két dầu hàng thỏa mãn 11.4.1-2(1).

5 Thiết bị thông hơi phải được nối với đỉnh của mỗi két dầu hàng và phải tự xả nước đọng vào các két hàng ở mọi điều kiện chúi và nghiêng thông thường của tàu. Khi không thể trang bị đường ống tự chảy thì phải có thiết bị cố định để tháo nước đọng của ống thông hơi tới một két dầu hàng.

6 Hệ thống thông hơi phải có thiết bị phòng ngọn lửa đi vào két dầu hàng. Việc thiết kế, thử và lắp đặt các thiết bị này phải thỏa mãn các yêu cầu tương ứng do Đăng kiểm xét.

7 Các lỗ để xả áp theo yêu cầu bởi 11.4.1-2(1) phải:

(1) Có chiều cao càng lớn càng tốt ở trên boong két dầu hàng để phân tán được tối đa hơi dễ cháy nhưng trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn 2 m trên boong két dầu hàng;

(2) Bố trí cách càng xa càng tốt nhưng không được nhỏ hơn 5 m từ các cửa nạp không khí gần nhất và các lỗ khoét của các không gian kín chứa nguồn tia lửa và từ các máy trên boong và thiết bị có thể gây nguy hiểm đánh lửa.

8 Các van áp suất/chân không đòi hỏi ở 11.4.1-2(1) có thể có một van phụ khi chúng được đặt trên ống thông hơi chính. Khi có thiết bị này thì phải có thiết bị cách ly với chỉ báo thích hợp để chỉ van phụ đóng hay mở.

9 Cửa thoát hơi dùng cho nạp hàng, xả và dần yêu cầu ở 11.4.1-2(2) phải:

(1) Cho phép luồng thoát tự do của hỗn hợp hơi hoặc cho phép tiết lưu xả hỗn hợp hơi để đạt được tốc độ không nhỏ hơn 30 m/s;

(2) Bố trí để hỗn hợp hơi được xả thẳng đứng lên phía trên;

(3) Khi dùng phương pháp luồng thoát tự do của hỗn hợp hơi thì cửa ra phải cao hơn ít nhất 6 m so với boong kết dầu hàng hoặc nếu đặt cầu đi dọc mũi và đuôi phải ở trong phạm vi 4 m của cầu đi dọc và được đặt theo chiều ngang cách các ống nạp không khí gần nhất và các cửa của các không gian kín chứa nguồn phát tia lửa và các máy trên boong và thiết bị có thể gây nguy cơ phát tia lửa không nhỏ hơn 10 m;

(4) Khi dùng phương pháp xả tốc độ cao, phải đặt ở độ cao không dưới 2 m trên boong kết dầu hàng và theo chiều ngang không nhỏ hơn 10 m cách các cửa nạp không khí gần nhất, các cửa của các không gian kín chứa nguồn phát tia lửa và các máy trên boong và thiết bị có thể gây nguy cơ phát tia lửa;

(5) Được thiết kế cho mức nạp hàng thiết kế lớn nhất nhân với một hệ số ít nhất bằng 1,25, do kể đến sự bốc hơi, để tránh áp suất ở một kết dầu hàng nào đó vượt quá áp suất thiết kế. Tàu phải có thông báo về tiêu chuẩn nạp hàng cho phép lớn nhất cho mỗi kết dầu hàng và cho mỗi nhóm kết dầu hàng trong trường hợp kết hợp các hệ thống thông hơi.

11.4.2 Hệ thống làm sạch khí và/hoặc hệ thống thoát khí của kết dầu hàng

1 Phải trang bị cho các kết dầu hàng hệ thống thoát khí có thể đưa không khí sạch vào để đẩy khí độc hại và hơi dễ cháy làm tăng hàm lượng ôxy tới 21% thể tích.

2 Hệ thống làm sạch khí và/hoặc hệ thống thoát khí phải sao cho hạn chế đến mức nhỏ nhất nguy hiểm do phân tán hơi dễ cháy vào không khí và vào hỗn hợp dễ cháy trong kết dầu hàng. Khi nồng độ hơi dễ cháy ở cửa ra được giảm tới 30% của giới hạn thấp có thể cháy được thì việc thoát khí sau đó có thể tiếp tục ở mức boong kết dầu hàng.

11.4.3 Hệ thống thông gió trong buồng bơm dầu hàng

1 Phải trang bị hệ thống thông gió kiểu hút cơ giới cho buồng bơm dầu hàng. Đầu ra của các ống xả phải được đưa tới vị trí an toàn trên boong hở và được lắp lưới dây kim loại với mắt lưới thích hợp.

2 Hệ thống thông gió nêu ở 11.4.3-1 phải có khả năng tuần hoàn lượng không khí đủ cho ít nhất 20 lần đổi không khí trong một giờ cho tổng thể tích của buồng bơm để tránh tích tụ hơi dễ cháy. Quạt thông gió phải là loại có kết cấu không phát sinh tia lửa. Khi hệ thống thông gió được dẫn động bằng trục đi qua vách hoặc boong buồng bơm thì tại vị trí trục xuyên qua vách phải lắp hộp đệm kín khí có kiểu được Đăng kiểm duyệt.

3 Phải bố trí các ống cho phép thông gió vùng lân cận của đáy buồng bơm ở phía trên của tấm sàn ngang hoặc cơ cấu dọc đáy. Một cửa nạp không khí ứng cấp đặt cao khoảng 2 m trên sàn thấp buồng bơm được lắp vào các ống và cửa nạp ứng cấp này phải có một van tiết lưu có thể đóng mở được từ boong hở và mức sàn thấp.

11.4.4 Hệ thống thông hơi của các khoang cách ly kề với két dầu hàng

Phải có các hệ thống thông hơi có hiệu quả cho các khoang cách ly kề với một két dầu hàng. Khi có các ống thông hơi dùng cho mục đích này thì mỗi ống thông hơi phải có lưới dây dễ thay mới để phòng lan ngọn lửa ở lối ra và đường kính trong của chúng không được nhỏ hơn 50 mm. Khi có hệ thống thông gió, kết cấu của quạt thông gió và lưới dây kim loại lắp ở các ống xả phải thỏa mãn các yêu cầu ở 11.4.3. Phải khoét các lỗ thông hơi ở mỗi phần kết cấu nơi mà ở đó có thể có sự thay đổi khí bị đọng.

11.4.5 Vị trí các lỗ khoét ở buồng máy, lầu lái... và các thiết bị điện

Việc bố trí cửa vào và cửa ra của các kênh thông gió và các lỗ khoét của lầu và của các khoang cạnh thượng tầng khác phải thỏa mãn các yêu cầu ở 11.4.1. Đặc biệt lỗ thông hơi cho khoang máy đặt càng xa về phía đuôi tàu càng tốt. Phải quan tâm thích đáng điều này khi tàu được trang bị để nạp hoặc xả ở đuôi tàu. Nguồn gây tia lửa như thiết bị điện cần bố trí sao cho tránh được nguy hiểm do nổ.

11.4.6 Phát hiện khí

1 Phải trang bị các thiết bị di động thích hợp để đo nồng độ ô xy và hơi có thể cháy ở trên tàu. Các thiết bị di động để đo nồng độ hơi có thể cháy được phải được trang bị ít nhất một bộ ở trên tàu.

2 Vật liệu, kết cấu và kích thước của đường ống lấy mẫu thử khí phải sao cho tránh được hiện tượng khập mạch. Khi dùng vật liệu plastic, chúng phải dẫn được điện.

11.5 Tàu chỉ chở dầu có điểm chớp cháy lớn hơn 60°C

11.5.1 Quy định chung

Đối với tàu chỉ chở dầu có điểm chớp cháy trên 60°C, có thể sửa đổi từng phần các yêu cầu ở 11.1 tới 11.4 thỏa mãn các yêu cầu từ (1) tới (5) sau đây:

- (1) Các yêu cầu ở 11.2.2 tới 11.2.8 có thể được sửa đổi thích hợp;
- (2) Nước đáy tàu của buồng bơm dầu hàng và các khoang cách ly kề với két dầu hàng có thể được dẫn vào buồng máy (xem 11.3.1);
- (3) Có thể đưa các ống dẫn của két dẫn kề với két dầu hàng tới buồng máy (xem 11.3.2-2). Có thể không cần lưới dây kim loại để ngăn ngọn lửa, được quy định cho đầu ra của các ống thông hơi của két dầu hàng (xem 11.3.2-4). Có thể bố trí các ống đo của các két này có các lỗ khoét ở dưới boong hờ (xem 11.3.2-5);
- (4) Có thể không cần đưa ống đo của két nhiên liệu kề với két dầu hàng lên trên boong hờ (xem 11.3.3);
- (5) Đối với hệ thống thông hơi, hệ thống làm sạch khí và thoát khí thì các yêu cầu ở 11.4 có thể sửa đổi thích hợp.

11.6 Thử nghiệm

11.6.1 Thử tại xưởng

Sau khi chế tạo hệ thống đường ống, hệ thống thông hơi của tàu hàng lỏng, việc thử phải được tiến hành đúng theo các quy định ở 9.6.

11.6.2 Thử nghiệm sau khi lắp đặt trên tàu

1 Sau khi hoàn thành lắp ráp đường ống dầu hàng, chúng phải được thử rò rỉ ở áp suất bằng 1,25 lần áp suất thiết kế trở lên.

2 Các ống hâm nóng trong các két dầu hàng phải được thử rò rỉ ở áp suất bằng 1,5 lần áp suất thiết kế trở lên.

3 Sau khi lắp đặt trên tàu, các thiết bị phụ và hệ thống đường ống phải qua các thử nghiệm sau:

- (1) Thử hoạt động các bơm dầu hàng;
- (2) Thử hoạt động hệ thống thông hơi;
- (3) Thử hoạt động các hệ thống khác liên quan đến các phương tiện an toàn nêu trong Chương này.

CHƯƠNG 12. HỆ THỐNG MÁY LÁI

12.1 Quy định chung

12.1.1 Phạm vi áp dụng

1 Những yêu cầu trong Chương này được áp dụng để thiết kế, chế tạo và thử nghiệm hệ thống máy lái được truyền động cơ giới lắp đặt trên tàu.

2 Đối với các hạng mục được quy định riêng ở Chương này thì các yêu cầu trong Chương này được áp dụng thay cho các yêu cầu ở Chương 9 và Chương 10 Phần này.

3 Ngoài việc thỏa mãn các yêu cầu nêu ra ở Phần này, trang bị điện và dây cáp dùng cho thiết bị lái còn phải thỏa mãn các yêu cầu trong Phần 4 của Quy chuẩn này.

12.1.2 Thuật ngữ

Các thuật ngữ dùng trong Chương này được định nghĩa như sau:

(1) Hệ thống máy lái chính là máy móc, thiết bị dẫn động bánh lái, máy lái, trang bị phụ và phương tiện truyền mô men cần thiết cho trục lái (cần bánh lái...) làm chuyển dịch bánh lái nhằm mục đích điều khiển hướng con tàu ở các chế độ khai thác bình thường. Máy lái chính có khả năng cung cấp mô men lái lớn nhất cho trục lái đáp ứng mọi chế độ khai thác của tàu;

(2) Hệ thống máy lái phụ là thiết bị lái khác với các phần của hệ thống máy lái chính, cần thiết cho việc lái tàu trong trường hợp máy lái chính bị sự cố;

(3) Máy lái:

(a) Máy lái điện gồm động cơ điện và các thiết bị gắn với nó;

(b) Máy lái xi lanh thủy lực: là máy lái thủy lực hoặc điện - thủy lực, truyền lực lái từ bơm tới trục lái bằng hệ thống ống dầu và xi lanh thủy lực;

(c) Máy lái động cơ thủy lực: là máy lái điện - thủy lực, truyền lực lái từ bơm tới trục lái bằng hệ thống ống dầu và động cơ thủy lực khác kiểu ở (b).

(4) Hệ thống truyền động là thiết bị cơ khí hoặc thủy lực để tạo lực quay trục bánh lái, gồm một hoặc nhiều bộ phận tạo lực cùng với các đường ống thủy lực và

phụ tùng nối với chúng và một thiết bị dẫn động bánh lái. Các hệ thống truyền động cơ giới có thể có các bộ phận cơ khí chung như cần bánh lái...;

(5) Thiết bị tác động bánh lái là thiết bị chuyển trực tiếp lực quay từ vô lăng hoặc áp suất thủy lực thành tác dụng cơ giới để chuyển dịch bánh lái;

(6) Hệ thống điều khiển là thiết bị dùng để truyền mệnh lệnh từ buồng lái đến buồng đặt máy lái. Các hệ thống điều khiển thiết bị lái gồm các thiết bị truyền, nhận, các bơm điều khiển bằng thủy lực và các động cơ nối với chúng, thiết bị điều khiển động cơ, đường ống và các dây cáp.

12.1.3 Bản vẽ và tài liệu

Các bản vẽ và tài liệu phải trình thẩm định bao gồm:

(1) Bản vẽ:

- (a) Bố trí chung hệ thống máy lái;
- (b) Các chi tiết của cần bánh lái;
- (c) Lắp ráp và chi tiết của máy lái;
- (d) Lắp ráp và chi tiết của thiết bị dẫn động bánh lái;
- (e) Sơ đồ đường ống thủy lực và hệ thống thủy lực;
- (f) Sơ đồ hệ thống điều khiển và điện (kể cả thiết bị báo động);
- (g) Bố trí và sơ đồ của nguồn năng lượng dự phòng;
- (h) Sơ đồ của thiết bị chỉ báo góc bánh lái;
- (i) Những bản vẽ khác mà Đăng kiểm cho là cần thiết.

(2) Tài liệu:

(a) Bản kê các chi tiết;

(b) Các chỉ dẫn vận hành (kể cả các bản vẽ trình bày quy trình chuyển đổi giữa các máy lái và giữa các hệ thống điều khiển. Các bản vẽ thể hiện trình tự cấp năng lượng tự động từ một nguồn năng lượng dự phòng, kiểu loại, chi tiết và sự lắp ráp nguồn năng lượng trong trường hợp nguồn dự phòng là nguồn độc lập);

(c) Tài liệu hướng dẫn biện pháp đối phó khi có hỏng hóc riêng ở hệ thống truyền động;

(d) Bản tính sức bền của những bộ phận quan trọng;

(e) Các tài liệu khác mà Đăng kiểm thấy cần thiết.

12.2 Đặc tính và bố trí máy lái

12.2.1 Số lượng máy lái

1 Mỗi tàu bất kỳ phải có ít nhất một máy lái chính và một máy lái phụ. Máy lái chính và máy lái phụ phải được bố trí sao cho máy này hỏng không làm ngừng hoạt động của máy kia.

2 Khi máy lái chính có hai bộ động lực giống nhau thì không cần phải có máy lái phụ với điều kiện là:

(1) Máy lái chính có khả năng điều khiển hoạt động của bánh lái thỏa mãn các yêu cầu ở 12.2.2-1(1) yêu cầu khi làm việc với tất cả các bộ động lực;

(2) Máy lái chính được thiết kế sao cho sau khi có hỏng hóc riêng trong hệ thống của nó hoặc ở một trong các máy lái thì chỗ hỏng hóc được cách ly ra để khả năng lái có thể duy trì hoặc nhanh chóng phục hồi.

3 Không phải trang bị máy lái phụ trên các tàu truyền động lái bằng cần đặt trực tiếp vào trục bánh lái.

12.2.2 Đặc tính của máy lái chính

1 Máy lái chính là điện hoặc điện - thủy lực phải:

(1) Có khả năng quay bánh lái từ 35° mạn này sang 35° mạn kia khi tàu ở mớn nước tải trọng và hành tiến với tốc độ thiết kế mà tàu có đáy sạch có thể đạt được ở công suất liên tục lớn nhất của máy chính ở trạng thái ứng với đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất; và ở các điều kiện đó, thời gian quay bánh lái từ 35° mạn này sang 30° mạn kia không được quá 28 giây;

(2) Được thiết kế sao cho không bị hỏng khi lùi ở tốc độ lớn nhất. Tuy nhiên yêu cầu thiết kế này không cần phải chứng minh bằng thử ở tốc độ lùi lớn nhất và ở góc bề lái lớn nhất.

2 Máy lái chính là cơ khí phải:

(1) Có khả năng quay bánh lái từ 35° mạn này sang 35° mạn kia khi tàu ở mớn nước đầy tải và chạy tiến với tốc độ thiết kế mà tàu có đáy sạch có thể đạt được ở công suất liên tục lớn nhất của máy chính ở trạng thái ứng với đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất; và ở các điều kiện đó, thời gian quay bánh lái từ 35° mạn này sang 30° mạn kia không được quá 28 giây;

(2) Được thiết kế sao cho không bị hỏng khi lùi ở tốc độ lớn nhất. Tuy nhiên yêu cầu thiết kế này không cần phải chứng minh bằng thử ở tốc độ lùi lớn nhất và ở góc bề lái lớn nhất;

(3) Lực tác dụng lên tay lái không quá 118 N và tốc độ quay không quá 25 vòng/phút.

12.2.3 Đặc tính của máy lái phụ

Máy lái phụ phải có khả năng quay bánh lái từ 15° mạn này sang 15° mạn kia trong thời gian không quá 60 giây khi tàu ở trạng thái đầy tải và chạy tiến với tốc độ bằng số lớn hơn giữa trị số tốc độ thiết kế mà tàu có đáy sạch có thể đạt được ở công suất liên tục lớn nhất của máy chính và 6 km/h và có khả năng khởi động nhanh chóng trong trường hợp khẩn cấp.

12.2.4 Bố trí các bộ phận của hệ truyền động cơ khí

1 Tất cả các chi tiết của bộ phận truyền động lái phải được bố trí sao cho dễ tiếp cận để kiểm tra, sửa chữa khi cần thiết.

2 Những đoạn cáp dùng làm dây lái và trục dẫn động của bộ phận truyền động lái bố trí trên mặt boong hoặc các chỗ khác phải có hộp che chắn bảo vệ và dễ tháo lắp để kiểm tra. Dây cáp hoặc trục dẫn động lái không được cọ sát vào thân tàu.

3 Việc bố trí cáp lái, trục dẫn động của bộ phận truyền động lái phải cố gắng sao cho số điểm gấp khúc là ít nhất.

4 Để dung hòa các điểm gấp khúc và sự dịch chuyển dọc trong hệ cáp và trục dẫn phải bố trí các khớp quay và các khớp trượt có khe hở nhất định.

5 Chỗ dây cáp và trục dẫn đi qua vách ngang phải bố trí cao hơn boong mạn khô. Nếu không thể thực hiện được yêu cầu này thì tại các chỗ đó phải có các đệm kín nước. Cáp dùng làm dây lái phải mềm, được tráng kẽm, không bị vặn, xoắn.

12.2.5 Đường ống

1 Hệ thống ống thủy lực phải được bố trí để sao cho có thể luôn sẵn sàng chuyển đổi được giữa các máy lái.

2 Phải bố trí các thiết bị thích hợp để giữ sạch dầu thủy lực có để ý tới kiểu loại và thiết kế của hệ thống truyền động cơ giới.

3 Phải có thiết bị để xả khí ra khỏi hệ thống truyền động cơ giới nếu thấy cần thiết.

4 Van an toàn phải lắp ở phần bất kỳ của hệ thống thủy lực có thể bị cô lập và sinh ra áp suất bởi nguồn năng lượng hoặc ngoại lực. Áp suất đặt của van an toàn không được nhỏ hơn 1,25 lần áp suất làm việc lớn nhất có thể có trong phần được bảo vệ này. Sản lượng xả nhỏ nhất của các van an toàn này không được nhỏ hơn sản lượng tổng của các bơm cấp năng lượng cho thiết bị dẫn động khi đã tăng lên 10%. Ở điều kiện như vậy, sự tăng áp suất không được vượt quá 10% áp suất đặt van an toàn. Về mặt này, phải chú ý thích đáng tới các điều kiện xung quanh tối đa dự kiến trước được đối với độ nhớt của dầu.

5 Trường hợp không cần thiết trang bị máy lái phụ thỏa mãn 12.2.1-1 thì phải trang bị kết dự trữ cố định có đủ dung tích để nạp lại cho ít nhất một hệ thống truyền động, kể cả kết làm việc. Kết dự trữ phải luôn nối với hệ thống ống để hệ thống thủy lực luôn có thể dễ dàng được nạp lại từ một vị trí trong phạm vi khoang máy lái và phải có đồng hồ chỉ mức dầu.

12.2.6 Trang bị điện cho máy lái điện và điện thủy lực

1 Mỗi máy lái điện hoặc điện - thủy lực phải có ít nhất hai mạch điện riêng cấp trực tiếp từ bảng điện chính. Tuy vậy, một trong các mạch này có thể được cấp qua bảng điện sự cố.

2 Phải trang bị thiết bị bảo vệ ngắn mạch và báo động quá tải cho các mạch và các động cơ. Tín hiệu báo động quá tải phải bằng âm thanh và ánh sáng và phải được đặt ở vị trí dễ thấy ở buồng lái.

3 Thiết bị bảo vệ quá dòng điện trong đó có dòng khởi động, nếu có, phải chịu được không ít hơn hai lần dòng toàn tải của động cơ hoặc của mạch được bảo vệ và được bố trí để cho phép dòng khởi động thích hợp đi qua.

4 Với các tàu có thiết bị lái phụ bằng tay thì có thể chỉ cần một mạch điện cung cấp từ bảng điện chính cho thiết bị lái chính.

5 Phương tiện chỉ báo các máy lái hoạt động, được đặt trên buồng lái và ở vị trí dễ quan sát.

12.2.7 Vị trí lắp đặt máy lái

1 Máy lái phải được đặt ở vị trí thuận tiện cho việc thao tác vận hành hệ thống.

2 Khoang máy lái phải được trang bị phù hợp để đảm bảo lối vào làm việc và điều khiển khi cần. Ở những khoang có thể thực hiện được, các trang bị này gồm cả tay vịn cầu thang và lưới sắt hoặc các bề mặt không trơn để đảm bảo điều kiện làm việc thích hợp trong trường hợp rò rỉ chất lỏng thủy lực. Khoang máy phải được thông gió tự nhiên hoặc cưỡng bức.

12.2.8 Phương tiện liên lạc

Các tàu cấp VR-SI, VR-SB gồm tàu dầu có trọng tải từ 500 tấn trở lên và tàu khách chở trên 200 khách phải có phương tiện liên lạc giữa buồng máy và khoang máy lái.

12.2.9 Thiết bị chỉ báo góc bánh lái

Vị trí góc bánh lái phải được:

(1) Chỉ báo trong buồng lái: thiết bị chỉ báo góc bánh lái phải độc lập với hệ thống điều khiển;

(2) Nhận biết được trong khoang máy lái.

12.3 Điều khiển

12.3.1 Quy định chung

1 Hệ thống điều khiển máy lái phải được trang bị:

(1) Cho máy lái chính cả ở buồng lái lẫn trong khoang máy lái;

(2) Hai hệ thống điều khiển độc lập nếu thiết bị lái chính được bố trí thỏa mãn yêu cầu 12.2.1-2; cả hai đều có thể vận hành được từ buồng lái. Trong trường hợp này không đòi hỏi phải trang bị gấp đôi vô lăng lái hoặc cần lái.

2 Bất kỳ hệ thống điều khiển máy lái chính và phụ có thể vận hành được từ buồng lái đều phải thỏa mãn các quy định sau:

(1) Nếu điều khiển bằng điện thì phải có mạng điện riêng và được cấp điện từ một mạng điện của máy lái từ một điểm trong phạm vi khoang máy lái hoặc trực tiếp từ các thanh dẫn của bảng điện cấp điện cho mạch điện của thiết bị lái đó tại một điểm trên bảng điện ở cạnh nguồn điện cấp cho mạch điện của máy lái;

(2) Ở trong khoang máy lái phải có phương tiện để ngắt bất kỳ hệ thống điều khiển vận hành được từ buồng lái ra khỏi máy lái mà nó điều khiển;

(3) Phải có khả năng đưa hệ thống vào hoạt động được từ một vị trí trên buồng lái;

(4) Trong trường hợp mất điện cấp cho hệ thống điều khiển, thì tín hiệu báo động bằng âm thanh và ánh sáng phải phát ra được trên buồng lái;

(5) Phải trang bị thiết bị bảo vệ ngắn mạch cho các mạch cấp cho hệ thống điều khiển máy lái.

(6) Trong máy lái phải có bộ phận bảo vệ quá tải cho thiết bị. Mô men quá tải cho phép trên trục lái bằng 1,5 lần mô men lái tính toán. Máy lái tay chính chỉ cần có lò xo giảm chấn. Máy lái tay phụ không cần bảo vệ quá tải.

3 Các dây cáp và hệ thống điều khiển mà Chương này yêu cầu mắc kép phải cố gắng đặt xa nhau nhất trên suốt chiều dài của chúng.

12.4 Vật liệu, kết cấu và sức bền của máy lái

12.4.1 Vật liệu

1 Vật liệu dùng chế tạo máy lái phải đủ bền, không có khuyết tật và thích hợp với điều kiện khai thác.

2 Vật liệu làm xi lanh và vỏ của thiết bị dẫn động bánh lái, các đường ống chịu áp lực thủy lực và các bộ phận truyền lực cơ giới cho trục bánh lái phải có độ dẫn dài tối thiểu không nhỏ hơn 12% hoặc giới hạn bền kéo không lớn hơn 650 MPa.

3 Vật liệu làm cần bánh lái phải là thép rèn hoặc thép đúc đã được thử thỏa mãn các yêu cầu có liên quan ở Phần 6A của Quy chuẩn này.

4 Vật liệu làm may-ơ và các cánh của thiết bị dẫn động bánh lái kiểu cánh quay phải là thép cán, thép rèn hoặc thép đúc đã thử thỏa mãn các yêu cầu có liên quan ở Phần 6A của Quy chuẩn này.

5 Vật liệu bu lông để lắp ghép cần bánh lái kiểu rời và bu lông cố định các cánh vào may-ơ của thiết bị dẫn động bánh lái kiểu cánh quay phải là thép rèn hoặc thép cán đã thử thỏa mãn các yêu cầu có liên quan ở Phần 6A của Quy chuẩn này.

6 Vật liệu làm các bộ phận chính khác với các bộ phận ở 12.4.1-3 đến 12.4.1-5 phải thỏa mãn các tiêu chuẩn hiện hành.

7 Có thể dùng các vật liệu khác với vật liệu ở 12.4.1-2 đến 12.4.1-6 nếu được Đăng kiểm chấp nhận.

12.4.2 Hàn

1 Tất cả các mối hàn của các bộ phận của hệ thống truyền động bằng cơ giới phải ngấu hoàn toàn và không có các khuyết tật có hại.

2 Các mối hàn trong các bộ phận chịu áp lực bên trong của hệ thống truyền động bằng cơ giới phải có đủ sức bền.

12.4.3 Kết cấu chung của máy lái

1 Máy lái phải có đủ sức bền và độ tin cậy.

2 Áp suất thiết kế để xác định kích thước đường ống và các chi tiết khác của máy lái chịu áp lực thủy lực bên trong phải bằng ít nhất 1,25 lần áp suất làm việc lớn nhất có thể có trong các điều kiện làm việc đã được quy định ở 12.2.2-1(1), có tính đến mọi áp suất có thể có ở phía bên áp suất thấp của hệ thống. Áp suất thiết kế không được nhỏ hơn áp suất đặt của van an toàn.

12.4.4 Sức bền của thiết bị dẫn động bánh lái

Sức bền của tất cả các bộ phận của thiết bị dẫn động bánh lái chịu áp lực bên trong phải thỏa mãn các yêu cầu tương ứng ở Chương 9 của Phần này.

12.4.5 Đệm kín dầu ở thiết bị dẫn động bánh lái

1 Các đệm kín dầu giữa các bộ phận không chuyển động tạo thành một phần của ranh giới áp suất bên ngoài phải là kiểu kim loại áp lên kim loại hoặc kiểu tương đương.

2 Các đệm kín dầu giữa các chi tiết chuyển động tạo thành một ranh giới áp suất bên ngoài phải được lắp ráp để một đệm kín hông không làm cho thiết bị dẫn động không hoạt động được. Có thể dùng các thiết bị dự phòng chống rò rỉ tương đương khi được Đăng kiểm chấp nhận.

12.4.6 Ống mềm

Các tổ hợp ống có kiểu đã được Đăng kiểm thẩm định và thỏa mãn các yêu cầu sau, có thể được phép lắp đặt ở những nơi đòi hỏi tính mềm dẻo:

- (1) Các ống không bị biến dạng xoắn ở điều kiện làm việc bình thường;
- (2) Nói chung, phải giới hạn chiều dài cần thiết của ống để bảo đảm độ linh hoạt và sự làm việc chính xác của máy;
- (3) Các ống phải là ống thủy lực chịu áp suất cao và thích hợp với điều kiện làm việc, tức là phù hợp với chất lỏng bên trong, áp suất, nhiệt độ ...;
- (4) Áp suất nổ vỡ ống không được nhỏ hơn 4 lần áp suất thiết kế.

12.4.7 Thiết bị chặn

1 Các cần bánh lái phải có các thiết bị chặn bánh lái.

2 Thiết bị lái phải có các thiết bị cưỡng bức như là các công tắc giới hạn để dừng máy lái trước khi bánh lái đến vị trí dừng. Các thiết bị này phải đồng bộ với riêng máy lái và không đồng bộ với hệ thống điều khiển máy lái. Tuy nhiên, thiết bị này có thể hoạt động được thông qua các thanh nổi cơ khí như là các cần lắc.

3 Phải có các thiết bị chặn hoặc dây cáp thích hợp cho cần bánh lái để giữ bánh lái chắc chắn trong trường hợp khẩn cấp. Trong trường hợp dùng thiết bị lái thủy lực, nếu có thể dừng bánh lái một cách an toàn bằng cách đóng các van áp lực dầu thì không yêu cầu thiết bị chặn này.

12.4.8 Thiết bị giảm chấn

Những thiết bị lái không phải là kiểu thủy lực phải có các thiết bị giảm chấn kiểu lò xo hoặc thiết bị giảm chấn thích hợp khác để giảm va đập mạnh cho bánh răng truyền động gây nên do bánh lái.

12.5 Thử nghiệm

12.5.1 Thử tại xưởng

1 Các bình chịu áp lực và hệ thống ống đều phải được thử thỏa mãn các yêu cầu 8.9, 9.6, 10.16 ngoài các thử nghiệm quy định ở 12.5 của Chương này.

2 Tất cả các phần chịu áp suất đều phải qua thử áp lực với áp suất bằng 1,5 lần áp suất thiết kế.

12.5.2 Thử nghiệm sau khi lắp đặt trên tàu

1 Các hệ thống ống thủy lực sau khi lắp đặt trên tàu phải được thử rò rỉ ở áp suất ít nhất bằng áp suất làm việc lớn nhất.

2 Phải thử hoạt động thiết bị lái sau khi lắp đặt trên tàu.

3 Nếu thiết bị lái được thiết kế để tránh hiện tượng khóa thủy lực thì đặc tính này phải được thử nghiệm. Nếu cần, việc thử nghiệm này phải được tiến hành trong khi thử đường dài.

CHƯƠNG 13. MÁY KÉO NEO VÀ TỜI CHẰNG BUỘC

13.1 Quy định chung

13.1.1 Phạm vi áp dụng

1 Các yêu cầu ở Chương này áp dụng đối với các máy kéo neo, tời chằng buộc dẫn động bằng điện, thủy lực, động cơ đi-ê-den hoặc hơi nước được lắp đặt trên tàu.

2 Các máy kéo neo và tời chằng buộc khác với các loại tời ở 13.1.1-1 phải được Đăng kiểm thẩm định.

13.2 Máy kéo neo

13.2.1 Bản vẽ và tài liệu

Phải trình Đăng kiểm thẩm định các bản vẽ và tài liệu dưới đây:

(1) Bản vẽ:

(a) Bố trí chung;

(b) Các bản vẽ khác mà Đăng kiểm cho là cần thiết.

(2) Tài liệu:

(a) Quy trình thử sản phẩm;

(b) Bản tính sức bền của các bộ phận chính;

(c) Các tài liệu khác mà Đăng kiểm cho là cần thiết.

13.2.2 Kết cấu

1 Máy kéo neo phải thỏa mãn các tiêu chuẩn Việt Nam hoặc các tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận.

2 Máy kéo neo và bộ đỡ tời cùng các chi tiết và phụ tùng của nó phải được lắp đặt chắc chắn vào boong tàu.

13.2.3 Truyền động

1 Công suất của bộ truyền động máy neo phải đảm bảo kéo tàu tới gần neo, nhổ neo và nâng neo với tốc độ 0,12 m/s ứng với lực kéo định mức F_1 , N trên tang xích bằng:

$$F_1 = 22,6 \text{ md}^2$$

Trong đó:

d- đường kính của xích neo, mm;

m - hệ số bền lấy bằng 1 đối với xích có ngáng và bằng 0,9 đối với xích không có ngáng.

2 Bộ truyền động phải đảm bảo cuốn xích neo với tốc độ và lực kéo đã nêu ở 13.2.3-1 liên tục trong thời gian không ít hơn 30 phút và thả một neo xuống độ sâu tính toán của nơi thả neo.

3 Khi kéo neo, gần đến lỗ neo tốc độ thu kéo xích phải không lớn hơn 0,12 m/s.

4 Mô men khởi động của bộ truyền động máy neo phải tạo ra lực kéo trên tang xích không nhỏ hơn $2F_1$ khi xích neo chưa chuyển động.

5 Bộ truyền động bằng tay phải đảm bảo tốc độ kéo neo không nhỏ hơn 0,042 m/s khi tốc độ vòng quay không lớn hơn 1 m/s, khi có lực kéo tác dụng lên tang xích phù hợp với yêu cầu ở 13.2.3-1. Khi đó lực của một người tác dụng lên tay quay không được lớn hơn 120 N.

6 Thiết bị dẫn động neo của các tàu được thiết kế hoạt động trong các vùng SI và SB phải đảm bảo nâng một cách thông suốt đồng thời các neo ở trạng thái treo từ 1/2 độ sâu thả neo tính toán.

7 Đường ống dẫn của các hệ thống thủy lực của các thiết bị neo kết nối với các đường ống dẫn của các hệ thống khác phải được trang bị 2 tổ hợp bơm độc lập, mỗi tổ hợp phải đảm bảo việc vận hành thiết bị neo với lực kéo danh nghĩa và vận tốc kéo danh nghĩa của xích neo.

8 Nếu thiết bị dẫn động neo có thể làm xuất hiện mô men gây ra ứng lực trong các chi tiết của thiết bị neo vượt quá 0,95 giới hạn chảy vật liệu của chi tiết thì phải trang bị thiết bị bảo vệ đặt giữa thiết bị dẫn động và thiết bị neo.

13.2.4 Thiết bị hãm và khớp nối

1 Máy neo phải được trang bị các khớp nối ly hợp đặt giữa tang xích và trục truyền động của nó. Máy neo phải có thiết bị hãm.

Các máy neo được truyền động điện hoặc đi-ê-den phải có thiết bị hãm tự động lắp trên trục truyền động. Thiết bị hãm tự động hoạt động khi bộ truyền động bị ngắt hoặc hư hỏng.

Khi có bộ truyền động tự hãm thì không yêu cầu có thiết bị hãm tự động.

2 Thiết bị hãm tự động phải đảm bảo mô men hãm tương ứng với lực tác dụng trên tang xích không nhỏ hơn $2F_1$.

3 Mỗi tang xích phải có thiết bị hãm, mô men hãm của nó phải tương ứng với lực trong xích trên tang không nhỏ hơn $0,3 F_{th}$ (F_{th} - tải trọng thử xích neo) trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn $2F_1$.

Lực tác dụng trên tay quay của bộ truyền động thiết bị hãm không được lớn hơn 490 N.

13.2.5 Tang xích

1 Tang xích phải có ít nhất 5 vấu.

Đối với tang xích đặt nằm ngang góc ôm của xích phải không nhỏ hơn 115° , còn đối với tang đặt đứng, góc ôm của xích phải không nhỏ hơn 150° .

2 Tang xích phải đảm bảo cho các mắt nối xích đi qua dễ dàng ở tư thế nằm ngang và đứng.

13.2.6 Thiết bị chống quá tải

Nếu bộ truyền động của máy có thể phát ra một mô men tạo thành lực trên tang lớn hơn 0,5 lần tải trọng thử xích neo hoặc sinh ra trong các chi tiết của máy

neo một ứng lực lớn hơn 0,95 giới hạn chảy của vật liệu thì phải có thiết bị bảo vệ tránh vượt quá tải trọng nói trên. Thiết bị bảo vệ đó đặt giữa bộ truyền động chính và máy neo.

13.2.7 Tính nghiệm độ bền

1 Các chi tiết của máy neo nằm trong đường truyền lực phải được kiểm tra độ bền chịu tác dụng của lực tương ứng với mô men lớn nhất của bộ truyền động hoặc với mô men tương ứng của thiết bị bảo vệ giới hạn. Khi đó, ứng suất quy đổi trong các chi tiết không được lớn hơn 0,95 giới hạn chảy của vật liệu chế tạo chi tiết. Dưới tác dụng của các lực kéo định mức ứng suất không được lớn hơn 0,4 giới hạn chảy của vật liệu.

2 Các chi tiết cố định máy neo với cơ cấu thân tàu và các chi tiết của máy neo nằm trong đường truyền lực khi tang xích được hãm phải được tính nghiệm độ bền dưới tác dụng của tải trọng kéo đứt xích, khi đó ứng suất không được lớn hơn 0,95 giới hạn chảy của vật liệu.

13.2.8 Yêu cầu bổ sung

1 Ngoài việc thỏa mãn các yêu cầu của mục này, máy neo dùng để quấn dây chằng buộc tàu còn phải thực hiện các yêu cầu nêu ở 13.3 của Chương này.

13.2.9 Thử nghiệm

1 Thử tại xưởng

(1) Trước khi lắp ráp, các chi tiết sau đây phải được tiến hành thử thủy lực phù hợp với các yêu cầu quy định ở 9.6.1 của Phần 3 này. Áp suất thử phải bằng 1,5 lần áp suất thiết kế. Tuy nhiên, áp suất thử của dầu thủy lực có thể lấy bằng 1,5 lần áp suất làm việc.

- (a) Đường ống;
- (b) Van và phụ tùng;
- (c) Bình chịu áp lực;
- (d) Các mô tơ thủy lực.

(2) Phải tiến hành thử tải, quá tải, thử hoạt động và thử hãm vành xích cùng với động cơ dẫn động máy kéo neo. Nếu máy kéo neo đã được Đăng kiểm công nhận thì có thể bỏ qua các cuộc thử nghiệm này.

(3) Có thể miễn thử cho các máy kéo neo đã được Đăng kiểm thử nhiều lần theo yêu cầu quy định ở (2) trên với kết quả đạt yêu cầu.

2 Thử sau khi lắp đặt lên tàu

Khi thử tải đường dài, phải tiến hành thử hoạt động các máy kéo neo.

13.3 Tời chằng buộc

13.3.1 Kết cấu

1 Tời chằng buộc phải thỏa mãn các tiêu chuẩn Việt Nam hoặc các tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận.

2 Tời chằng buộc và bộ đỡ tời cùng các chi tiết và phụ tùng của nó phải được lắp đặt chắc chắn vào boong tàu.

13.3.2 Truyền động

1 Truyền động của tời chằng buộc phải bảo đảm quần dây liên tục trong ít nhất 30 phút với lực kéo định mức ở tốc độ định mức. Tốc độ quần dây với lực kéo định mức không được nhỏ hơn 0,15 m/s và không lớn hơn 0,3 m/s.

2 Truyền động của tời chằng buộc tàu phải đảm bảo khả năng sinh ra lực kéo không nhỏ hơn hai lần lực kéo định mức trong thời gian 15 s.

13.3.3 Chống quá tải

Nếu mô men truyền động lớn nhất có thể dẫn tới trường hợp tải trọng của các chi tiết của tời chằng buộc tàu lớn hơn so với tính nghiệm độ bền ở 13.3.5 thì phải có thiết bị chống quá tải.

13.3.4 Thiết bị hãm

Tời chằng buộc phải có thiết bị hãm, thiết bị hãm phải đảm bảo giữ cho lực bên ngoài tác dụng lên tang cuốn bằng 1,5 lần lực kéo định mức và bảo vệ tang trong trường hợp phải chịu tải trọng kéo đứt dây cáp.

13.3.5 Tính nghiệm độ bền

Các chi tiết của tời chằng buộc nằm trong đường truyền lực phải được kiểm tra độ bền khi chịu lực tương ứng với mô men lớn nhất truyền động hoặc mô men ứng với trị số bảo vệ giới hạn chảy của vật liệu. Dưới tác dụng của lực kéo định mức ứng suất trong các chi tiết không được lớn hơn 95% giới hạn chảy của vật liệu. Dưới tác dụng của lực kéo định mức, ứng suất trong các chi tiết không được lớn hơn 0,4 giới hạn chảy của vật liệu.

13.3.6 Thử nghiệm

Tất cả các tời chằng buộc phải qua các thử nghiệm sau đây trước khi lắp đặt lên tàu:

1 Chạy không tải 15 phút theo từng hướng quay với tốc độ lớn nhất để kiểm tra các hỏng hóc.

2 Thử chức năng của bộ hãm tang trống dưới điều kiện hoạt động được quy định ở -1 trên.

3 Mặc dù đã có các quy định ở -1 và -2 trên, nếu như có nhiều cụm chi tiết cùng loại thì Đăng kiểm có thể giảm thời gian quá trình thử và số lượng cụm chi tiết phải thử.

CHƯƠNG 14. ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG VÀ ĐIỀU KHIỂN TỪ XA

14.1 Quy định chung

14.1.1 Phạm vi áp dụng

1 Những yêu cầu trong Chương này áp dụng đối với hệ thống điều khiển tự động và điều khiển từ xa được sử dụng để điều khiển các máy và thiết bị sau:

- (1) Máy chính (bao gồm cả động cơ lai chân vịt trên tàu truyền động điện);
- (2) Chân vịt biến bước;
- (3) Máy phát điện (bao gồm cả động cơ điện lai chân vịt trên tàu trang bị hệ thống điện chân vịt).

2 Những trường hợp cụ thể sẽ được Đăng kiểm xem xét riêng. Những yêu cầu của Chương này được áp dụng phù hợp với hệ thống điều khiển tự động và điều khiển từ xa dùng để điều khiển các máy và thiết bị không nêu từ 14.1.1-1(1) đến 14.1.1-1(3).

14.1.2 Giải thích từ ngữ

Những từ ngữ sử dụng trong Chương này được hiểu như sau:

- (1) Trạm điều khiển là địa điểm tập trung các thiết bị đo lường, chỉ báo, báo động... cho các máy, thiết bị và thu nhận những thông tin cần thiết để nắm rõ trạng thái hoạt động của các máy và thiết bị đó và thiết bị có thể được điều khiển;
- (2) Thiết bị điều khiển trên buồng lái là thiết bị điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước được đặt trên buồng lái;
- (3) Điều khiển theo trình tự là mô hình điều khiển được thực hiện tự động theo trình tự đã định;
- (4) Điều khiển theo chương trình là mô hình điều khiển mà những giá trị mong muốn có thể được chuyển đổi theo sơ đồ đã định;
- (5) Điều khiển tại chỗ là việc điều khiển trực tiếp bằng tay các máy và thiết bị tại chỗ hoặc gần vị trí lắp đặt chúng và tại đó nhận được những thông tin cần thiết từ dụng cụ đo, chỉ báo...;
- (6) Hệ thống an toàn là hệ thống hoạt động tự động nhằm ngăn ngừa các tổn thất đối với máy và thiết bị trong trường hợp:
 - (a) Khởi động máy hoặc thiết bị dự phòng;
 - (b) Giảm công suất của máy hoặc thiết bị;
 - (c) Ngừng cấp nhiên liệu hoặc ngắt nguồn cấp điện để dừng máy và thiết bị.

14.1.3 Bản vẽ và tài liệu

Các bản vẽ và tài liệu phải trình thẩm định bao gồm:

- (1) Các bản vẽ và tài liệu liên quan đến tự động hóa:
 - (a) Danh mục các điểm đo;
 - (b) Danh mục các điểm báo;
 - (c) Thiết bị điều khiển và thiết bị an toàn:
 - (i) Danh mục các thiết bị được điều khiển và các tham số được điều khiển;
 - (ii) Kiểu nguồn năng lượng điều khiển (tự nạp, khí nén, điện...);
 - (iii) Danh mục các trạng thái ngừng sự cố, giảm tốc (giảm tự động hoặc giảm theo lệnh)....

(2) Các bản vẽ và tài liệu cho thiết bị điều khiển tự động và thiết bị điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước:

(a) Tài liệu hướng dẫn sử dụng máy chính như khởi động và tắt, thay đổi hướng quay, tăng hoặc giảm công suất...;

(b) Bản vẽ bố trí các thiết bị an toàn (gồm cả những thiết bị đã gắn vào động cơ) và đèn báo hiệu;

(c) Sơ đồ điều khiển.

(3) Sơ đồ và tài liệu hướng dẫn sử dụng thiết bị điều khiển tự động dùng cho máy phát điện (thiết bị phân chia tải tự động, thiết bị khởi động tự động, thiết bị tạo đồng bộ tự động, thiết bị khởi động theo trình tự...);

(4) Bản vẽ bố trí bảng giám sát, bảng báo động và vị trí điều khiển tại các trạm điều khiển tương ứng.

14.2 Các hệ thống

14.2.1 Thiết kế hệ thống

1 Hệ thống điều khiển, hệ thống báo động và hệ thống an toàn phải được thiết kế sao cho sự cố này không kéo theo sự cố khác và không làm gia tăng những tổn thất nhất định.

2 Hệ thống điều khiển, hệ thống báo động và hệ thống an toàn phải được thiết kế trên nguyên tắc an toàn. Đặc tính an toàn không những được đánh giá đối với các hệ thống tương ứng và các thiết bị, máy móc kèm theo mà còn được đánh giá trên cơ sở an toàn chung toàn tàu.

3 Hệ thống điều khiển từ xa hoặc điều khiển tự động phải đủ tin cậy ở các điều kiện khai thác.

4 Cáp tín hiệu phải được lắp đặt sao cho tránh được các sự cố, kể cả nhiễu nội bộ.

14.2.2 Nguồn cấp năng lượng

1 Nguồn cấp điện

Nguồn cấp điện phải thỏa mãn những yêu cầu sau đây:

(1) Mạch cấp điện nguồn cho hệ thống điều khiển, hệ thống báo động và hệ thống an toàn phải được thiết kế độc lập với mạch điện động lực và mạch điện chiếu sáng, trừ trường hợp nguồn điện cho hệ thống điều khiển, hệ thống báo động và hệ thống an toàn được cấp từ mạch điện cho máy và thiết bị mà chúng phục vụ;

(2) Nguồn điện cho hệ thống báo động và hệ thống an toàn dùng cho máy phát điện phải được cấp từ ắc quy.

2 Nguồn cấp dầu thủy lực

Nguồn cấp dầu thủy lực phải thỏa mãn những yêu cầu sau đây:

(1) Nguồn cấp dầu thủy lực phải có khả năng cấp ổn định dầu đã được làm sạch với áp suất và số lượng cần thiết;

- (2) Phải lắp đặt thiết bị quá áp trên phía đẩy của bơm áp lực;
- (3) Phải trang bị bơm áp lực dầu cho việc điều khiển máy chính.

3 Nguồn cấp áp lực khí

Nguồn cấp khí điều khiển phải thỏa mãn những yêu cầu sau đây:

(1) Hệ thống điều khiển phải trang bị bình khí có dung tích đủ khả năng cấp khí cho thiết bị điều khiển ít nhất 5 phút trong trường hợp xảy ra sự cố của máy nén khí điều khiển;

(2) Khi bình khí khởi động của động cơ đi-ê-den dùng làm máy chính được sử dụng như là bình khí điều khiển thì phải tăng gấp đôi số van giảm áp hoặc phải có van giảm áp dự trữ trên tàu;

(3) Phải có máy nén khí để có thể sử dụng làm nguồn cấp khí điều khiển;

(4) Khí điều khiển phải đi qua phin lọc và cần thiết phải được làm khô để khử bỏ tối đa các vật rắn, dầu và nước;

(5) Đường ống dẫn khí điều khiển phải độc lập với đường ống khí phục vụ chung và khí khởi động.

14.2.3 Điều kiện môi trường

Hệ thống điều khiển tự động hoặc điều khiển từ xa phải có khả năng chịu được tác động của môi trường ở nơi lắp đặt.

14.2.4 Hệ thống điều khiển

1 Tính độc lập của hệ thống điều khiển

Hệ thống điều khiển máy chính hoặc chân vịt biến bước và máy phát điện phải độc lập với nhau. Tuy nhiên, khi động cơ lai chân vịt và tổ hợp phát điện chính được liên kết với nhau thành một tuyến thì hệ thống điều khiển chúng có thể được kết hợp lại với nhau.

2 Thiết bị liên kết

Khi máy chính hoặc chân vịt biến bước, máy phát điện được thiết kế để hoạt động đồng thời trong nhiều nhánh dưới cùng điều kiện thì phải trang bị thiết bị liên kết giữa các thiết bị điều khiển của các trạm với nhau.

3 Đặc tính điều khiển

Thiết bị điều khiển tự động và thiết bị điều khiển từ xa phải có đặc tính điều khiển phù hợp với tính chất động lực học của máy và thiết bị được chúng điều khiển và phải lưu ý để không tạo ra các chức năng giả và loạn do nhiễu.

4 Khóa liên động

Thiết bị điều khiển phải được trang bị khóa liên động thích hợp để ngăn ngừa hư hỏng cho máy và thiết bị do chức năng giả và thao tác giả của máy và thiết bị được dự kiến trước.

5 Bộ chuyển đổi thao tác bằng tay

Bộ chuyển đổi thao tác bằng tay phải thỏa mãn những yêu cầu sau:

(1) Máy chính hoặc chân vịt biến bước và máy phát điện phải được lắp đặt sao cho có thể được khởi động, thao tác và điều khiển bằng tay cả trong trường hợp thiết bị điều khiển tự động không hoạt động;

(2) Nói chung, thiết bị điều khiển tự động phải được trang bị các bộ phận để ngắt bằng tay các chức năng tự động của thiết bị;

(3) Bộ phận quy định ở (2) trên phải có khả năng ngắt các chức năng tự động của thiết bị điều khiển tự động trong trường hợp bất cứ bộ phận nào của thiết bị điều khiển tự động không hoạt động.

6 Ngắt chức năng điều khiển từ xa

Đối với thiết bị điều khiển từ xa, chức năng điều khiển từ xa phải có khả năng ngắt được bằng tay.

14.2.5 Hệ thống báo động

1 Chức năng của hệ thống báo động phải thỏa mãn những yêu cầu sau đây:

(1) Khi một trạng thái khác thường được phát hiện thì thiết bị phát tín hiệu ánh sáng và âm thanh (sau đây gọi tắt là “Thiết bị báo động”) phải hoạt động;

(2) Khi thiết bị được chế tạo để phát báo động âm thanh nhỏ thì chúng không được tắt tín hiệu ánh sáng;

(3) Đồng thời cùng một lúc phải chỉ báo được hai hoặc nhiều hơn các sai sót;

(4) Tín hiệu âm thanh cho máy và thiết bị phải có khả năng phân biệt rõ ràng so với các tín hiệu khác như tín hiệu báo động chung, tín hiệu báo nồng độ CO₂, tín hiệu báo động cháy...

2 Chức năng của hệ thống báo động đặt trong trạm điều khiển máy chính hoặc chân vịt biến bước phải thỏa mãn những yêu cầu sau đây, để bổ sung cho 14.2.5-1:

(1) Tín hiệu ánh sáng phải được lưu giữ đến khi khắc phục xong sự cố;

(2) Nhận tín hiệu này không làm ảnh hưởng đến tín hiệu khác;

(3) Nếu đang nhận tín hiệu này mà sự cố thứ hai xảy ra trong thời gian sự cố đầu chưa khắc phục xong thì thiết bị báo động phải hoạt động trở lại;

(4) Phải chỉ báo rõ ràng vị trí ngắt bằng tay của mỗi hệ thống báo động.

3 Tín hiệu ánh sáng phải được bố trí sao cho có thể thông báo đầy đủ với tín hiệu rõ ràng, dễ nhận biết đối với mỗi trạng thái khác thường của máy và thiết bị.

14.2.6 Hệ thống an toàn

1 Cấu trúc hệ thống

Cấu trúc hệ thống phải thỏa mãn những yêu cầu sau đây:

(1) Hệ thống an toàn phải được trang bị độc lập với hệ thống điều khiển và hệ thống báo động đến mức có thể được;

(2) Hệ thống an toàn dùng cho máy chính và máy phát điện phải độc lập với nhau.

2 Chức năng của hệ thống an toàn

Chức năng của hệ thống an toàn phải thỏa mãn những yêu cầu sau:

(1) Hệ thống báo động có chức năng được quy định ở 14.2.5 phải hoạt động khi hệ thống an toàn đi vào hoạt động;

(2) Khi hệ thống an toàn đi vào hoạt động và thao tác của máy hoặc thiết bị bị ngừng thì không được khởi động tự động lại trước khi thực hiện khởi động bằng tay.

3 Thiết bị xóa bỏ tác động an toàn

Khi có bố trí thiết bị xóa bỏ tác động an toàn cho hệ thống an toàn thì những yêu cầu (1) và (2) dưới đây phải thỏa mãn:

(1) Tín hiệu ánh sáng phải hoạt động tại các trạm điều khiển máy và thiết bị có liên quan khi thiết bị xóa bỏ tác động an toàn hoạt động;

(2) Thiết bị xóa bỏ tác động an toàn phải sao cho ngăn ngừa được các thao tác sai.

14.3 Điều khiển tự động và điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước

14.3.1 Quy định chung

Thiết bị điều khiển tự động hoặc từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước phải thỏa mãn những yêu cầu quy định ở 14.3.

14.3.2 Thiết bị điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước

1 Quy định chung

Thiết bị điều khiển tự động hoặc điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước phải thỏa mãn những yêu cầu sau:

(1) Thiết bị điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước phải có khả năng điều khiển được vòng quay chân vịt và hướng lực đẩy (góc cánh chân vịt trong trường hợp là chân vịt biến bước) bằng các phương tiện thao tác đơn giản;

(2) Thiết bị điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước phải được trang bị cho từng chân vịt. Tuy nhiên, khi hai chân vịt cùng được điều khiển tại cùng một thời điểm thì những chân vịt này có thể được điều khiển bằng các thiết bị của một bộ điều khiển từ xa;

(3) Khi tốc độ của động cơ đi-ê-den sử dụng làm máy chính được điều khiển bằng bộ điều tốc thì bộ điều tốc phải được hiệu chỉnh sao cho máy chính không vượt quá 103% vòng quay liên tục lớn nhất. Bộ điều tốc phải có khả năng duy trì tốc độ tối thiểu an toàn;

(4) Khi chọn cách điều khiển theo chương trình thì chương trình để làm tăng hoặc giảm công suất phải được thiết kế sao cho ứng suất cơ học và ứng suất nhiệt quá giới hạn cho phép không xảy ra tại bất cứ bộ phận nào của máy;

(5) Tại các trạm điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước phải trang bị những thiết bị sau đây:

(a) Thiết bị chỉ báo vòng quay chân vịt và hướng quay chân vịt trong trường hợp chân vịt có bước cố định;

(b) Thiết bị chỉ báo vòng quay và trị số bước chân vịt trong trường hợp chân vịt biến bước.

(6) Tại các trạm điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước phải trang bị các thiết bị báo động cần thiết phục vụ việc điều khiển máy chính hoặc chân vịt biến bước.

2 Chuyển điều khiển

Thiết bị điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước phải thỏa mãn những yêu cầu sau đây về chuyển điều khiển:

(1) Mỗi trạm điều khiển máy chính hoặc chân vịt biến bước phải được trang bị thiết bị để chỉ báo rằng chúng đang trong trạng thái được điều khiển;

(2) Việc điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước chỉ có thể thực hiện được từ một vị trí tại cùng một thời điểm;

(3) Việc chuyển điều khiển chỉ có thể thực hiện được theo lệnh từ trạm phục vụ và nhận tín hiệu điều khiển trong trạm tiếp nhận, trừ các trường hợp sau đây:

(a) Chuyển điều khiển giữa trạm điều khiển tại chỗ máy chính hoặc chân vịt biến bước và trạm điều khiển chính hoặc trạm điều khiển dự phòng;

(b) Chuyển điều khiển thực hiện trong trạng thái máy chính không làm việc.

(4) Phải có biện pháp ngăn ngừa lực đẩy chân vịt thay đổi quá lớn khi chuyển điều khiển từ vị trí này sang vị trí khác trừ việc chuyển điều khiển như quy định ở (3).

3 Sự cố của hệ thống điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước

Những yêu cầu sau đây phải được thỏa mãn trong trường hợp xảy ra sự cố của hệ thống điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước:

(1) Phải trang bị thiết bị báo động hoạt động khi xảy ra sự cố của thiết bị điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước trong các trạm điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước;

(2) Khi xảy ra sự cố của thiết bị điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước thì máy chính hoặc chân vịt biến bước phải có khả năng điều khiển được tại chỗ;

(3) Trạm điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước phải được trang bị thiết bị ngắt khẩn cấp độc lập dùng cho máy chính. Thiết bị này sẽ tác động khi xảy ra sự cố của thiết bị điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước.

4 Khởi động từ xa máy chính là động cơ đi-ê-den

Việc khởi động bằng thiết bị điều khiển từ xa máy chính phải thỏa mãn những quy định sau đây:

(1) Số lần khởi động máy chính phải thỏa mãn yêu cầu ở 2.5.3;

(2) Thiết bị khởi động từ xa máy chính có bộ khởi động tự động phải được thiết kế sao cho số lần khởi động tự động liên tục không thành được giới hạn đến 3 lần. Khi có sự cố khởi động thì các tín hiệu ánh sáng và âm thanh phải hoạt động tại các trạm điều khiển máy chính hoặc chân vịt biến bước;

(3) Khi sử dụng khí nén để khởi động máy chính, thì phải trang bị thiết bị báo động để chỉ báo áp suất khí khởi động thấp tại trạm điều khiển từ xa và trạm giám sát máy chính;

(4) Áp suất khí khởi động thấp như quy định ở (3) để thiết bị báo động làm việc phải được đặt ở mức cho phép các thao tác khởi động máy chính làm việc thêm.

14.3.3 Biện pháp an toàn

1 Biện pháp an toàn cho máy chính hoặc chân vịt biến bước

Biện pháp an toàn cho máy chính hoặc chân vịt biến bước phải thỏa mãn những yêu cầu sau đây:

(1) Phải sử dụng những thiết bị an toàn dưới đây cho những thiết bị điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước:

(a) Khóa liên động để ngăn ngừa tổn thất nghiêm trọng do vận hành sai;

(b) Máy phụ cần thiết cho máy chính của tàu được dẫn động bằng mô tơ điện, thì máy chính phải được thiết kế sao cho dừng tự động trong trường hợp có sự cố nguồn cấp điện hoặc phải có khả năng dừng máy lại;

(c) Máy chính phải được thiết kế lắp đặt sao cho không có khả năng tự khởi động khi nguồn điện được phục hồi sau khi xảy ra sự cố nguồn điện làm cho máy chính dừng lại;

(d) Thiết bị điều khiển từ xa máy chính hoặc chân vịt biến bước phải được thiết kế sao cho động cơ không bị quá tải trong trường hợp xảy ra sự cố của chúng.

(2) Thiết bị dừng máy chính phải được đặt trong trạm giám sát máy chính hoặc chân vịt biến bước.

2 Hệ thống an toàn của máy chính

Hệ thống an toàn của máy chính phải thỏa mãn những yêu cầu sau đây:

(1) Thiết bị cắt nhiên liệu hoặc nguồn cấp hơi (gọi tắt là “Thiết bị an toàn”) máy chính không được tự động hoạt động trừ khi có thể tạo ra hỏng máy, tổn thất nghiêm trọng hoặc nổ;

(2) Hệ thống an toàn máy chính phải được thiết kế sao cho không làm mất các chức năng của chúng hoặc mất an toàn ngay cả khi xảy ra sự cố nguồn điện chính hoặc nguồn không khí.

3 Động cơ đi-ê-den tự đảo chiều

Ít nhất phải có các biện pháp an toàn sau đây được áp dụng đối với thiết bị điều khiển từ xa động cơ đi-ê-den tự đảo chiều:

(1) Thao tác khởi động chỉ có khả năng thực hiện được khi trục cam chắc chắn ở vị trí “tiến” hoặc “lùi”;

(2) Trong khi thao tác đổi chiều nhiên liệu không được phun vào;

(3) Thao tác đảo chiều phải được điều khiển sau vòng quay “tiến” được giảm đến một giá trị định trước.

4 Máy chính có khớp ly hợp

Ít nhất các biện pháp an toàn sau đây phải được áp dụng đối với máy chính có khớp ly hợp:

(1) Việc đóng và nhả khớp ly hợp chỉ được thực hiện dưới vòng quay được quy định trước của máy chính;

(2) Phải lắp thiết bị bảo vệ quá tốc quy định ở 2.4.1-2;

(3) Phải lắp thiết bị bảo vệ quá tốc khi Đăng kiểm cho là cần thiết để đề phòng tốc độ của mô tơ đẩy vượt quá 125% vòng quay định mức khi ly hợp được nhả ra.

5 Máy chính dẫn động chân vịt biến bước

Ít nhất các biện pháp an toàn sau đây phải được áp dụng đối với thiết bị điều khiển từ xa động cơ lai chân vịt biến bước:

(1) Phải lắp đặt thiết bị đề phòng quá tải;

(2) Khởi động động cơ hoặc đóng khớp ly hợp phải được thực hiện trong thời gian cánh chân vịt đang ở vị trí có bước bằng không;

(3) Phải lắp đặt thiết bị chống quá tốc như quy định ở 2.4.1-2;

(4) Trong trường hợp cần đề phòng tốc độ của mô tơ lai chân vịt vượt quá 125% vòng quay định mức khi bước chân vịt thay đổi thì phải trang bị thiết bị chống vượt tốc nếu Đăng kiểm cho là cần thiết.

14.4 Điều khiển tự động và từ xa máy phát điện

14.4.1 Quy định chung

1 Máy phát điện được trang bị để khởi động tự động hoặc từ xa phải được trang bị thiết bị khóa liên động để đảm bảo thao tác an toàn.

2 Máy phát điện được trang bị để khởi động tự động phải được thiết kế sao cho số lần khởi động liên tiếp không thành công chỉ được giới hạn đến hai lần và phải trang bị thiết bị báo động trong thời gian xảy ra sự cố khởi động.

3 Khi động cơ đi-ê-den lai máy phát điện chính được khởi động từ xa thì số lần khởi động phải theo số lần yêu cầu quy định ở 2.5.3.

4 Khi khởi động từ xa máy phát dự phòng có nối tự động với thanh dẫn của bảng điện thì việc tự động đóng điện vào thanh dẫn được giới hạn một lần trong trường hợp xảy ra sự cố nguồn điện ban đầu do ngắn mạch.

14.5 Thử nghiệm

14.5.1 Thử tại xưởng

Sau khi chế tạo, hệ thống điều khiển tự động hoặc điều khiển từ xa các máy và thiết bị phải chịu những đợt thử sau đây:

(1) Thử điều kiện môi trường

Các chi tiết, bộ phận, đầu dò (gọi tắt là “Thiết bị tự động”) và hệ tự động bao gồm cả thiết bị tự động phải trải qua các lần thử ở điều kiện môi trường dưới đây tại cơ sở sản xuất. Quy trình thử phải trình Đăng kiểm thẩm định.

- (a) Kiểm tra bên ngoài;
- (b) Thử hoạt động và thử tính năng;
- (c) Thử sự cố cung cấp nguồn điện (áp dụng cho các thiết bị điện, điện tử...);
- (d) Thử dao động nguồn cấp năng lượng (áp dụng cho các thiết bị thủy lực, khí nén...);
- (e) Thử dao động nguồn điện (áp dụng cho các thiết bị điện và điện tử...);
- (f) Thử độ cách điện (áp dụng cho các thiết bị điện, điện tử...);
- (g) Thử điện áp cao (áp dụng cho các thiết bị điện, điện tử...);
- (h) Thử áp lực (áp dụng cho các thiết bị thủy lực, khí nén...);
- (i) Thử nhiệt độ cao ở môi trường khô;
- (j) Thử nhiệt độ cao ở môi trường ẩm;
- (k) Thử chấn động;
- (l) Thử chịu nghiêng (chỉ khi lắp trên các tàu có cấp VR-SI);
- (m) Thử chịu lạnh;
- (n) Thử mù muối (áp dụng cho các thiết bị sẽ được đặt trong khu vực không đóng kín như là boong hờ và khi lắp trên các tàu có cấp VR-SI);
- (o) Thử độ khử tĩnh điện (áp dụng cho các thiết bị điện tử và...);
- (p) Thử nhiễm điện từ (áp dụng cho các thiết bị điện tử và...);
- (q) Thử quá độ và hoặc tăng đột ngột (áp dụng cho các thiết bị điện và điện tử...);
- (r) Các dạng thử khác mà Đăng kiểm xét thấy cần thiết.

(2) Thử đồng bộ hệ tự động

Các thiết bị tự động sau khi đã trải qua các lần thử quy định ở (1) phải chịu các lần thử dưới đây sau khi đã lắp ráp đồng bộ thành hệ tự động:

- (a) Kiểm tra bên ngoài;
- (b) Thử hoạt động và thử tính năng;
- (c) Thử độ cách điện và thử điện áp cao (áp dụng cho các thiết bị điện, điện tử...);
- (d) Thử áp lực (áp dụng cho các thiết bị thủy lực, khí nén);
- (e) Các dạng thử khác mà Đăng kiểm xét thấy cần thiết.

14.5.2 Thử sau khi lắp đặt trên tàu

Hệ thống điều khiển tự động hoặc điều khiển từ xa các máy và thiết bị, sau khi lắp đặt trên tàu phải được thử để xác nhận rằng chúng hoạt động có hiệu quả, chính xác theo các điều kiện có thể. Tuy nhiên, một phần của những thử nghiệm này có thể được thực hiện trong lần thử đường dài.

CHƯƠNG 15. PHỤ TÙNG DỰ TRỮ, DỤNG CỤ VÀ ĐỒ NGHỀ

15.1 Quy định chung

15.1.1 Phạm vi áp dụng

1 Các yêu cầu trong Chương này áp dụng cho các phụ tùng dự trữ, các dụng cụ và đồ nghề của hệ thống máy tàu.

2 Thông thường, các phụ tùng dự trữ và dụng cụ được quy định trong Chương này phải được trang bị trong buồng máy, buồng nồi hơi hoặc các vị trí thuận tiện khác ở trên tàu.

15.2 Phụ tùng dự trữ, dụng cụ và đồ nghề

15.2.1 Định mức phụ tùng dự trữ, dụng cụ và đồ nghề

1 Định mức phụ tùng cho nồi hơi của tàu cấp SI, SB ở Bảng 3/15.1.

Bảng 3/15.1. Phụ tùng dự trữ cho nồi hơi

Phụ tùng dự trữ	Số lượng quy định
Lò xo van an toàn của mỗi cỡ gồm cả lò xo van an toàn của thiết bị quá nhiệt	1
Vòi phun dầu đủ bộ cho một nồi hơi	1 bộ
Kính của dụng cụ chỉ mức nước kiểu tròn gồm cả đệm bít	1
Kính của dụng cụ chỉ mức nước kiểu phẳng	2
Khung của dụng cụ chỉ mức nước kiểu phẳng	1

2 Các dụng cụ và đồ nghề

Mỗi một tàu phải được trang bị các dụng cụ sửa chữa, tháo lắp, đo đạc cho các máy, trang thiết bị như sau:

- (1) Để siết chặt các bu lông, đai ốc quan trọng;
- (2) Để đo co bóp trực khuỷu của động cơ.

PHẦN 4. TRANG BỊ ĐIỆN

CHƯƠNG 1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1 Quy định chung

1.1.1 Phạm vi điều chỉnh

1 Những yêu cầu ở Phần này áp dụng cho thiết bị điện và dây dẫn dùng trên tàu thủy hoạt động trong vùng thủy nội địa của Việt Nam (sau đây gọi là "trang bị điện").

2 Phần này khuyến khích áp dụng cho các thiết bị điện dùng trên các tàu không thuộc phạm vi áp dụng của Quy chuẩn này.

3 Việc thay thế một hay nhiều máy điện quan trọng (bao gồm: máy phát điện, động cơ điện phục vụ hoạt động của máy chính, động cơ điện máy lái, máy neo) và một hay nhiều đường cáp điện động lực cũng như trang bị thiết bị điện mới phải phù hợp với những yêu cầu ở Phần này.

4 Trang bị điện của tàu trong quá trình khai thác phải được kiểm tra định kỳ, hàng năm, bất thường như được quy định ở Chương 3 Phần 1B của Quy chuẩn này.

1.1.2 Thay thế tương đương

Có thể chấp nhận trang bị điện không hoàn toàn phù hợp với những yêu cầu của Phần này, nếu có lý do xác đáng và được Đăng kiểm chấp nhận tương đương với những quy định nêu trong Phần này.

1.1.3 Trang bị điện có đặc điểm thiết kế kiểu mới

Đối với trang bị điện được chế tạo hoặc lắp đặt có đặc điểm thiết kế kiểu mới thì Đăng kiểm có thể chấp thuận việc áp dụng những yêu cầu thích hợp của Phần này tới mức có thể được kèm theo những yêu cầu bổ sung nêu trong thiết kế và quy định thử khác với yêu cầu đã nêu ở Phần này. Trong trường hợp này, Đăng kiểm chấp nhận trang bị đó nếu chúng được chứng minh phù hợp với mục đích sử dụng và có thể duy trì hoạt động của hệ thống máy tàu, của toàn tàu và đảm bảo an toàn cho con người và tàu đến mức mà Đăng kiểm thấy thỏa mãn.

1.1.4 Thuật ngữ và định nghĩa

1 Trong Phần này sử dụng các thuật ngữ được định nghĩa sau đây:

(1) Khu vực nguy hiểm: là khu vực hoặc không gian dưới đây có chứa các chất dễ cháy hoặc dễ nổ và từ các chất này cũng dễ sinh ra khí hoặc hơi dễ cháy hoặc dễ nổ;

(a) Vùng 0: Khu vực hoặc không gian mà ở đó thường xuyên hoặc trong một thời gian dài tồn tại môi trường khí dễ nổ;

(b) Vùng 1: Khu vực hoặc không gian mà ở đó trong điều kiện bình thường dễ dàng tạo ra môi trường khí dễ nổ;

(c) Vùng 2: Khu vực hoặc không gian mà ở đó chỉ khi có điều kiện khác thường mới dễ có thể tạo ra môi trường khí dễ nổ.

(2) “Khu vực không nguy hiểm” là khu vực hoặc không gian không thể tồn tại lượng khí dễ nổ đủ lớn đến mức phải có yêu cầu phòng đặc biệt đối với kết cấu, lắp đặt và sử dụng thiết bị điện;

(3) “Nguồn xả” là điểm hoặc vị trí mà từ đó khí, hơi, muối hoặc chất lỏng có thể được xả vào môi trường tới mức có thể tạo thành môi trường khí dễ nổ dưới các điều kiện hoạt động bình thường, ví dụ các van và các bích nối ở hệ thống dầu hàng. Các bộ phận được hàn liên tục không được xem là nguồn xả;

(4) Cắt chọn lọc là sự bố trí sao cho chỉ có thiết bị bảo vệ gần điểm hư hỏng được mở tự động nhằm duy trì nguồn cung cấp năng lượng cho phần còn lại của mạch không hỏng khi xuất hiện hư hỏng ở mạch có các thiết bị bảo vệ được mắc nối tiếp;

(5) Cắt ưu tiên là sự bố trí sao cho các thiết bị bảo vệ các mạch không quan trọng được mở tự động để bảo toàn nguồn cấp năng lượng cho các thiết bị quan trọng khi bất kỳ một máy phát nào bị quá tải hoặc tương tự;

(6) Điều kiện hoạt động và sinh hoạt bình thường là điều kiện mà ở đó tàu nói chung, máy móc, thiết bị phục vụ, phương tiện và thiết bị trợ giúp máy chính, khả năng lái, an toàn hàng giang, an toàn phòng cháy và ngập nước, thông tin tín hiệu nội bộ và bên ngoài, các phương tiện thoát thân cũng như các điều kiện tiện lợi phục vụ sinh hoạt cho con người làm việc bình thường và đúng chức năng;

(7) Điều kiện sự cố là điều kiện mà ở đó các thiết bị phục vụ cần thiết cho điều kiện hoạt động và sinh hoạt bình thường không thể hoạt động do mất nguồn điện chính;

(8) Nguồn điện chính là nguồn cấp điện cho bảng điện chính để phân phối cho các thiết bị phục vụ cần thiết để duy trì tàu ở điều kiện hoạt động và sinh hoạt bình thường;

(9) Trạm phát điện chính là không gian đặt nguồn điện chính;

(10) Bảng điện chính là bảng điện được cấp điện trực tiếp bằng nguồn điện chính và dùng để phân phối điện năng cho các thiết bị phục vụ tàu;

(11) Nguồn điện sự cố là nguồn điện dùng để cấp điện cho bảng điện sự cố khi mất nguồn điện chính;

(12) Bảng điện sự cố là bảng điện mà trong điều kiện hư hỏng hệ thống cấp nguồn điện chính thì nó được cấp điện trực tiếp bằng nguồn điện sự cố tạm thời và dùng để phân phối điện năng cho các thiết bị phục vụ sự cố;

(13) Thiết bị điện có kiểu bảo vệ “n” là thiết bị mà trong điều kiện làm việc bình thường không thể phát sinh tia lửa ra môi trường khí dễ nổ bao quanh và cũng không dễ bị hư hỏng do phát sinh tia lửa;

(14) Vật liệu cách điện áp dụng theo các tiêu chuẩn có liên quan;

(15) Tính chịu dầu của vật liệu cách điện là khả năng giữ được tính cách điện và tính cơ học của vật liệu khi có tác dụng của dầu mỡ và sản phẩm dầu trên bề mặt vật liệu cách điện;

(16) Trạng thái nguội của vật liệu cách điện là trạng thái mà nhiệt độ của bất kỳ phần nào của chúng không sai khác quá 3°C so với nhiệt độ môi trường đặt chúng;

(17) Nhiệt độ quy định của thiết bị điện là nhiệt độ không đổi của thiết bị điện khi thiết bị điện làm việc sau 1 giờ ở tải định mức với nhiệt độ làm mát không đổi;

(18) Nhiệt độ quá nhiệt là nhiệt độ tăng vượt quá nhiệt độ cho phép;

(19) Thiết bị dòng điện yếu là dụng cụ, thiết bị, hệ thống điều khiển tàu, đo lường điện, kiểm tra đại lượng không điện, hệ thống tín hiệu và liên lạc trên tàu. Còn lại là “thiết bị dòng điện mạnh”;

(20) Buồng điện riêng biệt là buồng hoặc không gian chỉ dùng để đặt thiết bị điện và chỉ người làm chuyên môn mới được đến đó làm việc;

(21) Nối đất là nối về điện của các phần được nối đất với thân tàu;

(22) Thân tàu là tất cả các phần kim loại trên tàu có nối điện một cách tin cậy với vỏ bao của tàu. Đối với những tàu phi kim loại là tấm tiếp mát được đặt ở phần chìm phía ngoài tàu đảm bảo ngâm trong nước ở bất kỳ trạng thái nào của tàu.

1.1.5 Bản vẽ và các tài liệu trình thẩm định

Các bản vẽ và tài liệu kỹ thuật như nêu dưới đây đều phải được trình thẩm định. Nếu thấy cần thiết Đăng kiểm có thể yêu cầu trình bổ sung các bản vẽ và các tài liệu khác ngoài các bản vẽ và tài liệu nêu ở đây:

1 Bản vẽ

(1) Bản vẽ lắp ráp chi tiết các máy phát, động cơ và các khớp nối điện từ dùng cho thiết bị điện chân vịt. Trong đó có ghi rõ công suất, kích thước chính, vật liệu sử dụng chính và trọng lượng;

(2) Sơ đồ nguyên lý và thuyết minh các cơ cấu điều khiển thiết bị điện chân vịt;

(3) Bản vẽ lắp ráp chi tiết các máy phát (chính, phụ, sự cố) có công suất từ 100 kW (hoặc kVA) trở lên. Trong đó có ghi rõ công suất, kích thước chính, vật liệu được dùng chính và trọng lượng;

(4) Bản vẽ bố trí (trong đó ghi rõ đặc điểm kỹ thuật của các bộ phận chính như: bộ ngắt mạch, cầu chì, dụng cụ đo và cáp điện) và sơ đồ nguyên lý của bảng điện chính và bảng điện sự cố;

(5) Bản vẽ bố trí thiết bị điện và lắp đặt cáp điện;

(6) Sơ đồ hệ thống đi dây, trong đó ghi rõ: dòng điện làm việc bình thường, dòng điện định mức, dòng ngắn mạch có thể xảy ra trong mạch, sụt áp đường dây, kiểu cáp điện, kích thước cáp điện, trị số và dải điều chỉnh của các bộ ngắt mạch, cầu chì và công tắc và khả năng ngắt của các bộ ngắt mạch và cầu chì.

2 Tài liệu

(1) Thuyết minh hệ thống điện chân vịt;

(2) Bản tính nguồn điện;

(3) Danh mục chi tiết thiết bị điện áp cao (kể cả điện áp thử sức bền chất cách điện);

(4) Sơ đồ các không gian nguy hiểm và danh mục các thiết bị điện được lắp đặt ở đó (chỉ áp dụng đối với tàu dầu có trọng tải toàn phần lớn hơn 500 tấn).

1.1.6 Điều kiện môi trường

1 Trừ khi có quy định khác, yêu cầu phải áp dụng điều kiện môi trường như nêu ở Bảng 4/1.1 cho việc thiết kế, lựa chọn và bố trí các trang bị điện để chúng làm việc có hiệu quả.

2 Thiết bị điện phải đảm bảo làm việc tốt khi có chấn động xảy ra trong lúc chúng đang làm việc bình thường.

3 Thiết bị điện phải làm việc tốt trong điều kiện độ ẩm tương đối bằng $90 \pm 5\%$ khi nhiệt độ bằng $25 \pm 5^{\circ}\text{C}$.

Bảng 4/1.1. Nhiệt độ môi trường

Vị trí đặt thiết bị điện	Nhiệt độ, 0°C	
	Không khí	Nước
a) Buồng máy, buồng bếp, buồng điện riêng biệt	Từ +30 tới +50	+ 25
b) Trên boong hờ	Từ +10 tới +40	-
c) Các buồng và không gian khác	Từ +30 tới +45	-

4 Thiết bị điện trên các tàu mang cấp SI phải hoạt động tốt khi tàu nghiêng lâu dài đến 15° và chúi đến 5° và khi chòng chành ngang đến 20,5° với chu kỳ 7 - 9 giây và chòng chành dọc đến 10°. Các thiết bị điện sự cố phải làm việc tin cậy khi tàu nghiêng lâu dài đến 22,5° và chúi đến 10° và vừa nghiêng vừa chúi đồng thời đến trị số nêu trên. Thiết bị điện ở những tàu mang cấp SII thì giá trị nêu trên có thể giảm đi nhưng không thấp hơn 80% các giá trị nêu trên.

5 Trên các tàu chở xô khí hóa lỏng và các tàu chở xô hóa chất nguy hiểm, nguồn cấp điện sự cố phải vẫn có thể hoạt động được khi tàu ngập nước với góc nghiêng tối đa là 30°.

1.2 Thử nghiệm

1.2.1 Thử tại xưởng

1 Phải tiến hành thử thiết bị điện như nêu dưới đây phù hợp với các yêu cầu tương ứng trong Phần này tại xưởng chế tạo hoặc các xưởng khác có đầy đủ thiết bị cho việc thử và kiểm tra. Tuy nhiên, đối với thiết bị như nêu ở (4) và (5) mà có công suất nhỏ thì Đăng kiểm có thể xem xét miễn giảm một phần thử một cách thích hợp.

- (1) Các máy điện quay dùng cho thiết bị điện chân vịt và thiết bị điều khiển chúng;
- (2) Các máy phát điện phục vụ trên tàu (chính, phụ và sự cố) có công suất lớn hơn 20 kW;
- (3) Các tổ ắc quy;
- (4) Các bảng điện chính và sự cố;
- (5) Các động cơ điện dùng cho máy phụ nêu ở 1.1.5-1(1) đến (2) Phần 3 (sau đây gọi là “Các động cơ có công dụng thiết yếu”);
- (6) Các cơ cấu điều khiển các động cơ điện nêu ở (5);
- (7) Các biến áp động lực và chiếu sáng có công suất từ 1 kVA trở lên đối với loại 1 pha và từ 5 kVA trở lên đối với loại 3 pha;
- (8) Các bộ chỉnh lưu bán dẫn động lực có công suất từ 5 kW trở lên và các thiết bị đi kèm chúng được dùng để cấp nguồn cho các thiết bị điện nêu ở (1) đến (5) trên;
- (9) Các thiết bị điện khác mà Đăng kiểm thấy cần thiết.

2 Đối với thiết bị điện được dùng cho máy phụ vì mục đích sử dụng riêng của tàu như nêu ở 1.1.5-1(3), Phần 3 và Đăng kiểm thấy là cần thiết thì chúng cũng phải được thử phù hợp với những yêu cầu tương ứng của Phần này;

3 Đối với thiết bị điện được chế tạo hàng loạt, nếu Đăng kiểm chấp nhận, có thể áp dụng quy trình thử phù hợp với phương pháp sản xuất thay cho những yêu cầu nêu ở 1.2.1-1.

4 Thiết bị điện và cáp điện nêu từ (1) đến (5) dưới đây phải chịu thử mẫu cho mỗi kiểu sản phẩm:

- (1) Cầu chì;
- (2) Các bộ ngắt mạch;
- (3) Các công tắc tơ điện từ;
- (4) Thiết bị điện phòng nổ;
- (5) Cáp điện động lực, chiếu sáng và liên lạc nội bộ.

5 Thiết bị điện và cáp điện có giấy chứng nhận nếu được Đăng kiểm xem xét chấp nhận thì có thể được miễn giảm một phần hoặc toàn bộ việc thử.

1.2.2 Thử sau khi lắp đặt trên tàu

Sau khi thiết bị điện và cáp điện đã được lắp đặt hoàn chỉnh trên tàu thì chúng phải được thử và kiểm tra phù hợp với những yêu cầu nêu ở 2.19.

1.2.3 Thử và kiểm tra bổ sung

Khi thấy cần thiết, Đăng kiểm có thể yêu cầu thử và kiểm tra khác với những yêu cầu đã nêu trong Phần này.

CHƯƠNG 2. THIẾT BỊ VÀ HỆ THỐNG ĐIỆN

2.1 Quy định chung

2.1.1 Phạm vi áp dụng

Chương này quy định những yêu cầu đối với thiết bị điện và cáp điện cũng như việc thiết kế hệ thống liên quan đến điện.

2.1.2 Điện áp và tần số

1 Điện áp định mức đầu nguồn ra cung cấp cho mạng điện tàu không được lớn hơn các trị số dưới đây:

- (1) 400 V đối với dòng điện xoay chiều 3 pha tần số 50 Hz hoặc 440 V đối với dòng điện xoay chiều 3 pha tần số 60 Hz;
- (2) 230 V đối với dòng điện xoay chiều 1 pha tần số 50 Hz hoặc 270 V đối với dòng điện xoay chiều 1 pha tần số 60 Hz;
- (3) 230 V đối với dòng điện 1 chiều.

Cho phép dùng dòng điện xoay chiều 3 pha có điện áp cao hơn giá trị nêu trên nhưng không quá 10.000 V và chỉ áp dụng đối với tàu công trình, thiết bị điện chân vịt và các tàu đặc biệt.

2 Điện áp định mức ở đầu vào các phụ tải không được lớn hơn các trị số nêu ở Bảng 4/2.1.

Bảng 4/2.1. Điện áp đầu vào các phụ tải

TT	Tên phụ tải	Điện áp, V	
		Một chiều	Xoay chiều
1	Thiết bị dòng điện động lực và mạch điều khiển chúng, thiết bị sưởi và nấu ăn được nối dây cố định	220	380
2	Thiết bị trong buồng sinh hoạt, chiếu sáng chính, chiếu sáng tín hiệu	220	220
3	Ổ cắm di động	24	24

Bảng 4/2.2. Giới hạn dao động điện áp và tần số

Thông số dao động	Giới hạn dao động	
	Lâu dài, %	Tức thời, %
Điện áp	+6, -10	+15, -25 (1,5 giây)
Tần số	± 5	± 10 (5 giây)
Chú thích 1. Các trị số (không kể thời gian) ở Bảng nghĩa là tỷ lệ phần trăm so với giá trị định mức; 2. Bảng 4/2.2 không áp dụng cho thiết bị điện dùng điện ắc quy.		

3 Thiết bị điện được cấp điện từ bảng điện chính và sự cố phải được thiết kế và chế tạo sao cho chúng có thể hoạt động tốt khi có dao động điện áp và tần số. Nếu không có quy định khác, thiết bị điện phải hoạt động tốt khi điện áp và tần số dao động với mức như nêu ở Bảng 4/2.2. Bất kỳ hệ thống đặc biệt nào, ví dụ như: các mạch điện tử mà khả năng chúng không thể hoạt động tốt trong giới hạn nêu ở Bảng nói trên thì phải cấp điện cho chúng bằng biện pháp thích hợp (ví dụ: bộ ổn áp...).

2.1.3 Kết cấu, vật liệu, lắp đặt

1 Các bộ phận của máy điện chịu sức bền cơ học phải được làm bằng vật liệu không có khuyết tật. Việc lắp chính xác và khe hở của các bộ phận phải phù hợp với môi trường làm việc của nó.

2 Tất cả các thiết bị phải được kết cấu và được lắp đặt sao cho đảm bảo an toàn cho người vận hành khi đụng chạm vào thiết bị.

3 Các vật liệu cách điện dùng cho các bộ phận cần được cách điện thấp nhất phải là cấp A, chịu được hơi nước và hơi dầu.

4 Tất cả các phần dẫn điện phải được chế tạo bằng đồng đỏ hoặc hợp kim đồng hoặc bằng các vật liệu khác có đặc tính tương tự, trừ các bộ phận sau:

(1) Điện trở phải được chế tạo bằng các vật liệu có sức bền cơ học cao, có điện trở suất cao và chịu được nhiệt độ;

(2) Các vòng ngắn mạch của rô to động cơ dị bộ phải được chế tạo bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm chịu được các điều kiện đặc biệt;

(3) Chổi than và các bộ phận tương tự.

5 Đối với các cuộn dây của máy điện và của các thiết bị điện quan trọng thì phải dùng vật liệu cách điện tối thiểu là cấp E.

6 Dây dẫn dùng để nối bên trong các thiết bị điện được cách điện thì chất cách điện phải là loại khó cháy. Ở các dụng cụ bị nung nóng cao thì vật liệu cách điện phải là loại không cháy.

7 Các bu lông, ê cu, chốt, vít, cọc đầu dây, vít cấy, lò xo và các chi tiết nhỏ khác phải được làm bằng vật liệu chịu ăn mòn hoặc phải được bảo vệ chống ăn mòn một cách thích hợp.

8 Thiết bị điện có làm mát cưỡng bức đặt ở phía dưới của buồng có độ ẩm cao phải bố trí hệ thống làm mát sao cho hơi ẩm và hơi dầu không bị hút vào bên trong thiết bị điện.

9 Tất cả các ê cu và các vít dùng để nối các phần mang điện và các bộ phận làm việc phải được hãm chắc chắn.

10 Thiết bị điện phải được đặt ở vị trí dễ tiếp cận để vận hành và bảo dưỡng, ở khu vực được thông gió tốt, được chiếu sáng đủ và nơi đó không thể có nguy cơ bị hư hỏng do cơ khí hoặc nước, hơi hoặc dầu. Nếu ở những nơi mà có những rủi ro không thể tránh được thì thiết bị điện phải có kết cấu sao cho phù hợp với các điều kiện của vị trí đặt. Việc lắp đặt máy điện quay phải quan tâm đến khả năng thay thế rô to.

11 Thiết bị điện phải có kết cấu sao cho các chi tiết thường hay hỏng trong thời gian sử dụng thì khi thay thế chúng không cần phải tháo các chi tiết khác và không cần phải dùng đồ nghề chuyên dùng.

12 Không được đặt thiết bị điện gần các nguồn nhiệt. Thiết bị điện được làm mát bằng không khí phải được bố trí xa nơi có ống nước xả hoặc những nơi có chất bẩn có thể gây hại đến chất cách điện.

13 Thiết bị điện được lắp đặt ở những nơi có thể xuất hiện rung động lớn (tần số trên 30 Hz) mà không thể khắc phục được thì phải có kết cấu sao cho đảm bảo thiết bị hoạt động bình thường khi có rung động, hoặc phải đặt chúng trên bộ giảm chấn.

14 Thiết bị điện phải được cố định sao cho không làm giảm sức bền và tính nguyên vẹn của boong/vách.

15 Các vật liệu dễ cháy ở gần các phần hở có mang điện của thiết bị điện với khoảng cách nhỏ hơn 300 mm theo chiều ngang và 1200 mm theo chiều thẳng đứng thì phải được bảo vệ thích hợp.

16 Thiết bị điện có điện áp lớn hơn 500 V phải được đặt trong buồng điện riêng biệt. Trong trường hợp có lý do xác đáng có thể cho phép miễn trừ với điều kiện phải đảm bảo sao cho chỉ có thể tới gần được phần dẫn điện khi nó không có điện áp, hoặc chỉ khi sử dụng các đồ nghề chuyên dụng. Cửa buồng có điện áp trên 500 V và nắp của các thiết bị có điện áp lớn hơn 500 V phải có biển báo nguy hiểm. Buồng điện riêng biệt phải thỏa mãn các yêu cầu dưới đây:

(1) Cửa của buồng điện riêng biệt phải được mở ra phía ngoài, trong trường hợp đặc biệt mà cửa thông ra hành lang buồng ở hay buồng làm việc thì cho phép mở cửa vào trong với điều kiện phải đặt hàng rào che chắn. Cửa của buồng này phải được đóng bằng khóa, nhưng ở trong buồng có thể mở được mà không cần chìa;

(2) Buồng điện riêng biệt không được đặt kề với các kết cấu chứa chất lỏng dễ cháy;

(3) Không được bố trí các lối ra, các cửa sổ, hoặc lỗ khác từ buồng điện riêng biệt thông với các buồng hoặc không gian có nguy cơ nổ;

(4) Trong buồng điện riêng biệt, chỗ vận hành các thiết bị điện kiểu hở phải có hàng rào che chắn và có tay vịn chế tạo bằng vật liệu cách điện.

17 Phải đặt các thiết bị điện cách xa kết cấu dầu đốt, dầu nhờn với khoảng cách tối thiểu 75 mm. Thiết bị chỉ báo mức dầu dùng điện có thể được phép đặt trực tiếp trên kết.

18 Không được phép đặt trang bị điện ở những nơi có tích tụ khí dễ nổ hoặc trong buồng đặt ắc quy, kho sơn, kho chứa axêtilen hoặc các không gian tương tự, trừ khi chúng thỏa mãn những yêu cầu từ (1) đến (4) dưới đây:

(1) Thiết bị điện có công dụng thiết yếu;

(2) Thiết bị điện có kiểu không đánh lửa làm cháy hỗn hợp liên quan;

(3) Thiết bị điện phù hợp với các không gian liên quan;

(4) Thiết bị điện được chứng nhận phù hợp cho việc sử dụng an toàn trong bụi bẩn, hơi dầu hoặc khí mà nó thường xuyên phải tiếp xúc.

19 Thiết bị điện và cáp điện phải được bảo vệ sao cho ảnh hưởng của từ trường bên ngoài được hạn chế đến mức không đáng kể ngay cả khi đang đóng mạch hay mở mạch.

20 Tùy thuộc vị trí lắp đặt, thiết bị điện phải có cấp bảo vệ của vỏ thích hợp. Cấp bảo vệ này không được nhỏ hơn mức được đưa ra ở Bảng 4/2.3.

21 Đặc tính của cấp bảo vệ vỏ thiết bị điện được quy ước ký hiệu là IP và tiếp sau đó là hai chữ số, chữ số thứ nhất phù hợp với Bảng 4/2.4 và chữ số thứ hai phù hợp với Bảng 4/2.5.

Bảng 4/2.3. Mức bảo vệ tối thiểu của vỏ thiết bị điện theo vị trí lắp đặt

TT	Vị trí lắp đặt thiết bị điện	Đặc điểm của nơi đặt	Kiểu vỏ bảo vệ	Cấp bảo vệ
1	Buồng ở, buồng công cộng, buồng làm việc, các hành lang và cầu thang	Khô ráo		IP30
2	Các buồng đặc biệt để đặt các thiết bị phân phối, các trạm và bảng điều khiển, biến áp và các máy điện	Khô ráo, có khả năng ngưng đọng giọt nước	Kiểu bảo vệ phòng giọt nước	IP22 ³ IP11 ^{2,3}
3	Buồng máy, buồng nồi hơi	Có độ ẩm cao	nt	IP23 ^{1,3}
4	Buồng VTĐ, buồng lái	Có khả năng ngưng đọng giọt nước	nt	IP22
5	Buồng máy lái, buồng bếp, nhà tắm, buồng vệ sinh	Có độ ẩm cao	Kiểu phòng giọt nước tóe vào	IP44
6	Khoang hàng dùng để chuyên chở hoặc chứa nhiên liệu rắn và lỏng hoặc hàng dễ bốc cháy	Ấm ướt	Kiểu phòng nước	IP55
7	Boong lộ thiên	Ấm ướt	nt	IP56
8	Buồng hoặc khoang có thiết bị điện làm việc dưới nước	Ngập nước	Kiểu bảo vệ ngâm trong nước	IP68
9	Buồng ắc quy, kho sơn, buồng để đèn dầu hoặc các buồng khác mà ở đó có thể sinh ra khí hoặc hơi dễ cháy, hoặc có hơi chất dễ nổ dạng bột	Nguy cơ nổ	Kiểu phòng nổ	IIC, T1 đối với buồng ắc quy; và IIIC, T3 đối với các buồng còn lại

Chú thích: Thiết bị điện được đặt gần vách phía trước phải có cấp bảo vệ thấp nhất là IP44.

(1) Kiểu vỏ ngoài của thiết bị điện hoặc các bộ phận của nó đặt ở dưới sàn buồng máy phải có cấp bảo vệ thấp nhất là IP55;

(2) Cho phép đặt thiết bị điện có cấp bảo vệ IP00 trong các buồng điện riêng biệt khi có khóa liên động ngắt điện áp khỏi các thiết bị điện hoặc điện áp bị ngắt khi cửa mở (ví dụ vòng dẫn điện trên cần cầu nổi);

(3) Đối với các bảng phân phối điện chính, sự cố và các bảng điều khiển cho phép chỉ cần cấp IP21.

Bảng 4/2.4. Ý nghĩa chữ số thứ nhất

Cấp bảo vệ	Đặc tính
0	Phần dẫn điện, phần chuyển động không có bảo vệ tránh người va chạm, và cũng không có bảo vệ tránh vật rơi vào bên trong
1	Phần dẫn điện, phần quay có bảo vệ tránh dụng cụ va chạm vào cơ thể con người có bề mặt tiếp xúc lớn, nhưng không có bảo vệ tránh tiếp cận với các phần dẫn điện và phần quay nói trên. Bảo vệ tránh các vật rắn có đường kính từ 52,5 mm trở lên rơi vào trong.
2	Phần dẫn điện, phần chuyển động có bảo vệ tránh ngón tay người va chạm vào, có bảo vệ tránh các vật rắn có đường kính từ 12,5 mm trở lên rơi vào trong.
3	Phần dẫn điện, phần chuyển động có bảo vệ tránh các dụng cụ va chạm vào, có bảo vệ tránh các vật rắn có đường kính từ 12,5 mm trở lên rơi vào trong.
4	Bảo vệ tránh sự va chạm của các phụ tùng của dây hoặc của các vật tương tự có chiều dày lớn hơn 1 mm với các phần dẫn điện trong vỏ thiết bị và bảo vệ các vật rắn có chiều dày nhỏ hơn 1 mm rơi vào bên trong.
5	Bảo vệ hoàn toàn tránh người va chạm các phần dẫn điện hoặc các phần chuyển động và bảo vệ tránh bụi có hại rơi vào trong thiết bị.
6	Bảo vệ hoàn toàn tránh người va chạm các phần dẫn điện hoặc các phần chuyển động và bảo vệ hoàn toàn tránh bụi có hại rơi vào trong thiết bị.

Bảng 4/2.5. Ý nghĩa chữ số thứ hai

Cấp bảo vệ	Các đặc tính
0	Không bảo vệ.
1	Bảo vệ phòng giọt nước động: Giọt nước động rơi thẳng lên vỏ thiết bị không gây tác hại đến thiết bị đặt trong vỏ.
2	Bảo vệ phòng giọt nước: Giọt nước rơi lên vỏ thiết bị nghiêng 15° so với phương thẳng đứng, không có tác hại đến thiết bị đặt trong vỏ.
3	Bảo vệ tránh mưa: Khi mưa rơi lên vỏ thiết bị theo góc nghiêng 60° so với phương thẳng đứng không có tác hại đến thiết bị đặt trong vỏ.
4	Bảo vệ tránh tia nước: Tia nước rơi vào vỏ thiết bị theo bất cứ phương nào không tác hại đến thiết bị đặt trong vỏ.
5	Bảo vệ chống tia nước: Nước được phun ra qua đầu phun lên vỏ thiết bị theo phương bất kỳ không tác hại đến thiết bị đặt trong vỏ.

Cấp bảo vệ	Các đặc tính
6	Bảo vệ thiết bị trên boong lộ thiên: Khi sóng nước phủ lên boong không lọt vào bên trong vỏ thiết bị với điều kiện kỹ thuật đã quy định cho mỗi loại thiết bị.
7	Bảo vệ kín nước: Khi bị nhúng chìm với áp lực và thời gian đã nêu trong các tiêu chuẩn hoặc điều kiện kỹ thuật cho mỗi loại thiết bị, nước không lọt vào vỏ thiết bị.
8	Bảo vệ kín nước hoàn toàn: Khi bị nhúng chìm lâu dài dưới nước với áp lực đã nêu trong các tiêu chuẩn hoặc các điều kiện kỹ thuật cho mỗi loại thiết bị, nước không lọt vào bên trong vỏ của thiết bị.

2.1.4 Nối đất

1 Các phần kim loại dễ trần không mang điện của thiết bị điện, mà bình thường không thể có điện nhưng do hư hỏng có thể trở thành có điện thì phải được nối đất tin cậy, trừ các trường hợp sau:

(1) Chúng được cấp điện với điện áp an toàn, tức là không quá 55 V dòng một chiều hoặc không quá 55 V điện áp hiệu dụng dòng xoay chiều. Tuy nhiên, không cho phép dùng biến áp tự ngẫu để tạo ra điện áp này;

(2) Chúng được cấp điện không quá 250 V qua biến áp cách ly an toàn dành riêng cho chúng;

(3) Chúng có kết cấu cách điện kép;

(4) Các bộ phận bằng kim loại của thiết bị điện được cố định trong các vật liệu cách điện hoặc xuyên qua vật liệu cách điện để cách ly với các bộ phận có điện áp đã được nối đất sao cho ở điều kiện làm việc bình thường không có xuất hiện điện áp hoặc tiếp xúc với các phần đã được nối đất;

(5) Thân của ổ đỡ được cách điện đặc biệt;

(6) Đui đèn và các bộ phận bắt chặt với đèn huỳnh quang, các bộ phận bên ngoài được bắt chặt với đui đèn được chế tạo bằng vật liệu cách điện hoặc được vện vào các vật liệu cách điện;

(7) Các chi tiết cố định cáp điện.

Việc nối đất được biểu thị bằng dấu hiệu:



2 Các thiết bị điện đặt cố định phải được nối đất bằng dây nối đất riêng bên ngoài hoặc phải được nối đất bằng lõi nối đất của cáp điện.

Cho phép nối đất thiết bị điện bằng cách đặt trực tiếp trên bề mặt và giá đỡ kim loại hoặc trên những kết cấu nối đất tin cậy khác của tàu. Trong trường hợp này phải cố định thiết bị ít nhất bằng hai bu lông và đảm bảo tiếp xúc tin cậy về điện giữa thân thiết bị điện và kết cấu của thân tàu. Tiết diện dây nối đất không được nhỏ hơn 10 mm² nếu là dây đồng và 50 mm² nếu là dây thép.

Đối với những tàu phi kim loại thì chiều dài dây nối đất không được phép lớn hơn 2,5 m.

Đối với các dụng cụ đo, khí cụ đo có công suất nhỏ và vỏ cáp điện dùng cho chúng thì cho phép dùng dây nối đất bằng đồng có tiết diện tối thiểu là $1,5 \text{ mm}^2$.

Đối với bảng điện chính và bảng điện bờ thì tiết diện dây nối đất lấy bằng 0,5 tiết diện dây cáp điện đi vào trong bảng điện, nhưng không lớn hơn 70 mm^2 nếu là dây đồng và 700 mm^2 nếu là dây thép.

3 Không được phép đặt thiết bị ngắt mạch trong mạch nối đất.

4 Vỏ bọc ngoài và vỏ bọc kim loại của cáp điện phải được nối đất. Phải tiến hành nối đất bằng một trong các biện pháp sau đây:

(1) Bằng dây đồng có tiết diện không nhỏ hơn $2,5 \text{ mm}^2$ đối với cáp có tiết diện lõi đến 25 mm^2 và không nhỏ hơn 4 mm^2 đối với cáp có tiết diện lớn hơn 25 mm^2 ;

(2) Kẹp chặt lõi nối đất hoặc vỏ bọc kim loại của cáp với thân tàu bằng các vòng kẹp chắc chắn và dẫn điện tốt;

(3) Dùng các vòng đệm cáp làm bằng vật liệu chống gỉ, dẫn điện tốt và có tính đàn hồi. Phải tiến hành nối đất cả hai đầu cáp điện, với mạch nhánh cuối thì chỉ cần nối đất ở 1 đầu.

5 Khi dùng một trong các lõi cáp để nối đất thì phải cố định nó với các phần nối đất ở bên trong vỏ của thiết bị.

6 Cuộn thứ cấp của biến áp đo lường, biến áp thấp áp, các thiết bị điều khiển truyền động điện phải được nối đất.

7 Vị trí nối đất phải đảm bảo dễ tiếp cận để kiểm tra và bảo quản tránh hư hỏng do cơ khí hoặc han gỉ gây ra. Bề mặt chỗ nối đất phải được đánh sạch tới ánh kim và được phủ một lớp kim loại chống gỉ. Phải dùng vít hoặc bu lông có đường kính không nhỏ hơn 6 mm để nối đất với thân tàu hay với dây dẫn nối đất.

8 Thượng tầng có kết cấu bằng hợp kim nhôm mà có cách điện với thân tàu thì phải được nối đất ít nhất bằng hai dây dẫn, mỗi dây có tiết diện không nhỏ hơn 16 mm^2 , không gây ăn mòn điện hóa ở vị trí tiếp xúc giữa thượng tầng và thân tàu. Phải nối đất ở những vị trí khác nhau theo chu vi của thượng tầng, các vị trí nối đất phải dễ tiếp cận để kiểm tra và bảo quản.

9 Vỏ kim loại của dụng cụ, thiết bị điện di động có điện áp lớn hơn 24 V phải được nối đất. Việc nối đất ổ cắm phải dùng chốt cắm nối đất riêng.

10 Không được dùng ống dẫn, két, bình chứa khí nén và chứa các sản phẩm dầu làm chỗ nối đất.

11 Cần phải có biện pháp an toàn bổ sung cho thiết bị điện xách tay dùng trong buồng kín hoặc buồng ẩm ướt, nơi mà có thể có các rủi ro đặc biệt do điện.

12 Đối với các tàu mà kết cấu chính của chúng được làm bằng vật liệu phi kim loại thì phải thỏa mãn những yêu cầu từ (1) đến (5) dưới đây:

(1) Tất cả các phần kim loại của tàu phải được nối đất với nước biển, cố gắng hạn chế ăn mòn điện hóa giữa các kim loại khác nhau. Nói chung, không cần nối đất các bộ phận cách ly bên trong kết cấu, trừ kết dầu đốt;

(2) Phải có biện pháp nối đất thiết bị nhận dầu với tàu ở mỗi điểm giao nhận dầu có áp lực;

(3) Các đường ống kim loại có thể phát ra tĩnh điện do dòng chảy của chất lỏng hoặc khí phải được liên kết sao cho đảm bảo tính liên tục về điện suốt chiều dài của chúng và phải được nối đất thích hợp;

(4) Dây dẫn thứ cấp được trang bị để cân bằng sự phóng tĩnh điện, dây liên kết thiết bị... nhưng không dùng để dẫn phóng điện sét phải là dây đồng có tiết diện tối thiểu 5 mm^2 hoặc là dây nhôm có tiết diện đảm bảo khả năng dẫn điện tăng đột ngột tương đương;

(5) Điện trở giữa các vật liên kết và kết cấu chính không vượt quá $0,05\Omega$. Đường dây liên kết phải có đủ tiết diện để chịu dòng lớn nhất thường xuyên chạy qua đó mà không làm sụt áp quá mức.

2.1.5 Khe hở và khoảng cách cách điện

1 Khe hở và khoảng cách cách điện giữa các phần mang điện với nhau và giữa các phần mang điện với phần kim loại nối đất (sau đây gọi là "Khe hở và khoảng cách cách điện") phải tương ứng với điện áp làm việc, có xét đến bản chất và điều kiện làm việc của vật liệu cách điện.

2 Khe hở và khoảng cách cách điện bên trong hộp đấu dây của các máy điện quay, các thanh dẫn ở bảng điện và các thiết bị điều khiển phải phù hợp với những yêu cầu tương ứng của phần này.

2.2 Thiết kế hệ thống

2.2.1 Các hệ thống phân phối

1 Chỉ cho phép sử dụng các hệ thống phân phối sau:

- (1) Hệ thống điện một chiều hai dây;
- (2) Hệ thống điện xoay chiều một pha hai dây;
- (3) Hệ thống điện xoay chiều ba pha ba dây;
- (4) Hệ thống điện xoay chiều ba pha bốn dây.

2 Chỉ cho phép sử dụng thân tàu làm dây dẫn trong các trường hợp sau:

- (1) Các hệ thống bảo vệ dòng catốt dùng để bảo vệ phía ngoài thân tàu;
- (2) Các hệ thống nối đất giới hạn và cục bộ, với điều kiện bất kỳ dòng điện có thể xuất hiện không được chạy trực tiếp qua vùng nguy hiểm;
- (3) Hệ thống kiểm tra cách điện, với điều kiện trong bất kỳ trường hợp nào dòng điện khép kín không được vượt quá 30 mA;
- (4) Mạch ắc quy khởi động điện động cơ đi-ê-den;

(5) Mạch điện 1 chiều hoặc xoay chiều có điện áp không quá 30 V với điều kiện:

(a) Thiết bị điện đặt trong các buồng ắc quy, buồng để đèn dầu, kho, hầm hàng phải được cấp điện bằng hệ thống hai dây;

(b) Dây âm hoặc “0” của phụ tải này phải được nối với thân tàu ở ngay vị trí đặt chúng (ở đây cực âm hoặc “0” của thanh dẫn của bảng điện đã được nối với thân tàu);

(c) Trực tiếp trên mặt tôn vỏ tàu;

(d) Cửa nhóm phụ tải phải được nối tin cậy với thân tàu bằng dây dẫn riêng, tiết diện của dây dẫn này phải được lựa chọn phù hợp với tổng dòng điện tiêu thụ của các phụ tải.

2.2.2 Hệ thống kiểm tra cách điện

Khi một hệ thống phân phối hoặc sơ cấp hoặc thứ cấp dùng cho mạng động lực, sưởi hoặc chiếu sáng mà không được nối đất thì phải dùng thiết bị có thể kiểm tra liên tục độ cách điện so với đất và nó phải phát ra tín hiệu bằng âm thanh hoặc ánh sáng khi trị số cách điện thấp hơn quy định. Với các tàu mà tổng công suất của các tổ máy phát chính dưới 100 kW thì chỉ cần dùng hệ thống đèn kiểm tra trạng thái chạm mát.

2.2.3 Chênh lệch dòng tải

Sự chênh lệch dòng tải giữa các pha ở các bảng điện, các bảng phân nhóm và các bảng phân phối không được vượt quá 15% dòng toàn tải (càng thấp càng tốt).

2.2.4 Hệ số đồng thời

1 Các mạch điện cấp cho từ hai mạch nhánh cuối trở lên phải được tính phù hợp với tất cả mọi phụ tải được nối vào, ở đây có thể dùng hệ số đồng thời.

2 Hệ số đồng thời được nêu ở 2.2.4-1 có thể áp dụng để tính tiết diện dây dẫn và công suất của các cơ cấu ngắt (bao gồm các bộ ngắt mạch và các công tắc) và các cầu chì.

2.2.5 Mạch cấp điện

1 Các phụ tải sau đây phải được cấp điện trực tiếp từ thanh cái bảng điện chính:

(1) Thiết bị lái dùng điện;

(2) Thiết bị neo dùng điện;

(3) Máy nén khí dùng điện, các động cơ bơm phục vụ máy chính, bảng điện quạt;

(4) Các bảng điện chiếu sáng chính;

(5) Tủ nạp điện;

(6) Bảng đèn điện tín hiệu hành trình, phân biệt;

(7) Bảng điện cần cầu, tời làm dây.

2 Các phụ tải của nguồn điện sự cố phải được cấp điện từ bảng điện sự cố.

3 Các động cơ điện có công dụng thiết yếu yêu cầu bố trí kép, phải được cấp điện bằng các mạch riêng biệt không dùng vào các mạch cấp chung, các thiết bị bảo vệ và các cơ cấu điều khiển.

4 Mạch nhánh cuối dùng cho phụ tải nhỏ phải có dòng không lớn hơn 10 A.

5 Mạch nhánh cuối có dòng lớn hơn 15 A thì chỉ được cấp điện cho tối đa một thiết bị.

2.2.6 Mạch động cơ

1 Động cơ có công dụng thiết yếu và động cơ khác có công suất lớn hơn hoặc bằng 1 kW phải được cấp điện bằng mạch nhánh cuối riêng biệt.

2 Thiết bị lái điện hoặc điện-thủy lực phải được cung cấp điện bằng hai đường dây riêng biệt lấy trực tiếp từ bảng điện chính và chúng phải được đặt càng xa nhau càng tốt theo chiều dọc cũng như chiều rộng thân tàu. Mỗi đường dây phải được tính toán sao cho tất cả các động cơ nhận điện qua nó phải làm việc đồng thời.

2.2.7 Mạch chiếu sáng

1 Các mạch chiếu sáng phải được cấp điện bằng các mạch nhánh cuối tách biệt khỏi mạch thiết bị sưởi và thiết bị động lực. Các động cơ điện có công suất tới 0,25 kW và các lò sưởi trong buồng có dòng định mức tới 10 A được phép nhận điện từ bảng điện chiếu sáng chính.

2 Dòng điện cuối mạch chiếu sáng không được lớn hơn 10 A.

3 Số điểm chiếu sáng ở mạch nhánh cuối dùng cho buồng ở và buồng công cộng không được vượt quá:

- (1) 10 đối với mạch có điện áp tới 55 V;
- (2) 14 đối với mạch có điện áp 110 V;
- (3) 18 đối với mạch có điện áp 220 V.

Trong trường hợp khi mà số điểm chiếu sáng và dòng toàn tải là không đổi thì có thể cho phép nối nhiều hơn số điểm nêu trên vào mạch nhánh cuối, với điều kiện dòng tải tổng cộng không vượt quá 10 A.

4 Đối với tàu khách, trong không gian như buồng máy, lối dẫn ra boong cứu sinh thì các đèn chiếu sáng phải được cấp ít nhất từ hai mạch và phải bố trí sao cho khi một mạch bị hư hỏng thì các không gian này vẫn được chiếu sáng đủ và đều. Một trong hai mạch này có thể là mạch chiếu sáng sự cố/dự phòng.

5 Cũng với tàu khách, các đèn chiếu sáng và các ổ cắm trong buồng khách phải được cấp điện từ bảng điện chiếu sáng bằng đường dây riêng biệt.

6 Nếu tàu được phân chia theo các vùng chống cháy chính thì mạch điện chiếu sáng của mỗi vùng phải được cấp điện theo đường dây riêng biệt. Các đường dây phải được đặt sao cho khi xảy ra cháy ở một vùng nào đó không làm ảnh hưởng đến các mạch cấp điện ở vùng khác.

7 Khi tính toán tiết diện dây dẫn, dây cáp điện thì công suất của mỗi ổ cắm trong buồng phải lấy bằng:

- (1) 60 W với điện áp 110 V và lớn hơn;
- (2) 25 W với điện áp 24 V.

8 Các mạch chiếu sáng sự cố/dự phòng phải phù hợp với các yêu cầu nêu ở 3.3.

2.2.8 Mạch dùng cho hệ thống thông tin nội bộ

1 Các cáp điện dùng cho hệ thống thông tin phải được bố trí sao cho không gây ra nhiễu.

2 Không cho phép bố trí công tắc trên các mạch cấp điện của các thiết bị báo động chung, trừ công tắc nguồn. Ở chỗ có sử dụng bộ ngắt mạch thì phải có các biện pháp thích hợp để tránh bộ ngắt nằm ở vị trí "ngắt".

3 Các hệ thống tín hiệu và thông tin nội bộ quan trọng và các thiết bị phục vụ hàng hải phải có mạch tự giữ hoàn toàn để đảm bảo duy trì tốt chức năng của chúng.

2.2.9 Mạch dùng cho trang bị vô tuyến điện

Trang bị vô tuyến điện phải được cấp điện từ nguồn điện chính và sự cố và/hoặc dự phòng, trừ khi chúng được cấp từ nguồn ắc quy độc lập.

2.2.10 Mạch dùng cho thiết bị sưởi và nấu ăn

1 Mỗi một thiết bị sưởi và nấu ăn dùng điện phải được nối với mạch nhánh cuối riêng biệt, trừ khi chỉ tối đa 5 bộ sưởi điện loại nhỏ có dòng tổng cộng nhỏ hơn hoặc bằng 10 A thì có thể được nối với 1 mạch nhánh cuối đơn.

2 Thiết bị sưởi và nấu ăn phải được khống chế bằng công tắc nhiều cực đặt ở gần thiết bị. Tuy nhiên, các bộ sưởi điện loại nhỏ được nối với mạch nhánh cuối có dòng nhỏ hơn hoặc bằng 10 A thì có thể cho phép dùng công tắc một cực để khống chế.

2.2.11 Cung cấp điện cho đèn tín hiệu hành trình

1 Đối với tàu mang cấp VR-SB và VR-SI, bảng điện của đèn hành trình phải được cấp điện bằng 2 đường dây riêng biệt, một lấy từ bảng điện chính và một lấy từ bảng điện chiếu sáng gần nó nhất. Đối với tàu khách mang cấp VR-SI, VR-SB trên bảng đèn hành trình phải có đèn chỉ báo trạng thái làm việc của các đèn.

2 Từ bảng điện của đèn tín hiệu hành trình phải có đường dây riêng biệt đến các đèn.

3 Trên các tàu mà các đèn tín hiệu hành trình được cấp nguồn từ ắc quy thì không cần bảng đèn dự phòng.

4 Việc cấp điện cho các đèn cột, đèn chằng dây v.v... được phép dùng bảng điện riêng hoặc nhóm bảng điện chiếu sáng gần nhất. Các đèn dùng tạm thời được phép nhận điện qua ổ cắm lấy ở mạch điện chiếu sáng gần vị trí treo đèn.

2.2.12 Cung cấp điện từ nguồn điện bên bờ

1 Khi có bố trí dùng nguồn điện bờ để cấp cho tàu thì phải đặt hộp nối ở vị trí thích hợp. Trong trường hợp khi mà các cáp nối bờ có thể được kéo vào bảng điện dễ dàng và đảm bảo an toàn thì có thể cho phép bỏ hộp nối với điều kiện phải trang bị các thiết bị bảo vệ và kiểm tra như nêu ở 2.2.12-2.

2 Hộp nối phải có các cọc đầu dây để tạo thuận tiện cho việc nối và phải có bộ ngắt mạch hoặc cầu dao kèm cầu chì. Phải có biện pháp để kiểm tra liên tục thứ tự pha (với dòng xoay chiều ba pha) hoặc cực tính (với dòng một chiều).

3 Ở hộp nối phải có ghi chú đưa ra thông tin về hệ thống cung cấp và điện áp định mức của hệ thống (và tần số nếu là điện xoay chiều) và quy trình thực hiện nối dây.

4 Cáp điện giữa hộp nối và bảng điện phải được cố định chắc chắn và phải bố trí đèn báo nguồn và công tắc hoặc bộ ngắt mạch.

5 Không cho phép trạm điện tàu và điện bờ làm việc song song.

2.2.13 Cung cấp điện cho sà lan

1 Phía trước ổ cắm điện phải có thiết bị ngắt hoàn toàn điện áp.

2 Phích cắm phải có kết cấu sao cho khi cần rút ra thì tay không thể chạm vào phần có điện áp.

2.3 Truyền động điện máy

2.3.1 Truyền động điện lái

1 Thiết bị báo quá tải động cơ điện máy lái phải phát ra tín hiệu bằng âm thanh và ánh sáng, không cho phép ngắt nguồn cấp điện.

2 Hướng quay của vô lăng tay lái hoặc của dụng cụ điều khiển lái phải tương ứng với góc dịch chuyển của bánh lái. Khi dùng nút ấn thì phải đảm bảo ấn nút bên nào bánh lái sẽ chuyển động đúng về bên đó.

3 Truyền động điện thiết bị lái điện hoặc điện thủy lực phải đảm bảo:

- (1) Bể lái từ 35° mạn này sang 30° mạn kia trong thời gian không quá 28 giây;
- (2) Liên tục bể lái từ mạn này sang mạn kia trong thời gian 30 phút cho mỗi máy lái khi tàu tiến toàn tốc ở chiều chìm lớn nhất cho phép;
- (3) Dừng dưới điện trong thời gian 1 phút (áp dụng đối với truyền động bằng điện);
- (4) 350 lần bể lái trong 1 giờ khi tàu tiến toàn tốc ở chiều chìm lớn nhất cho phép;
- (5) Tự động khởi động lại động cơ điện sau khi có điện trở lại do mất nguồn trước đó, trừ khi có bố trí động cơ điện dự phòng hoặc có thể khởi động được động cơ điện từ buồng lái.

4 Mô men khởi động động cơ truyền động lái phải ít nhất bằng 200% mô men định mức (áp dụng đối với truyền động bằng điện).

5 Trong mạch truyền động lái phải có ngắt cuối để khống chế góc bể lái sang hai mạn.

2.3.2 Truyền động điện máy neo và tời làm dây

1 Khi dùng động cơ xoay chiều rô to lồng sóc truyền động máy neo thì sau 30 phút làm việc với tải định mức động cơ điện phải có khả năng dừng dưới điện trong thời gian khoảng 30 giây, còn với tời làm dây thì thời gian là 15 giây. Động cơ điện một

chiều và động cơ điện xoay chiều rô to lồng sóc phải chịu được chế độ xác lập nói trên khi mô men bằng 200% định mức, đồng thời điện áp có thể nhỏ hơn điện áp định mức.

2 Truyền động điện máy neo và tời làm dây phải có nút ấn cưỡng bức khi thiết bị bảo vệ quá tải tác động ngắt nguồn động cơ trong trường hợp mà việc ngắt đó ảnh hưởng đến an toàn của tàu.

2.3.3 Truyền động điện cho bơm, quạt gió

1 Quạt thông gió động lực các buồng sinh hoạt, buồng làm việc, khoang hàng, các trạm điều khiển và buồng máy phải có thể dừng được từ vị trí dễ tới gần phía ngoài buồng được thông gió. Khi có cháy xảy ra ở các buồng được thông gió thì vị trí này không được dễ dàng bị ảnh hưởng. Các thiết bị để dừng quạt thông gió động lực của buồng máy phải tách biệt hoàn toàn với thiết bị dừng quạt thông gió các buồng khác.

2 Các động cơ điện dùng cho các bơm dầu đốt, các bơm vận chuyển dầu đốt, các bơm dầu làm mát vòi phun nhiên liệu hoặc các bơm khác tương tự, các máy lọc dầu đốt, các bơm dầu hàng, các quạt thổi gió cưỡng bức phải có thể dừng được từ vị trí dễ tới gần bên ngoài buồng đặt chúng. Vị trí này không được dễ dàng bị ảnh hưởng khi xảy ra cháy ở không gian đặt máy.

3 Nếu dùng cầu chì để bảo vệ mạch dừng từ xa như nêu ở 2.3.3-1 hoặc 2.3.3-2 và mạch chỉ được khép kín khi hoạt động thì cần phải quan tâm đến việc hư hỏng dây chảy.

2.4 Liên lạc nội bộ

2.4.1 Liên lạc điện thoại

1 Chỉ với tàu khách có cấp SB và SI phải trang bị cặp điện thoại liên lạc giữa buồng máy và buồng lái.

2 Điện thoại phải đảm bảo đàm thoại được rõ ràng.

2.4.2 Hệ thống truyền thanh công cộng

1 Hệ thống truyền thanh công cộng phải được trang bị trên các tàu khách.

2 Các loa truyền thanh phải được bố trí ở vị trí đảm bảo mọi người trên tàu đều nghe được rõ ràng.

2.4.3 Hệ thống tín hiệu công vụ

1 Trên các tàu tự hành có biên chế từ 8 thuyền viên trở lên phải được trang bị chuông báo hiệu dùng điện để thông báo. Việc bố trí các chuông phải đảm bảo ở bất kỳ chỗ nào trên tàu cũng nghe thấy được.

2 Chuông phải được đặt ở các vị trí sau:

- (1) Trong buồng máy;
- (2) Trong các hành lang;
- (3) Trên boong lộ thiên.

3 Trên tàu khách phải có hai nhóm tín hiệu công vụ độc lập, một cho thuyền viên và một cho hành khách.

4 Nguồn điện cấp cho hệ thống tín hiệu công vụ phải đảm bảo liên tục.

5 Bộ đóng mạch hệ thống tín hiệu công vụ phải được đặt ở buồng lái, có nhãn ghi rõ công dụng và vị trí “đóng, ngắt”.

6 Âm thanh của chuông công vụ phải khác với tất cả các âm thanh khác ở trên tàu.

7 Chỉ được bố trí thiết bị bảo vệ ngắn mạch trong mạch điện công vụ.

8 Hệ thống tín hiệu công vụ phải đảm bảo khi một chuông hay mạch nào đó bị hư hỏng không làm ảnh hưởng đến sự hoạt động bình thường của các chuông và các mạch khác.

2.4.4 Hệ thống tín hiệu báo cháy

1 Trên tất cả các tàu khách phải trang bị hệ thống tín hiệu báo cháy tối thiểu là bằng tay.

2 Các bộ nổi mạch báo cháy phải được bố trí ở các vị trí sau:

- (1) Buồng máy;
- (2) Hành lang;
- (3) Buồng bếp và buồng công cộng;
- (4) Hầm hàng;
- (5) Phía trước và phía sau cabin.

Nếu là báo cháy bằng tay thì các bộ nổi mạch này phải là dạng nút ấn thường đóng lắp trong hộp kính, ở trạng thái bình thường được mở cưỡng bức, nếu dùng dạng khác thì phải được Đăng kiểm cho phép. Hộp nút ấn báo cháy phải được sơn màu đỏ.

3 Trung tâm báo cháy phải được đặt trong buồng lái, tại trung tâm báo cháy phải có còi báo cháy và đèn báo chỉ rõ khu vực xảy ra cháy.

4 Nguồn điện cung cấp cho hệ thống báo cháy phải đảm bảo liên tục.

2.5 Thiết bị sưởi và nấu ăn

2.5.1 Chỉ được phép dùng thiết bị sưởi và nấu ăn kiểu cố định ở trên tàu.

2.5.2 Cấm bố trí các móc, giá treo quần áo ở không gian phía trên bề mặt dụng cụ sưởi và nấu ăn.

2.6 Thiết bị bảo vệ

2.6.1 Quy định chung

1 Trang bị điện tàu thủy phải được bảo vệ quá tải, kể cả ngắn mạch. Các thiết bị bảo vệ phải có khả năng phục vụ liên tục các mạch khác tới mức thực hiện được bằng cách ngắt mạch hư hỏng ra và loại bỏ hỏng hóc cho hệ thống và nguy hiểm do cháy.

2 Thiết bị bảo vệ phải được chọn phù hợp với các đặc tính kỹ thuật của thiết bị, đảm bảo chúng tác động tin cậy trong mọi tình trạng quá tải trước khi nhiệt độ tăng tới mức gây ra làm hỏng lớp cách điện.

3 Phải bố trí thiết bị bảo vệ ngắn mạch ở mỗi cực hoặc mỗi pha của tất cả các mạch riêng biệt trừ mạch trung tính và dây cân bằng.

4 Tất cả các mạch có khả năng bị quá tải phải được bố trí thiết bị bảo vệ quá tải như chỉ ra dưới đây:

(1) Hệ thống một chiều hai dây hoặc xoay chiều một pha hai dây: ở ít nhất một cực hoặc một pha;

(2) Hệ thống ba pha ba dây: ở ít nhất hai pha;

(3) Hệ thống ba pha bốn dây: ở cả ba pha.

5 Không cho phép đặt cầu chì, công tắc không tiếp điểm hoặc bộ ngắt mạch không tiếp điểm ở dây dẫn nối đất và dây trung tính.

6 Nếu trong một phân đoạn nào đó của mạch cung cấp điện dùng cáp có tiết diện nhỏ hơn thì trên đoạn cáp này phải đặt thêm thiết bị bảo vệ nếu thiết bị đặt trước không bảo vệ được nó.

7 Khi không có số liệu chính xác của máy điện quay thì các dòng ngắn mạch dưới đây tại các cọc đầu dây máy điện phải được coi là tiêu chuẩn. Khi các động cơ điện là phụ tải thì dòng ngắn mạch phải là tổng các dòng ngắn mạch của các máy phát và dòng ngắn mạch của động cơ điện đó.

(1) Hệ thống điện một chiều

(a) 10 lần dòng định mức đối với các máy phát được nối mạch thường xuyên (kể cả dự trữ);

(b) 6 lần dòng định mức đối với các động cơ điện làm việc đồng thời.

(2) Hệ thống điện xoay chiều

(a) 10 lần dòng định mức đối với các máy phát được nối mạch thường xuyên (kể cả dự trữ);

(b) 3 lần dòng định mức đối với các động cơ điện làm việc đồng thời.

2.6.2 Bảo vệ các máy phát điện

1 Các máy phát điện phải được bảo vệ ngắn mạch và quá tải bằng bộ ngắt mạch nhiều cực có thể ngắt được đồng thời tất cả các cực riêng biệt, trường hợp máy phát nhỏ hơn 50 kW không làm việc song song thì có thể được bảo vệ bằng công tắc nhiều cực có cầu chì hoặc bộ ngắt mạch đặt ở mỗi cực riêng biệt. Thiết bị bảo vệ quá tải phải phù hợp với khả năng chịu nhiệt của máy phát.

2 Thiết bị bảo vệ quá tải máy phát phải đảm bảo tác động:

(1) Sau 15 phút nếu quá tải tới 10%;

(2) Bằng thời gian chịu nhiệt của máy phát khi quá tải từ 10% đến 50%;

(3) Sau 2 phút với máy phát xoay chiều và sau 2 giây với máy phát một chiều khi tải lên tới 150% tải định mức. Bảo vệ quá tải và thời gian duy trì quá tải phải được chọn tùy thuộc vào đặc tính của động cơ lai máy phát, sao cho trong thời gian duy trì quá tải động cơ lai có thể tạo lập được công suất cần thiết.

3 Đối với các máy phát điện một chiều làm việc song song, ngoài yêu cầu ở 2.6.2-1, phải có thiết bị bảo vệ dòng điện ngược tác động nhanh khi trị số dòng điện ngược nằm trong giới hạn từ 2% đến 15% dòng định mức của máy phát. Tuy nhiên, yêu cầu này không áp dụng cho dòng điện ngược được phát ra từ phía tải, ví dụ: các động cơ máy kéo neo v.v...

4 Đối với các máy phát xoay chiều làm việc song song, ngoài yêu cầu nêu ở 2.6.2-1, phải có thiết bị bảo vệ công suất ngược có trễ thời gian khi trị số công suất ngược nằm trong giới hạn từ 2% đến 15% công suất toàn tải, việc lựa chọn và đặt trị số trong giới hạn trên tùy thuộc vào các đặc tính của động cơ lai.

2.6.3 Bảo vệ các thiết bị thiết yếu

Khi các máy phát làm việc song song và các máy có công dụng thiết yếu được truyền động bằng điện thì phải bố trí thiết bị để ngắt tự động các tải không quan trọng khi các máy phát bị quá tải. Nếu có yêu cầu thì việc ngắt ưu tiên này có thể được tiến hành ở một hoặc nhiều giai đoạn.

2.6.4 Bảo vệ các mạch cấp điện

1 Các mạch cấp điện cho các bảng phân nhóm, các bảng phân phối, các nhóm khởi động động cơ và tương tự phải được bảo vệ ngắn mạch bằng các bộ ngắt mạch nhiều cực hoặc cầu chì.

2 Mỗi cực riêng biệt của các mạch nhánh cuối phải được bảo vệ ngắn mạch và quá tải bằng các bộ ngắt mạch hoặc cầu chì.

3 Các mạch cấp điện cho các động cơ đã có thiết bị bảo vệ quá tải thì chỉ cần có thiết bị bảo vệ ngắn mạch.

4 Trường hợp khi dùng các cầu chì để bảo vệ các mạch động cơ xoay chiều ba pha thì phải quan tâm đến khả năng mất pha.

5 Trường hợp khi dùng các tụ điện để kích pha thì yêu cầu phải có các thiết bị bảo vệ quá áp.

2.6.5 Bảo vệ các biến áp

1 Các mạch sơ cấp của các biến áp động lực và chiếu sáng phải được bảo vệ ngắn mạch và quá tải bằng bộ ngắt mạch nhiều cực hoặc cầu chì.

2 Khi các biến áp làm việc song song thì phải đặt các thiết bị cách ly ở cả phía sơ cấp và thứ cấp, nhưng các thiết bị này không phải tác động đồng thời.

3 Việc chuyển mạch của biến áp đo dòng điện phải được thực hiện sao cho luôn luôn duy trì kín mạch cuộn dây thứ cấp.

2.6.6 Bảo vệ các động cơ điện

1 Các động cơ điện có công suất lớn hơn 0,5 kW và tất cả các động cơ dùng cho các máy có công dụng thiết yếu, trừ động cơ máy lái, phải được bảo vệ quá tải riêng biệt. Đối với động cơ điện của thiết bị lái điện hay điện thủy lực thì chỉ cần thiết bị bảo vệ ngắn mạch, thay thế cho thiết bị bảo vệ quá tải phải bố trí tín hiệu báo quá tải khi động cơ bị quá tải tới 125% dòng định mức.

2 Thiết bị bảo vệ phải có các đặc tính trễ để có thể khởi động được động cơ.

3 Đối với các động cơ làm việc ngắn hạn lặp lại thì phải chọn trị số dòng đặt và độ trễ theo hệ số tải của động cơ.

2.6.7 Bảo vệ mạch chiếu sáng

Các mạch chiếu sáng phải được bảo vệ ngắn mạch và quá tải.

2.6.8 Bảo vệ các dụng cụ đo, đèn hiệu và các mạch điều khiển

1 Các Vôn-kế, cuộn dây điện áp của các dụng cụ đo, các thiết bị chỉ báo chạm đất và các đèn hiệu cùng với các dây dẫn chính nối với chúng phải được bảo vệ bằng các cầu chì đặt ở mỗi cực riêng biệt. Đèn hiệu được lắp chung trong thiết bị thì không cần có bảo vệ riêng, với điều kiện bất kỳ sự hư hỏng nào của mạch đèn hiệu cũng không gây ra mất nguồn cấp cho thiết bị thiết yếu.

2 Các đường dây cách ly của các mạch điều khiển và dụng cụ đo được cấp điện trực tiếp từ thanh dẫn và các máy phát chính phải được bảo vệ bằng cầu chì tại vị trí gần nhất với điểm nối. Các dây dẫn giữa cầu chì và điểm nối không được bó cùng với dây của các mạch khác.

3 Cầu chì ở các mạch như mạch của các bộ điều chỉnh điện áp mà khi mất điện áp có thể gây hậu quả nghiêm trọng thì có thể được miễn trừ. Nếu có miễn trừ dùng cầu chì thì phải có các biện pháp hữu hiệu để tránh rủi ro do cháy ở phần không được bảo vệ của thiết bị.

2.6.9 Bảo vệ ắc quy

1 Các tổ ắc quy không phải là ắc quy khởi động động cơ Diesel phải được bảo vệ quá tải và ngắn mạch bằng các thiết bị đặt càng gần ắc quy càng tốt. Các ắc quy sự cố cấp điện cho thiết bị điện quan trọng thì có thể chỉ cần bảo vệ ngắn mạch.

2 Mỗi hệ thống nạp ắc quy phải có thiết bị bảo vệ phù hợp để tránh ắc quy phóng điện do điện áp của nguồn nạp bị giảm hoặc mất.

2.7 Máy phát điện

2.7.1 Động cơ lai máy phát

Các động cơ lai máy phát điện phải có kết cấu phù hợp với các yêu cầu ở Phần 3 của Quy chuẩn này và các bộ điều tốc của chúng phải phù hợp với các yêu cầu nêu ở 2.7.2 Chương 2 Phần này.

2.7.2 Đặc tính của bộ điều tốc

1 Đặc tính của các bộ điều tốc của các động cơ lai máy phát điện chính phải có khả năng duy trì tốc độ trong khoảng giới hạn sau:

(1) Sai khác tức thời là 10% hoặc nhỏ hơn so với tốc độ định mức lớn nhất khi tải định mức của máy phát đột ngột mất;

(2) Sai khác tức thời là 10% hoặc nhỏ hơn so với tốc độ định mức lớn nhất khi máy phát đột ngột nhận 50% tải định mức và sau khi khôi phục trạng thái ổn định lại đột ngột nhận 50% tải định mức còn lại. Tốc độ phải trở lại với sai số 1% so với tốc độ ổn định cuối trong thời gian không quá 5 giây. Khi khó đạt được các yêu cầu ở trên hoặc khi thiết bị yêu cầu có đặc tính sai số thì các đặc tính của bộ điều tốc phải được Đăng kiểm đồng ý;

(3) Ở tất cả các mức tải từ không tải đến định mức thì sai khác tốc độ lâu dài không được vượt quá 5% tốc độ định mức lớn nhất.

2 Các đặc tính của bộ điều tốc ở các động cơ lai máy phát sự cố phải có khả năng duy trì tốc độ trong khoảng giới hạn sau:

(1) Sự sai khác các giá trị tức thời như nêu ở 2.7.2-1(1) và 2.7.2-1(2) khi toàn bộ phụ tải sự cố đột ngột được đưa vào hoặc ngắt ra;

(2) Ở tất cả các mức tải từ không tải đến tới toàn bộ phụ tải sự cố, sự sai khác tốc độ phải như các giá trị nêu ở 2.7.2-1(3).

3 Đối với các tổ máy phát xoay chiều làm việc song song thì các đặc tính của bộ điều tốc phải sao cho đảm bảo được việc phân phối tải như nêu ở 2.7.11-3 và 2.7.11-4, và phải có biện pháp dễ dàng chỉnh định bộ điều tốc đủ chính xác để cho phép chỉnh định mức tải không quá 5% tải định mức ở tần số định mức.

4 Khi có một máy phát điện một chiều truyền động bằng tua bin làm việc song song cùng với các máy phát khác thì phải bố trí công tắc trên mỗi bộ điều tốc sự cố của tua bin để mở các bộ ngắt mạch máy phát khi bộ điều tốc sự cố hoạt động.

2.7.3 Giới hạn tăng nhiệt độ

Sự tăng nhiệt độ của các máy điện quay không được vượt quá các trị số đưa ra ở Bảng 4/2.6 khi chúng làm việc liên tục ở tải định mức hoặc làm việc gián đoạn theo chức năng của mình.

2.7.4 Sự thay đổi giới hạn tăng nhiệt độ

1 Sự tăng nhiệt độ của máy điện quay được làm mát bằng không khí có thể được tăng thêm 13°C so với các giá trị nêu ở Bảng 4/2.6, với điều kiện nhiệt độ nước làm mát không vượt quá 32°C ở đầu vào của bộ làm mát không khí.

2 Khi nhiệt độ môi trường xung quanh vượt quá 45°C thì các giới hạn nhiệt độ phải được giảm đi so với các trị số nêu ở Bảng 4/2.6.

3 Khi nhiệt độ môi trường xung quanh không vượt quá 45°C thì giới hạn tăng nhiệt độ có thể được tăng lên so với các giá trị nêu ở Bảng 4/2.6. Trong trường hợp này nhiệt độ môi trường được quy định không thấp hơn 40°C.

2.7.5 Phạm vi quá tải

Các máy điện quay phải chịu được sự thử quá tải hoặc quá mô men như dưới đây mà vẫn duy trì điện áp, tốc độ quay và tần số càng gần với các giá trị định mức

của chúng càng tốt. Đối với những động cơ có kiểu đặc biệt dùng cho các máy trên boong (tời neo, tời quần dây, tời làm hàng v.v...) và các động cơ điện xoay chiều một pha thì phạm vi quá tải có thể được Đăng kiểm xem xét phù hợp:

- | | | |
|--|----------------|----------|
| (1) Các máy phát một chiều: | quá tải 50% | 15 giây; |
| (2) Các máy phát xoay chiều: | quá tải 50% | 2 phút; |
| (3) Các động cơ một chiều: | quá mô men 50% | 15 giây; |
| (4) Các động cơ đồng bộ 3 pha
có dòng khởi động nhỏ hơn 4,5 lần
dòng định mức: | quá mô men 50% | 15 giây; |
| (5) Các động cơ không đồng bộ: | quá mô men 60% | 15 giây. |

2.7.6 Khả năng chịu ngắn mạch

1 Các máy phát phục vụ trên tàu phải có khả năng chịu được các ảnh hưởng cơ học và nhiệt của dòng ngắn mạch ở bất kỳ khoảng trễ thời gian nào của thiết bị cắt có chọn lọc trang bị cho chúng.

2 Các máy phát và hệ thống kích từ đi kèm phải có khả năng duy trì dòng điện ít nhất bằng 3 lần dòng định mức của chúng trong thời gian 2 giây hoặc bất kỳ độ trễ thời gian nào của thiết bị ngắt có chọn lọc trang bị cho chúng.

2.7.7 Phạm vi quá tốc độ

Các máy điện quay phải chịu được quá tốc độ trong thời gian 2 phút theo các mức sau:

- (1) Các máy phát và bộ biến đổi điện quay: 120% tốc độ định mức;
- (2) Các động cơ còn lại: 125% tốc độ quay lớn nhất khi không tải (n_0);
- (3) Khớp nối điện từ: 120% tốc độ định mức.

Bảng 4/2.6. Giới hạn nhiệt độ của các máy điện quay

(Với nhiệt độ môi trường là 45°C)

Mục	Bộ phận	Cách điện cấp A			Cách điện cấp E			Cách điện cấp B			Cách điện cấp F			Cách điện cấp H		
		T	R	RT	T	R	RT	T	R	RT	T	R	RT	T	R	RT
1	Cuộn dây stato máy điện xoay chiều	45	55	55	60	70	70	65	75	75	80	95	95	100	120	120
2	Các cuộn dây rô to cách điện	45	55	—	60	70	—	65	75	—	80	95	—	100	120	—
3A	Các cuộn dây từ trường nhiều lớp	45	55	—	60	70	—	65	75	—	80	95	—	100	120	—

Bảng 4/2.6. Giới hạn nhiệt độ của các máy điện quay (tiếp theo)
(Với nhiệt độ môi trường là 45°C)

Mục	Bộ phận	Cách điện cấp A			Cách điện cấp E			Cách điện cấp B			Cách điện cấp F			Cách điện cấp H		
		T	R	RT	T	R	RT	T	R	RT	T	R	RT	T	R	RT
3B	Các cuộn dây từ trường một lớp cách điện	55	55	—	70	70	—	75	75	—	95	95	—	120	120	—
3C	Các cuộn dây từ trường một lớp có bề mặt không được che chắn nhô ra ngoài	60	60	—	75	75	—	85	85	—	105	105	—	130	130	—
3D	Các cuộn dây từ trường của máy đồng bộ rô to lồng sóc	—	—	—	—	—	—	—	85	—	—	105	—	—	120	—
3E	Các cuộn dây từ trường điện trở thấp và các cuộn bù	55	55	—	70	70	—	75	75	—	95	95	—	120	120	—
4	Lõi thép và các phần khác liên với cuộn dây	55	—	—	70	—	—	75	—	—	95	—	—	120	—	—
	Các cuộn dây ngắn mạch dài hạn không được cách điện. Lõi thép và các phần không liên với các cuộn dây. Chổi than và giá đỡ chổi than.	Trong bất kỳ trường hợp nào, sự tăng nhiệt độ không được đạt đến giá trị mà có nguy cơ làm tổn hại đến vật liệu cách điện ở bất kỳ bộ phận kể đó														
5	Cổ góp và vành trượt	55	—	—	65	—	—	75	—	—	85	—	—	95	—	—

Chú thích:

1. T = phương pháp đo bằng nhiệt kế;
R = phương pháp đo bằng điện trở;
E.T.D = phương pháp dùng cảm biến nhiệt độ gắn vào.
2. Đối với các máy ở điểm 1, 2 và 3A kín hoàn toàn, khi được đo bằng các phương pháp nhiệt kế thì nhiệt độ có thể cho phép tăng 5°C so với các trị số nêu ở Bảng;
3. Đối với các máy không đồng bộ nêu ở điểm 1 và 2 không được dùng biện pháp đo bằng nhiệt kế;
4. Khi các cuộn dây và cổ góp hoặc vành trượt mà được nối với nhau được cách điện bằng các vật liệu có các cấp cách điện khác nhau thì sự tăng nhiệt độ ứng với cấp thấp nhất áp dụng cho cổ góp và vành trượt;
5. Không cần thiết phải đo đồng thời nhiệt độ của bất kỳ bộ phận nào bằng cả hai phương pháp (ví dụ phương pháp nhiệt kế và điện trở);
6. Đối với các cuộn dây stato của các máy điện xoay chiều có công suất từ 500 kW trở lên (hoặc 500 kVA) hoặc các máy có chiều dài lõi trục (kể cả ống thông gió) lớn hơn hoặc bằng 1 mét nói chung được phép dùng cảm biến nhiệt độ gắn vào.

2.7.8 Yêu cầu về kết cấu

1 Cần tính toán sức bền của trục máy phát khi có điện áp phụ phát sinh tại thời điểm bị ngắn mạch ở đầu ra của mỗi máy phát.

2 Kết cấu các ổ đỡ phải loại trừ được khả năng dầu tóa chảy ra dọc theo trục.

3 Gối đỡ trượt phải có lỗ để dầu tràn ra và phải có nắp để kiểm tra.

4 Phần quay của các máy điện phải được cân bằng phù hợp.

5 Nếu máy có kết cấu mà khi lắp lên tàu các phần dưới của nó thấp hơn sàn buồng máy thì không được lấy không khí để làm mát trực tiếp cho nó.

6 Đối với các máy phát đặt trên boong lộ thiên thì không nên dùng thông gió làm mát thổi từ ngoài vào.

7 Phải ghi rõ trị số hao mòn cho phép của các phiến góp, vành trượt ngay ở trên máy. Trị số này không được vượt quá 20% chiều cao của phiến góp và vành trượt.

8 Phải dùng dây đồng mềm để dẫn điện từ chổi than ra. Cấm dùng lò xo ép chổi than để dẫn điện.

9 Vị trí chổi than trong máy điện một chiều phải được đánh dấu rõ ràng. Kết cấu của máy phát điện một chiều phải sao cho chúng có thể làm việc ở tất cả các chế độ tải mà không phải thay đổi vị trí các chổi than.

10 Cổ góp của máy điện một chiều không được phát ra tia lửa quá cấp 1,5 ở tất cả các chế độ tải từ không tải đến định mức. Khi quá tải, đảo chiều hoặc khởi động thì có thể cho phép đến cấp 3.

2.7.9 Khe hở và khoảng cách cách điện trong hộp đấu dây

1 Khe hở và khoảng cách cách điện trong các hộp đấu dây của các máy điện quay không được nhỏ hơn các trị số nêu ở Bảng 4/2.7.

2 Khi có sử dụng lớp chắn cách điện và với các động cơ nhỏ như: động cơ điều khiển, đồng bộ kế... thì không áp dụng các yêu cầu nêu ở 2.7.9-1 trên đây.

Bảng 4/2.7. Khe hở và khoảng cách cách điện tối thiểu bên trong hộp đấu dây của máy điện quay

Điện áp định mức, V	Khe hở, mm	Khoảng cách cách điện, mm
61 ÷ 250	5	8
251 ÷ 380	6	10
381 ÷ 500	8	12

2.7.10 Máy phát điện một chiều

1 Các máy phát điện một chiều khác với các máy nêu ở 2.7.10-2 dưới đây phải là hoặc:

- (1) Các máy phát kích từ hỗn hợp; hoặc
- (2) Các máy phát kích từ song song có bộ tự động điều chỉnh điện áp.

2 Các máy phát điện một chiều được dùng để nạp ắc quy không có điện trở điều chỉnh nối tiếp phải là:

- (1) Các máy phát kích từ song song; hoặc
- (2) Các máy phát kích từ hỗn hợp có công tắc được bố trí sao cho có thể ngắt cuộn dây nối tiếp ra không cho làm việc.

3 Các bộ điều chỉnh kích từ của các máy phát điện một chiều phải có khả năng điều chỉnh được điện áp của máy phát sai khác trong vòng +0,5% điện áp định mức đối với các máy phát có công suất trên 100 kW và +1% điện áp định mức đối với các máy phát có công suất nhỏ hơn tương ứng với tất cả các mức tải từ không tải tới tải định mức tại bất kỳ nhiệt độ nào trong dải làm việc.

4 Việc điều chỉnh toàn bộ điện áp của các máy phát điện một chiều phải thỏa mãn những yêu cầu dưới đây. Tốc độ quay phải được điều chỉnh tới tốc độ định mức khi toàn tải:

- (1) Máy phát kích từ song song

Sau khi thử nhiệt độ, khi đặt điện áp ở chế độ toàn tải thì điện áp ổn định ở chế độ không tải không được vượt quá 115% trị số điện áp lúc toàn tải và điện áp nhận được ở bất kỳ mức tải nào cũng không được vượt quá lúc không tải;

- (2) Máy phát kích từ hỗn hợp

Sau khi thử nhiệt độ, khi điện áp ở chế độ 20% tải được điều chỉnh sai khác trong vòng $\pm 1\%$ điện áp định mức thì điện áp ở chế độ toàn tải phải trong vòng $\pm 1,5\%$

điện áp định mức, khi đó giá trị trung bình của đường cong điện áp trong khoảng tăng và giảm từ 20% đến toàn tải không được sai khác quá 3% so với điện áp định mức.

Chú thích: Đối với các máy phát kích từ hỗn hợp làm việc song song thì độ sụt áp có thể cho phép đến 4% điện áp định mức khi tải tăng dần từ 20% đến toàn tải.

5 Khi các máy phát một chiều làm việc song song thì tải ở bất kỳ máy nào cũng không được sai khác quá $\pm 10\%$ công suất định mức của máy lớn nhất theo tỷ lệ phân chia tải kết hợp ở bất kỳ trạng thái ổn định nào của tải kết hợp trong khoảng 20% và 100% tổng công suất định mức của tất cả các máy, giá trị so sánh ở đây là công suất định mức của các máy phát. Điểm khởi đầu để xác định yêu cầu phân phối tải nói trên là ở mức 75% tải mỗi máy theo tỷ lệ phân chia.

6 Cuộn dây kích từ nối tiếp của máy phát kích từ hỗn hợp hai dây phải được nối vào đầu dây âm.

7 Các dây nối cân bằng máy phát điện một chiều phải có tiết diện không nhỏ hơn 50% tiết diện của dây dẫn âm nối từ máy phát đến bảng điện.

2.7.11 Máy phát xoay chiều

1 Mỗi máy phát xoay chiều, trừ loại có máy phát kích từ hỗn hợp tự kích, phải được trang bị bộ tự động điều chỉnh điện áp độc lập.

2 Việc điều chỉnh toàn bộ điện áp của máy phát xoay chiều phải sao cho ở tất cả các mức tải từ không tải đến toàn tải và hệ số công suất định mức, điện áp định mức phải được duy trì ổn định trong vòng $\pm 2,5\%$, trừ các máy phát sự cố có thể cho phép giới hạn này là $\pm 3,5\%$.

3 Khi các máy phát xoay chiều làm việc song song thì mỗi máy phát phải hoạt động ổn định và công suất tác dụng ở bất kỳ máy nào không được sai khác quá 15% công suất tác dụng định mức của máy phát lớn nhất theo tỷ lệ phân chia tải kết hợp ở bất kỳ trạng thái ổn định nào của tải kết hợp trong khoảng 20% và 100% tổng công suất tác dụng định mức của tất cả các máy, giá trị so sánh ở đây là công suất định mức của các máy phát. Điểm khởi đầu để xác định yêu cầu phân phối tải nói trên là ở mức 75% tải của mỗi máy đang chịu theo tỷ lệ phân chia.

4 Khi các máy phát xoay chiều làm việc song song thì tải toàn phần (kVA) của các tổ máy riêng biệt không được sai khác theo tỷ lệ phân chia toàn bộ tải toàn phần quá 5% công suất toàn phần của máy lớn nhất khi hệ số công suất xấp xỉ định mức và công suất tác dụng được phân đều.

2.7.12 Thử tại xưởng

1 Các máy điện quay phải được thử phù hợp với những yêu cầu nêu ở mục 2.7.12 này. Tuy nhiên các việc thử yêu cầu ở 2.7.12-2, 2.7.12-3 và 2.7.12-4 có thể được miễn giảm tùy theo sự cho phép của Đăng kiểm đối với máy phát và động cơ điện được chế tạo hàng loạt có kiểu đúng như chiếc ban đầu.

2 Sau khi máy điện quay hoạt động liên tục với tải định mức cho đến lúc đạt nhiệt độ ổn định cuối cùng thì sự tăng nhiệt độ không được vượt quá các trị số nêu ở 2.7.3.

3 Sau khi thử nhiệt độ, các máy điện quay phải chịu được quá tải hoặc quá mô men như nêu ở 2.7.5.

4 Các máy điện quay phải chịu được quá tốc như nêu ở 2.7.7.

5 Sau khi thử nhiệt độ, điện trở cách điện của các máy điện quay không được nhỏ hơn trị số nhận được từ công thức dưới đây bằng cách dùng đồng hồ đo điện trở cách điện có điện áp 500 V hoặc lớn hơn để đo:

$$\frac{3 \times \text{Điện áp định mức của máy (V)}}{\text{Công suất định mức (kW hoặc kVA)} + 1000} \text{ (M}\Omega\text{)}$$

6 Các máy điện quay phải chịu được trong 1 phút điện áp cao đặt vào giữa các phần mang điện với nhau và giữa phần mang điện với đất với điện áp xoay chiều có tần số thông dụng nêu ở Bảng 4/2.8.

7 Các máy phát điện phải thỏa mãn những yêu cầu ở 2.7.10-4 hoặc 2.7.11-2 bằng cách tiến hành thử điều chỉnh điện áp.

8 Các máy phát điện làm việc song song phải thỏa mãn những yêu cầu ở 2.7.10-5 hoặc 2.4.11-3 và 2.4.11-4 bằng cách tiến hành thử cho làm việc song song.

9 Các máy điện quay có cổ góp phải làm việc với các chổi than đặt cố định từ không tải đến quá tải 50% mà không có tia lửa có hại.

2.8 Các bảng điện, phân nhóm và phân phối

2.8.1 Vị trí lắp đặt

Các bảng điện phải được lắp đặt ở những nơi khô ráo tránh càng xa vùng có ống dẫn hơi nước, nước và đường ống dầu càng tốt.

2.8.2 Phòng hộ an toàn cho người vận hành

1 Các bảng điện phải được bố trí sao cho dễ dàng tiếp cận từng bộ phận mà không nguy hiểm cho người.

2 Bên cạnh và phía sau, khi cần thiết cả phía trước các bảng điện phải được bảo vệ hợp lý.

3 Với điện áp giữa các cực với nhau hoặc với đất mà vượt quá 55 V một chiều hoặc 55 V hiệu dụng xoay chiều thì các bảng điện phải là kiểu không có điện phía trước.

4 Phải trang bị các tay vịn cách điện ở mặt trước và mặt sau bảng điện và khi cần thiết phải trang bị thảm cách điện ở mặt sàn lối đi.

5 Phải bố trí đủ không gian thao tác ở phía trước các bảng điện. Khi cần thiết phải bố trí không gian phía sau các bảng điện để cho phép thao tác và bảo dưỡng các cầu dao ngắt mạch, các công tắc, các cầu chì và các bộ phận khác, lối đi phải rộng hơn 0,5 m.

6 Các bảng phân nhóm và các bảng phân phối phải được che chắn thích hợp tùy theo vị trí của chúng. Nếu chúng được đặt ở những chỗ mà dễ dàng tiếp cận với người không có nhiệm vụ lui tới thì chúng phải được bảo vệ sao cho đảm bảo an toàn trong điều kiện làm việc bình thường.

2.8.3 Kết cấu và vật liệu

1 Khung, mặt của từng ngăn và hộp của bảng phân phối điện và của các bảng phân nhóm phải được làm bằng kim loại hoặc bằng vật liệu không cháy, bền chắc.

2 Bảng phân phối điện ít nhất phải là kiểu phòng giọt nước.

3 Bảng phân phối điện ở những nơi có nhiều người khác qua lại phải có các cửa khóa, mở bằng chìa riêng dùng chung được cho tất cả các bảng điện trên tàu.

4 Trường hợp các mạch cấp điện có các điện áp khác nhau được lắp đặt trong cùng một không gian của bảng điện, bảng phân nhóm hoặc bảng phân phối thì tất cả các khí cụ phải được bố trí sao cho các cấp có điện áp khác nhau không thể tiếp xúc với nhau ở trong bảng. Các bảng phân nhóm và các bảng phân phối dùng cho các mạch phân phối sự cố, về nguyên tắc, phải được bố trí độc lập.

5 Các cửa ra vào bảng điện phải có kết cấu sao cho khi mở cửa ra có thể tiếp cận được toàn bộ các bộ phận để kiểm tra, bảo dưỡng.

6 Các vật liệu cách điện phải là loại bền chắc, khó cháy và không hút ẩm.

7 Bảng phân phối điện chính phải có tay vịn phía trước làm bằng vật liệu cách điện hoặc được bọc chất cách điện. Bảng điện có lối vào phía sau phải có tay vịn nằm ngang phía sau.

8 Trừ khi trang bị công tắc cách ly, các bộ ngắt mạch phải sao cho có thể sửa chữa và thay thế mà không cần phải ngắt chúng ra khỏi liên kết với thanh dẫn và ngắt nguồn cấp.

9 Các ngăn của bảng phân phối điện chính và sự cố phải được chiếu sáng bằng các đèn nhận điện trực tiếp từ thanh cái và trong mạch không được đặt thiết bị ngắt mạch.

10 Phụ tải lớn nhất cho phép trên thanh dẫn để trần phải phù hợp với Bảng 4/2.10.

2.8.4 Thanh dẫn

1 Các thanh dẫn phải được làm bằng đồng có độ dẫn điện lớn hơn hoặc bằng 97%.

2 Việc nối thanh dẫn phải được tiến hành sao cho hạn chế được ăn mòn và ôxy hóa.

3 Các thanh dẫn và các mối nối thanh dẫn phải được giữ sao cho chịu được lực điện động gây ra do dòng ngắn mạch.

4 Sự tăng nhiệt độ của thanh dẫn, các dây dẫn liên kết và các mối nối của chúng không được vượt quá 45°C ở nhiệt độ môi trường là 45°C khi đang mang dòng toàn tải.

5 Khe hở giữa các phần mang điện của các cực tính khác nhau hoặc giữa các phần mang điện và kim loại nối đất không được nhỏ hơn các trị số nêu ở Bảng 4/2.9.

6 Các thanh dẫn để trần của pha hoặc cực khác nhau phải được sơn màu khác nhau.

Bảng 4/2.8. Điện áp thử

TT	Máy hoặc bộ phận		Điện áp thử (r.m.s) (V)
1	Các cuộn dây phản ứng	0,4 kW (kVA) hoặc nhỏ hơn	$2E + 500$
		Lớn hơn 0,4 kW (hoặc kVA)	$2E + 1000$
2	Các cuộn dây kích từ độc lập của máy điện 1 chiều		$2E_f + 1000$ (tối thiểu 1500)
3	Máy điện đồng bộ	Các cuộn dây từ trường không dùng để khởi động như 1 động cơ	$10E_x + 1000$ (tối thiểu 1500)
		Các cuộn dây từ trường dùng để khởi động như 1 động cơ	$10E_x$ (tối thiểu 1500)
		1) Khi khởi động bằng cuộn dây từ trường ngắn mạch 2) Khi khởi động bằng cuộn dây từ trường hở mạch	$2E_i + 1000$
		Cuộn dây rô to cách điện dùng để khởi động	$2E_i + 1000$
4	Các cuộn dây thứ cấp của động cơ không đồng bộ kiểu rô to dây quấn		$2E_s + 1000$
	1) Đối với các động cơ không đảo chiều hoặc động cơ chỉ có thể đảo chiều lúc dừng. 2) Đối với các động cơ đảo chiều hoặc hãm bằng cách đảo chiều nguồn sơ cấp khi đang hành.		$4E_s + 1000$
5	Bộ kích từ		$2E_i + 1000$ (tối thiểu 1500)

Chú thích:

1. E: Điện áp định mức;

E_f : Điện áp cho phép tối đa ở mạch kích từ;

E_x : Điện áp kích từ định mức;

E_s : Điện áp cảm ứng giữa các đầu dây cuộn thứ cấp khi máy dừng;

E_i : Điện áp cảm ứng đầu dây giữa các đầu đầu dây của cuộn dây từ trường và cuộn dây rô to khởi động khi dùng điện áp khởi động cho cuộn dây phản ứng trong lúc rô to dừng và điện áp đầu dây ở trạng thái mà cuộn dây kích từ hoặc cuộn dây khởi động được khởi động bằng cách nối với điện trở.

2. Các cuộn dây được nối với các cuộn dây phản ứng như cuộn nối tiếp, song song thì các cuộn dây cực phụ và các cuộn bù của các máy một chiều phải được thử tương ứng với yêu cầu đã nêu đối với các cuộn dây phản ứng ở điểm 1 trong Bảng trên.

3. Đối với bộ chỉnh lưu bán dẫn của bộ kích từ thì áp dụng những yêu cầu cho các bộ chỉnh lưu bán dẫn động lực nêu ở 2.12.

2.8.5 Dây cân bằng

1 Trị số dòng của các dây nối cân bằng và các công tắc nối cân bằng không được nhỏ hơn 1/2 dòng toàn tải định mức của máy phát.

2 Trị số dòng của các thanh dẫn nối cân bằng không được nhỏ hơn 1/2 dòng toàn tải định mức của máy phát có công suất lớn nhất trong nhóm.

2.8.6 Dụng cụ đo dùng cho máy phát điện

1 Đối với mỗi bảng điện máy phát điện một chiều phải được bố trí một ampe kế và một vôn kế.

2 Đối với mỗi bảng điện máy phát xoay chiều phải được bố trí các dụng cụ như nêu dưới đây:

- (1) Ampe kế có chuyển mạch nhiều vị trí để đo dòng điện từng pha;
- (2) Vôn kế có chuyển mạch để đo điện áp các pha và các dây;
- (3) Tần số kế (cho phép dùng tần số kế kép cho các máy phát làm việc song song);
- (4) Oát kế (không bắt buộc đối với máy phát làm việc độc lập).

2.8.7 Thang đo của dụng cụ đo lường

1 Giá trị cực đại của thang đo vôn kế phải xấp xỉ bằng 120% điện áp bình thường của mạch.

2 Giá trị cực đại của thang đo ampe kế phải xấp xỉ bằng 130% dòng điện bình thường của mạch.

3 Các ampe kế dùng cho các máy phát một chiều và các oát kế dùng cho các máy phát xoay chiều làm việc song song phải có các thang đo dòng điện ngược hoặc công suất ngược tương ứng tới 15%.

4 Héc kế phải có thang đo cực đại bằng $\pm 10\%$ tần số định mức.

Bảng 4/2.9. Khe hở tối thiểu đối với các thanh dẫn

Điện áp định mức giữa các cực hoặc pha, V	Khe hở tối thiểu, mm	
Giữa các cực hoặc các pha, V	Giữa các pha hoặc các cực mang điện	Giữa các phần mang điện với kim loại nối đất
Đến 125	13	13
Từ 125 đến 250	16	16
Từ 250 đến 500	23	23

Bảng 4/2.10. Phụ tải lớn nhất trên thanh dẫn

Chiều rộng lớn nhất của thanh dẫn, mm	Chiều dày nhỏ nhất của thanh dẫn, mm							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	Cường độ dòng điện, A							
10	80	120	155	185	215	245	-	-
15	120	180	225	265	305	345	415	480

Chiều rộng lớn nhất của thanh dẫn, mm	Chiều dày nhỏ nhất của thanh dẫn, mm							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	Cường độ dòng điện, A							
20	165	235	295	345	395	4490	525	605
25	204	290	365	430	485	540	690	785
30	245	350	430	510	570	635	750	855
40	320	460	570	665	750	830	970	1100
50	400	575	710	820	925	1010	1185	1340
60	460	660	810	910	1045	1140	1340	1500
80	610	860	1060	1225	1360	1433	1715	1920
100	760	1080	1310	1520	1680	1680	2110	2325
Chú thích: Đối với thanh dẫn đặt ở nơi có tia lửa hồ quang thì dòng tải phải giảm 5% khi chiều rộng thanh dẫn tới 60 mm và 8% khi chiều rộng lớn hơn 60 mm.								

2.8.8 Biến áp đo lường

Các cuộn dây thứ cấp của các biến áp đo lường phải được nối đất.

2.8.9 Bố trí khí cụ điện và dụng cụ đo

1 Các khí cụ điện, dụng cụ đo và kiểm tra liên quan với từng máy phát và từng thiết bị quan trọng phải được đặt theo từng ngăn riêng tương ứng với mỗi máy phát và thiết bị đó.

2 Khí cụ chuyển mạch chung phải được bố trí sao cho duy trì được khoảng cách bảo vệ đối với các tiếp điểm và các hộp dập hồ quang.

3 Thiết bị ngắt mạch phải được bố trí sao cho ở vị trí đóng mạch tay nắm nằm ở phía trên.

4 Cầu chì và bảng phân phối điện phải được đặt sao cho có thể tiếp cận để thay thế một cách dễ dàng, an toàn, không gây nguy hiểm cho người phục vụ. Cầu chì không được đặt thấp hơn 150 mm và cao hơn 1800 mm.

5 Cầu chì ống phải được đặt sao cho nguồn điện được dẫn vào phía dưới.

6 Các bộ phận điều khiển của khí cụ điện, các dụng cụ đo, các ngăn của bảng điện và các mạch dẫn ra từ bảng điện phải được ghi rõ công dụng. Các vị trí của thiết bị chuyển mạch nhiều vị trí phải được đánh dấu rõ ràng.

2.8.10 Thử tại xưởng

1 Các bảng điện phải được thử và kiểm tra phù hợp với những yêu cầu nêu ở 2.8.10 này. Tuy nhiên có thể miễn giảm việc thử yêu cầu ở điểm 2.8.10-2 tùy theo sự cho phép của Đăng kiểm đối với mỗi bảng điện được chế tạo hàng loạt có kiểu đúng như cái đầu tiên.

2 Sự tăng nhiệt độ của các bảng điện không được vượt quá các trị số cho phép của các thiết bị trên đó.

3 Phải khẳng định được rằng các dụng cụ đo, các bộ ngắt mạch, các cơ cấu đóng ngắt v.v... trên bảng điện là làm việc đúng chức năng.

4 Các bảng điện cùng với tất cả các phần tử phải chịu được điện áp cao bằng cách dùng điện áp dưới đây có tần số thông dụng đặt trong 1 phút giữa tất cả các bộ phận mang điện với nhau và với đất và giữa các bộ phận mang điện có cực tính khác dấu hoặc pha. Trong khi thử điện áp cao có thể ngắt các dụng cụ đo và các thiết bị phụ ra:

(1) Điện áp định mức nhỏ hơn hoặc bằng 60 V: 500 V;

(2) Điện áp định mức lớn hơn 60 V: 1000 V + 2 lần điện áp định mức (tối thiểu là 1500 V).

5 Ngay sau khi thử điện áp cao thì điện trở cách điện giữa tất cả các bộ phận mang điện với nhau và với đất và giữa tất cả các bộ phận mang điện có cực tính khác dấu hoặc khác pha không được nhỏ hơn 1 M Ω khi đo bằng dụng cụ đo điện một chiều có điện áp không nhỏ hơn là 500 V.

2.9 Công tắc điện từ, rơ le bảo vệ quá dòng

2.9.1 Công tắc tơ điện từ

1 Các công tắc tơ điện từ phải phù hợp với các tiêu chuẩn Việt Nam tương ứng và nó cũng phải phù hợp với các yêu cầu ở 2.9.1-2 dưới đây.

2 Kết cấu của công tắc tơ điện từ phải thỏa mãn như sau:

(1) Các công tắc tơ điện từ phải sao cho không xảy ra mở và đóng ngẫu nhiên do rung động của tàu, ngoài ra chúng không làm sai chức năng do bị nghiêng với góc 30° theo bất kỳ hướng nào;

(2) Các tiếp điểm và cuộn dây từ phải có thể thay thế được dễ dàng;

(3) Mỗi công tắc tơ điện từ phải được chỉ ra rõ ràng điện áp làm việc định mức, công suất định mức hoặc dòng toàn tải ứng với công suất định mức, điện áp và tần số làm việc định mức ở mạch điều khiển, trị số dòng nhả và trị số dòng hút. Sự chỉ báo đó có thể được làm theo dạng danh mục hoặc dạng nhãn.

2.9.2 Rơ le bảo vệ quá dòng cho các động cơ điện

Các rơ le bảo vệ quá dòng dùng cho các động cơ điện phải có đặc tính thích hợp có xét tới khả năng chịu nhiệt của các động cơ.

2.10 Khí cụ điện

2.10.1 Yêu cầu chung

1 Khí cụ điện phải thỏa mãn TCVN tương ứng hoặc tiêu chuẩn khác được Đăng kiểm chấp nhận, có bổ sung điều kiện môi trường.

2 Kết cấu của bộ ngắt mạch có tiếp điểm thay thế được phải đảm bảo sao cho khi thay thế tiếp điểm có thể chỉ cần dùng các đồ nghề thông dụng, không phải tháo toàn bộ thiết bị hoặc các mối nối chính.

3 Các bộ ngắt mạch và cầu dao phải được đánh dấu rõ vị trí “đóng”, “ngắt”. Tay không chế, tay trang điều khiển phải được đánh dấu, vị trí “0” phải được đánh dấu rõ hơn các vị trí khác và phải có kim chỉ thị.

2.10.2 Khí cụ thao tác bằng tay

1 Cơ cấu chuyển động của cầu dao phải đảm bảo tiếp điểm di động được giữ chắc ở vị trí ngắt.

2 Hướng chuyển động của cơ cấu điều khiển bằng tay của các khí cụ nhiều vị trí hoặc khí cụ khởi động, điều chỉnh phải sao cho tay quay theo chiều kim đồng hồ hoặc tay gạt di chuyển lên phía trên hoặc ra phía trước là tương ứng với đóng mạch, khởi động, tăng tốc độ quay hoặc tăng điện áp;

Khi điều khiển thiết bị nâng hạ thì tay quay theo chiều kim đồng hồ hoặc hướng tay gạt về phía người điều khiển là tương ứng với nâng lên và ngược lại là hạ.

2.10.3 Khí cụ truyền động bằng cơ

1 Các cơ cấu truyền động bằng cơ của bộ ngắt mạch phải có kết cấu sao cho khi bị mất nguồn điều khiển thì các tiếp điểm của bộ ngắt mạch vẫn giữ nguyên trạng thái trước đó của chúng.

2 Phải có khả năng điều khiển chúng bằng tay.

2.10.4 Cuộn hút

1 Phải cố định dây dẫn và đầu nối của cuộn hút sao cho ứng lực ở các mối nối của dây dẫn không truyền vào vòng dây của cuộn hút. Đầu dẫn ra của các cuộn hút phải là dây đồng mềm nhiều sợi, trừ khi đầu ra được cố định trực tiếp trên thân cuộn hút.

2 Cuộn hút của khí cụ điện tử phải ghi rõ trị số điện áp, dòng điện v.v...

2.10.5 Điện trở

1 Các điện trở phải có thể thay thế được từng phần hoặc toàn bộ.

2 Phải bố trí các điện trở và tính đến khả năng làm mát chúng sao cho các thiết bị bên cạnh không bị nung nóng quá nhiệt độ cho phép.

3 Mỗi nối ghép giữa các điện trở với nhau hoặc giữa các điện trở với đầu dây nếu không cần thiết phải tháo ra thì phải là mối nối hàn hoặc dập ép. Cho phép dùng phương pháp hàn bấm nếu ở những chỗ nối đó nhiệt độ nung nóng không lớn hơn nhiệt độ cho phép đối với cách hàn đó.

2.10.6 Cầu chì

1 Thân cầu chì phải là kiểu kín, khi cháy cầu chì không được gây tia hồ quang hoặc tia lửa bắn ra xung quanh hoặc ảnh hưởng có hại đến các bộ phận lân cận.

2 Thân, giá bắt đầu dây của cầu chì phải được chế tạo bằng vật liệu không cháy. Cho phép chế tạo thân cầu chì dùng ở mạch điện có điện áp an toàn bằng vật liệu khó cháy.

2.11 Cơ cấu điều khiển động cơ và phanh điện từ

2.11.1 Cơ cấu điều khiển động cơ điện

1 Các cơ cấu điều khiển động cơ phải được kết cấu chắc chắn và được trang bị đầy đủ các thiết bị khởi động, dừng, đảo chiều quay và điều khiển tốc độ các động cơ cùng với các thiết bị an toàn cần thiết.

2 Các cơ cấu điều khiển động cơ phải có vỏ bảo vệ phù hợp với vị trí lắp đặt chúng và đảm bảo an toàn cho người khi vận hành.

3 Tất cả các bộ phận chịu mòn của cơ cấu điều khiển phải có thể thay thế được dễ dàng và dễ tiếp cận để kiểm tra và bảo dưỡng.

4 Các động cơ có công suất lớn hơn 0,5 kW phải được trang bị các cơ cấu điều khiển phù hợp với các yêu cầu nêu ở 2.11.1-1, 2.11.1-2 và 2.11.1-3 và các yêu cầu dưới đây:

(1) Cần phải có biện pháp để tránh khởi động lại không theo ý muốn sau khi chúng bị dừng do điện áp thấp hoặc mất điện áp hoàn toàn. Yêu cầu này không áp dụng cho các động cơ mà chúng cần phải làm việc liên tục để đảm bảo an toàn cho tàu và hoạt động tự động;

(2) Cần phải có thiết bị cách ly chính để sao cho cắt được hoàn toàn điện áp khởi động cơ, trừ khi có thiết bị cách ly (bố trí ở bảng điện, bảng phân nhóm, bảng phân phối, v.v...) gần với động cơ;

(3) Cần phải có biện pháp tự động ngắt nguồn cấp khi động cơ bị quá dòng do quá tải cơ khí. Yêu cầu này không áp dụng cho các động cơ máy lái.

5 Trường hợp thiết bị cách ly chính đặt xa động cơ thì phải trang bị các thiết bị sau hoặc tương đương:

(1) Trang bị thêm thiết bị ngắt cách ly gần động cơ;

(2) Phải có biện pháp để khóa thiết bị ngắt cách ly chính ở vị trí “ngắt”.

6 Khi dùng cầu chì để bảo vệ mạch động cơ xoay chiều 3 pha thì phải quan tâm đến việc mất pha.

7 Trường hợp các cơ cấu điều khiển động cơ có công dụng thiết yếu được trang bị kép và cùng nhóm khởi động thì các thanh dẫn, các khí cụ và các chi tiết khác phải được bố trí sao cho sự hư hỏng ở khí cụ hoặc mạch không làm cho các động cơ có cùng công dụng đồng thời không sử dụng được.

8 Mỗi một động cơ hoặc nhóm động cơ trong tổ hợp thiết bị phải được trang bị các biến áp cấp nguồn cho mạch điều khiển.

2.11.2 Phanh điện từ

1 Bộ phận mang điện của các phanh điện từ dùng cho các động cơ kín nước phải là kiểu kín nước.

2 Các phanh một chiều kích từ song song phải nhả tốt ở điện áp bằng 85% điện áp định mức tại nhiệt độ làm việc lớn nhất và các phanh một chiều kích từ hỗn hợp phải nhả tốt ở dòng bằng 85% dòng khởi động định mức trong các điều kiện như trên.

3 Các phanh một chiều kích từ nối tiếp phải nhả tốt ở dòng lớn hơn hoặc bằng 40% dòng toàn tải và ở bất kỳ dòng khởi động nào và nó phải tác động phanh ở dòng nhỏ hơn hoặc bằng 10% dòng toàn tải.

4 Các phanh điện từ xoay chiều phải thỏa mãn như sau:

- (1) Phải nhả tốt ở điện áp bằng 80% điện áp định mức tại nhiệt độ làm việc;
- (2) Không được gây tiếng ồn do tác động của từ trường trong khi đang làm việc.

2.11.3 Thử tại xưởng

1 Các cơ cấu điều khiển động cơ phải được thử phù hợp với các yêu cầu nêu ở mục này. Tuy nhiên việc thử yêu cầu ở 2.11.3-2 có thể được Đăng kiểm cho phép miễn giảm đối với mỗi cơ cấu điều khiển và phanh điện từ được chế tạo hàng loạt có kiểu tương tự như cái đầu tiên.

2 Các cơ cấu điều khiển động cơ phải chịu sự thử nhiệt độ dưới điều kiện làm việc bình thường và sau đó sự tăng nhiệt độ của mỗi cơ cấu không được vượt quá các trị số quy định của chúng.

3 Sự hoạt động của các dụng cụ, cơ cấu đóng ngắt, thiết bị bảo vệ v.v... của cơ cấu điều khiển động cơ phải được khẳng định.

4 Các cơ cấu điều khiển động cơ cùng với các bộ phận kèm theo phải chịu được điện áp cao bằng cách dùng điện áp dưới đây có tần số thông thường đặt vào giữa các phần mang điện của cơ cấu đóng ngắt kể cả thiết bị điều khiển với đất và giữa các cực hoặc các pha với nhau trong thời gian 1 phút. Trong khi thử điện áp cao có thể ngắt các dụng cụ đo và các thiết bị phụ ra:

- (1) Điện áp định mức đến 60 V: 500 V;
- (2) Điện áp định mức lớn hơn 60 V: $1000\text{ V} + 2$ lần điện áp định mức (tối thiểu 1500 V).

5 Ngay sau khi thử điện áp cao, điện trở cách điện giữa các phần mang điện với nhau và với đất và giữa các phần mang điện của cực tính trái dấu hoặc khác pha không được nhỏ hơn $1\text{ M}\Omega$ khi được thử bằng dụng cụ đo điện một chiều có điện áp không nhỏ hơn là 500 V.

2.12 Cáp điện

2.12.1 Quy định chung

1 Dây dẫn và cáp điện dùng trên tàu phải phù hợp với TCVN tương ứng và nó cũng phải thỏa mãn các yêu cầu nêu dưới đây.

2 Vật liệu cách điện của dây dẫn và cáp điện phải là loại không cháy hoặc khó cháy.

3 Trong mạch điện của các thiết bị điện thiết yếu phải dùng cáp và dây dẫn có lõi bao gồm nhiều sợi.

4 Nhiệt độ tối đa cho phép ở lớp cách điện của lõi cáp và dây dẫn phải cao hơn nhiệt độ môi trường dự định đặt chúng ít nhất là 10 °C.

5 Ở những nơi có sản phẩm dầu đốt và dầu nhờn có thể làm hư hỏng dây cáp thì chúng phải có vỏ bọc chịu được tác động của môi trường này.

6 Ở những chỗ có khả năng gây hư hỏng cơ học cho cáp thì phải dùng cáp có vỏ bọc ngoài lưới thép hoặc vỏ kim loại.

7 Cáp điện đặt trên boong thời tiết, ở những nơi thường xuyên ẩm ướt phải có vỏ bọc làm bằng kim loại đối với cáp có chất cách điện hút ẩm.

2.12.2 Lựa chọn cáp

1 Tiết diện cáp và dây dẫn phải được chọn phù hợp với các quy định từ (1) đến (5) sau:

(1) Trị số dòng của cáp điện làm việc dài hạn không được vượt quá các giá trị nêu ở Bảng 4/2.11;

(2) Trị số dòng của cáp điện làm việc ngắn hạn (30 phút hoặc 60 phút) có thể được tăng lên bằng cách nhân giá trị nêu ở Bảng 4/2.11 với hệ số hiệu chỉnh như sau:

$$\text{Hệ số hiệu chỉnh} = \sqrt{1,12 / \left[1 - \exp(-t_s / 0,245d^{1,35}) \right]}$$

trong đó:

t_s : 30 phút hoặc 60 phút;

d : đường kính toàn bộ của cáp hoàn chỉnh (mm).

(3) Trị số dòng điện của cáp làm việc ngắn hạn lặp lại (với chu kỳ 10 phút, 4 phút mang tải không đổi và 6 phút không mang tải) có thể được tăng lên bằng cách nhân giá trị nêu ở Bảng 4/2.11 với hệ số hiệu chỉnh như sau:

$$\text{Hệ số hiệu chỉnh} = \sqrt{\frac{1 - \exp(-10 / 0,245d^{1,35})}{1 - \exp(-4 / 0,245d^{1,35})}},$$

trong đó:

d : đường kính toàn bộ của cáp hoàn chỉnh.

Trị số dòng đối với các chế độ ngắn hạn lặp lại khác phải được Đăng kiểm xem xét.

(4) Khi cùng một mạch có số cáp lớn hơn 6 được bó lại với nhau thì phải dùng hệ số hiệu chỉnh bằng 0,85;

(5) Khi nhiệt độ môi trường khác với như nêu ở 2.12.2-1(1) đến 2.12.2-1(3) thì phải dùng hệ số hiệu chỉnh nêu ở Bảng 4/2.12.

2.12.3 Chọn cáp có xét đến tổn hao điện áp

1 Tổn hao điện áp đường dây tính từ máy phát đến bảng điện chính hoặc bảng điện sự cố không được lớn hơn 1%.

2 Tổn hao điện áp từ bảng điện chính hoặc bảng điện sự cố đến các phụ tải không được lớn hơn:

(1) 5% đối với đèn chiếu sáng và hệ thống tín hiệu khi điện áp lớn hơn 30 V;

(2) 10% đối với phụ tải dòng điện mạnh, dụng cụ sưởi và nấu ăn không phụ thuộc vào trị số điện áp;

(3) 10% đối với phụ tải dòng điện mạnh làm việc ngắn hạn lặp lại không phụ thuộc trị số điện áp.

3 Tổn thất điện áp đường dây cấp điện cho thiết bị nạp ắc quy không được lớn hơn 5%.

4 Khi động cơ điện xoay chiều có công suất lớn được khởi động trực tiếp thì không được phép gây sụt áp quá 25% điện áp định mức.

2.12.4 Phòng cháy

Cáp điện, trừ cáp có kiểu đặc biệt như cáp tần vô tuyến điện, phải là kiểu khó cháy.

2.12.5 Lắp đặt cáp điện

1 Cáp điện phải được đi càng thẳng và dễ tiếp cận càng tốt.

2 Phải cố gắng tránh đi cáp qua mỗi nối giãn nở trong thân tàu. Nếu điều này không thể tránh được thì phải có đoạn cáp bù với chiều dài tỷ lệ với sự giãn nở của mỗi nối. Bán kính trong của đoạn cáp bù phải ít nhất bằng 12 lần đường kính ngoài của cáp.

3 Khi có yêu cầu cáp điện kép thì hai đường cáp phải đi theo tuyến khác nhau và càng cách xa nhau càng tốt.

4 Cáp có vật liệu cách điện với nhiệt độ dây dẫn định mức lớn nhất khác nhau không được phép bó chung với nhau, hoặc khi bắt buộc phải bó chung chúng với nhau thì cáp phải có chế độ làm việc sao cho không có cáp nào có thể đạt tới nhiệt độ cao hơn nhiệt độ cho phép của cáp có nhiệt độ định mức thấp nhất ở trong nhóm.

5 Cáp điện có vỏ bảo vệ mà có thể làm hư hỏng vỏ bảo vệ của cáp điện khác thì không được bó chung với cáp điện đó.

6 Khi lắp đặt cáp điện, bán kính trong tối thiểu chỗ uốn cong phải thỏa mãn như sau:

(1) Cáp được cách điện bằng cao su và PVC có bọc lưới thép: 6d

(2) Cáp được cách điện bằng cao su và PVC không bọc lưới thép:

(a) $4d$ (với $d \leq 25$ mm);

(b) $6d$ (với $d > 25$ mm).

(3) Cáp được cách điện bằng chất vô cơ: $6d$

(d: là đường kính toàn bộ của cáp hoàn chỉnh)

7 Các mạch an toàn về bản chất phải được lắp đặt thỏa mãn như sau:

(1) Cáp điện dùng cho mạch an toàn về bản chất đi kèm thiết bị điện có kiểu an toàn về bản chất phải dùng riêng rẽ và phải được lắp đặt cách biệt khỏi cáp của mạch chung;

(2) Các mạch an toàn về bản chất đi kèm với thiết bị điện không có kiểu an toàn về bản chất, nói chung phải được đi dây riêng biệt bằng cách dùng cáp điện khác. Nếu cần thiết phải dùng cáp nhiều lõi chung cho các mạch thì phải sử dụng cáp có vỏ bọc từng lõi hoặc từng cặp lõi, đồng thời vỏ bọc này phải được nối đất tin cậy. Tuy nhiên, các mạch an toàn về bản chất đi kèm thiết bị điện có kiểu an toàn về bản chất cấp “ i_a ” không được đi chung cáp với thiết bị điện có kiểu an toàn về bản chất cấp “ i_b ”.

2.12.6 Phòng chống cháy

1 Cáp điện phải được lắp đặt sao cho không làm hư hỏng đặc tính khó cháy ban đầu.

2 Tất cả các cáp điện dùng cho mạch động lực, chiếu sáng, thông tin nội bộ, tín hiệu và trợ giúp hành trình thiết yếu và cáp dùng cho thiết bị sự cố phải được đi càng xa buồng máy và vách bọc chúng cũng như nhà bếp, buồng tắm và các vùng có nguy cơ cháy cao càng tốt. Cáp điện nối các bơm cứu hỏa với bảng điện sự cố phải là kiểu chịu cháy nếu chúng đi qua các vùng có nguy cơ cháy cao. Tất cả các cáp điện đó phải được đi theo đường sao cho loại trừ khả năng làm chúng bị hư hỏng bởi nhiệt của vách có thể gây ra do cháy không gian gần đó.

2.12.7 Cáp điện trong vùng nguy hiểm

Khi cáp điện được lắp đặt trong vùng nguy hiểm dễ gây ra nguy cơ cháy hoặc nổ do sự cố điện ở vùng đó thì phải có biện pháp chống lại nguy cơ đó.

2.12.8 Nối đất vỏ bảo vệ bằng kim loại

1 Vỏ bảo vệ bằng kim loại của cáp điện phải được nối đất tin cậy ở cả 2 đầu, trừ mạch nhánh cuối có thể chỉ cần nối đất ở đầu cấp nguồn. Điều này không cần thiết áp dụng cho cáp điện của mạch dụng cụ, mà chỉ cần nối đất 1 điểm vì lý do kỹ thuật.

2 Phải đưa ra biện pháp hữu hiệu để bảo đảm rằng tất cả vỏ bảo vệ bằng kim loại của cáp điện là liên tục về điện suốt cả chiều dài của chúng.

3 Vỏ chì của cáp điện được bọc chì không được dùng như là phương tiện nối đất duy nhất các phần không mang điện của thiết bị điện.

2.12.9 Đỡ và cố định cáp điện

1 Cáp điện và dây dẫn phải được đỡ và cố định sao cho chúng không thể bị xây xước do chà sát hoặc hư hỏng do cơ khí.

2 Khoảng cách giữa các điểm đỡ và cố định cáp điện phải được lấy phù hợp với kiểu của cáp và khả năng xảy ra rung động và không được vượt quá 40 cm. Đối với cáp điện đi theo chiều ngang, trừ trên boong thời tiết, nếu cáp được đặt trên giá đỡ dạng thang treo v.v... thì khoảng cách giữa các điểm cố định cáp có thể cho phép đến 90 cm với điều kiện khoảng cách giữa các giá đỡ lớn nhất là 40 cm. Khi đi cáp trong máng hoặc ống thì phải có sự chấp nhận của Đăng kiểm.

3 Vòng kẹp, giá đỡ và phụ kiện phải thỏa mãn như sau:

(1) Vòng kẹp phải khỏe và có diện tích bề mặt cũng như hình dạng sao cho giữ được chặt cáp mà không làm hư hỏng vỏ bảo vệ của cáp;

(2) Vòng kẹp, giá đỡ và phụ kiện phải được làm bằng vật liệu chịu ăn mòn hoặc phải được ngăn ngừa ăn mòn trước khi lắp ráp;

(3) Vòng kẹp, giá đỡ và phụ kiện phi kim loại phải là vật liệu khó cháy;

(4) Khi cáp điện được cố định bằng các vòng kẹp phi kim loại thì phải có sự xem xét đặc biệt để ngăn chặn cáp bị bung ra do cháy, trừ khi chúng được đặt ngang trên máng hoặc giá đỡ.

Bảng 4/2.11. Trị số dòng của cáp (làm việc dài hạn)

(Với nhiệt độ môi trường là 45°C)

Tiết diện định mức dây dẫn, mm ²	Dòng điện cáp, A											
	Cách điện PVC (dùng chung) (60°C)			Cách điện PVC (dùng cho mạch đốt nóng) (75°C)			Cách điện cao su EP và được bọc cách điện polyetylen (85°C)			Cách điện cao su lưu hóa và cách điện vô cơ (95°C)		
	1 lõi	2 lõi	3 lõi	1 lõi	2 lõi	3 lõi	1 lõi	2 lõi	3 lõi	1 lõi	2 lõi	3 lõi
1	8	7	6	13	11	9	16	14	11	20	17	14
1,5	12	10	8	17	14	12	20	17	14	24	20	17
2,5	17	14	12	24	20	17	28	24	20	32	27	22
4	22	19	15	32	27	22	38	32	27	42	36	29
6	29	25	20	41	35	29	48	41	34	55	47	39

Bảng 4/2.11. Trị số dòng của cáp (làm việc dài hạn) (tiếp theo)
(Với nhiệt độ môi trường là 45°C)

Tiết diện định mức dây dẫn, mm ²	Dòng điện cáp, A											
	Cách điện PVC (dùng chung) (60°C)			Cách điện PVC (dùng cho mạch đốt nóng) (75°C)			Cách điện cao su EP và được bọc cách điện polyetylen (85°C)			Cách điện cao su lưu hóa và cách điện vô cơ (95°C)		
	1 lõi	2 lõi	3 lõi	1 lõi	2 lõi	3 lõi	1 lõi	2 lõi	3 lõi	1 lõi	2 lõi	3 lõi
10	40	34	28	57	48	40	67	57	47	75	64	53
16	54	46	38	76	65	53	90	77	63	100	85	70
25	71	60	50	100	85	70	120	102	84	135	115	95
35	87	74	61	125	106	88	145	123	102	165	140	116
50	105	89	74	150	128	105	180	153	126	200	170	140
70	135	115	95	190	162	133	225	191	158	255	217	179
95	165	140	116	230	196	161	275	234	193	310	264	217
120	190	162	133	270	230	189	320	272	224	360	306	252
150	220	187	154	310	264	217	365	310	256	410	349	287
185	250	213	175	350	298	245	415	353	291	470	400	329
240	290	247	203	415	353	291	490	417	343	—	—	—
300	335	285	235	475	404	333	560	476	392	—	—	—

Bảng 4/2.12. Hệ số hiệu chỉnh với nhiệt độ môi trường khác nhau

Nhiệt độ quy định lớn nhất của chất cách điện	Hệ số hiệu chỉnh									
	40°C	45°C	50°C	55°C	60°C	65°C	70°C	75°C	80°C	85°C
60°C	1,15	1,00	0,82	—	—	—	—	—	—	—
75°C	1,08	1,00	0,91	0,82	0,71	0,58	—	—	—	—
80°C	1,07	1,00	0,93	0,85	0,76	0,65	0,53	—	—	—
85°C	1,06	1,00	0,94	0,87	0,79	0,71	0,61	0,50	—	—
95°C	1,05	1,00	0,95	0,89	0,84	0,77	0,71	0,63	0,55	0,45

2.12.10 Xuyên cáp qua vách và boong

1 Xuyên cáp qua các vách và boong mà yêu cầu giữ sức bền và độ kín của boong và vách, phải được thực hiện bằng cách dùng các miếng đệm hoặc hộp đi cáp để đảm bảo không làm hư hại đến sức bền và độ kín đó.

2 Khi đi cáp qua các vách hoặc kết cấu không kín nước thì lỗ luồn cáp phải được đặt ống lót làm bằng vật liệu thích hợp để tránh hư hỏng cho cáp. Nếu chiều dày của thép đủ (≥ 6 mm) và không có nguy cơ làm hỏng cáp thì có thể chấp nhận thay đặt ống lót bằng cách vẽ tròn miếng lỗ.

3 Việc lựa chọn các vật liệu làm miếng đệm và ống lót phải đảm bảo sao cho không có nguy cơ bị ăn mòn.

4 Xuyên cáp qua các vách và boong mà yêu cầu phải giữ tính nguyên vẹn chống cháy, phải được thực hiện sao cho đảm bảo không làm hư hỏng tính chống cháy của boong và vách đó.

2.12.11 Bảo vệ cáp khỏi hư hỏng cơ khí

1 Cáp không có vỏ bọc lưới thép được đặt ở chỗ dễ có nguy cơ hư hỏng do cơ khí thì phải được bảo vệ bằng lớp vỏ kim loại có hiệu quả.

2 Cáp đi trong hầm hàng và các không gian khác mà trong trường hợp đặc biệt có nguy cơ bị hư hỏng do cơ khí thì cũng phải được bảo vệ thích hợp, ngay cả khi đã có vỏ bọc lưới thép.

3 Vỏ kim loại được dùng để bảo vệ cơ khí cho cáp phải được bảo vệ chống ăn mòn có hiệu quả.

4 Ống và máng đi cáp phi kim loại phải được làm bằng vật liệu khó cháy. Không cho phép dùng các máng đi cáp PVC ở buồng lạnh hoặc trên boong thời tiết.

2.12.12 Đi cáp trong ống thép và máng

1 Các ống và máng kim loại phải được nối đất tin cậy và các mối nối phải đảm bảo tính liên tục về điện và cơ khí.

2 Bán kính uốn cong bên trong của ống và máng không được nhỏ hơn các trị số đã nêu ở 2.12.5-6. Tuy nhiên khi đường kính của ống mà lớn hơn 64 mm thì bán kính uốn cong bên trong không được nhỏ hơn 2 lần đường kính ống.

3 Hệ số lấp đầy không được vượt quá 0,4 (tỷ số giữa tổng tiết diện ngang của toàn bộ cáp và tiết diện ngang bên trong ống).

4 Các ống hoặc máng nằm ngang phải có biện pháp xả nước thích hợp.

5 Nếu bố trí ống theo chiều dọc, khi cần thiết phải có các mối nối co dẫn.

2.12.13 Cáp điện dùng cho điện xoay chiều

1 Khi cần thiết phải dùng cáp một lõi cho các mạch cáp điện xoay chiều có dòng định mức lớn hơn 20 A thì phải áp dụng các yêu cầu từ (1) đến (8) dưới đây:

(1) Cáp phải là loại không được bọc lưới thép hoặc có được bọc lưới làm bằng vật liệu không có từ tính;

(2) Khi đặt cáp trong ống hoặc máng ốp thì cáp cùng thuộc một mạch phải được đặt cùng một ống hoặc máng ốp trừ khi ống và máng ốp kim loại làm bằng vật liệu không có từ tính;

(3) Kẹp cáp phải gộp các cáp của tất cả các pha của mạch trừ khi kẹp cáp được làm bằng vật liệu không có từ tính;

(4) Khi lắp đặt cáp hai lõi hoặc ba lõi tạo thành các mạch một pha hoặc ba pha thì phải sao cho các cáp càng sát nhau càng tốt. Trong bất kỳ trường hợp nào thì khoảng cách giữa các cáp kề nhau không được lớn hơn đường kính của cáp đó;

(5) Khi cáp một lõi có dòng định mức lớn hơn 250 A mà đi dọc theo vách thép thì cáp phải được đi tách ra khỏi vách thép đó càng xa càng tốt;

(6) Khi dùng cáp một lõi có tiết diện từ 185 mm^2 trở lên và chiều dài lớn hơn 30 m thì cứ khoảng xấp xỉ 15 m phải chuyển vị các pha để các mạch có được cùng một mức trở kháng, trừ khi cáp được đặt thành hệ hình ba lá;

(7) Trường hợp có từ hai cáp một lõi trở lên đi song song trên một pha thì tất cả các cáp phải có cùng chiều dài và cùng tiết diện;

(8) Không được phép đặt vật liệu có từ tính giữa các cáp một lõi của một nhóm. Khi cáp chui qua các tấm thép thì tất cả các cáp của cùng một mạch phải qua cùng một tấm lót hoặc ống lót được kết cấu sao cho khoảng cách giữa các cáp và vật liệu có từ tính không nhỏ hơn 75 mm, trừ khi cáp được đặt thành hệ hình ba lá.

2.12.14 Đầu nối, mối nối và phân nhánh cáp

1 Cáp phải được nối bằng các đầu nối. Không được phép dùng phương pháp hàn nóng chảy có chứa các chất ăn mòn.

2 Các đầu nối phải có đủ bề mặt tiếp xúc và chịu được lực.

3 Chiều dài các phần được hàn của các đầu nối dạng ống đồng và các đầu nối khác không được nhỏ hơn 1,5 lần đường kính của dây dẫn.

4 Cáp không có chất cách điện chịu ẩm (ví dụ như chất cách điện vô cơ) thì các đầu cuối của chúng phải được bịt kín tốt để chống lại sự xâm nhập của hơi ẩm.

5 Các đầu nối và mối nối (kể cả ổ phân nhánh) của cáp phải được chế tạo sao cho đảm bảo dẫn điện tốt, chịu được va chạm cơ khí và chống phát tia lửa và khi cần thiết có cả đặc tính chống cháy cho cáp.

6 Các đầu nối và dây dẫn phải có kích thước đủ, phù hợp với dòng điện quy định của cáp.

2.13 Biến áp động lực và chiếu sáng

2.13.1 Quy định chung

1 Các biến áp dùng trên tàu phải là loại có hai cuộn dây riêng biệt.

2 Các biến áp 1 pha có công suất lớn hơn 1 kVA và 3 pha có công suất lớn hơn 5 kVA phải thỏa mãn các yêu cầu ở mục này.

2.13.2 Kết cấu

1 Các biến áp trong buồng sinh hoạt phải là biến áp khô có kiểu làm mát tự nhiên. Trong buồng máy cho phép dùng biến áp ngâm dầu có kiểu làm mát tự nhiên.

2 Khi máy biến áp chịu tải từ không tải đến đến định mức thì điện áp không được dao động quá 5% điện áp định mức.

3 Máy biến áp được làm mát bằng không khí hoặc bằng điện môi khô phải có kết cấu sao cho chúng có thể duy trì được quá tải 10% trong thời gian 1 giờ và 50% trong 5 phút.

2.13.3 Thử tại xưởng

1 Các biến áp phải được thử phù hợp với những yêu cầu nêu ở mục này. Tuy nhiên, nếu Đăng kiểm đồng ý thì có thể cho phép miễn giảm việc thử yêu cầu ở 2.13.3-2 đối với mỗi biến áp được chế tạo hàng loạt có kiểu giống như cái đầu tiên.

2 Sự tăng nhiệt độ của các biến áp khi chịu toàn tải định mức không được vượt quá các trị số quy định cho chúng.

3 Các biến áp phải chịu được thử điện áp quy định và phải có khả năng điều chỉnh điện áp sai khác không quá 2,5 - 5% so với điện áp định mức, cũng có thể chấp nhận chúng qua kết quả tính toán.

4 Sau khi thử nhiệt độ, các biến áp phải chịu được điện áp cao bằng cách dùng điện áp xoay chiều có trị số bằng 1000 V cộng với 2 lần điện áp dây lớn nhất có tần số thông dụng đặt vào giữa các cuộn dây với nhau và với đất trong vòng 1 phút. Điện áp thử này tối thiểu phải bằng 1500 V.

5 Các biến áp phải chịu được khoảng thời gian thử đưa ra ở công thức sau, khi 2 lần điện áp bình thường cảm ứng trên cuộn dây ở bất kỳ tần số nào từ 100 đến 500 Hz, thì khoảng thời gian phải ít nhất là 15 giây, nhưng không quá 60 giây.

Thời gian thử (giây):

$$\frac{2 \times \text{tần số định mức}}{60 \times \text{tần số thử}}$$

2.14 Ấc quy

2.14.1 Quy định chung

1 Những yêu cầu nêu ở 2.14 này áp dụng cho các tổ ắc quy phụ lắp đặt cố định có kiểu được thông hơi. Ấc quy phụ kiểu thông hơi nghĩa là loại có thể thay thế được chất điện phân và có thể thoát được khí trong quá trình nạp và nạp quá.

2 Việc sử dụng các ắc quy phụ có kiểu khác phải được Đăng kiểm đồng ý.

3 Các tổ ắc quy phải có đặc tính phù hợp với mục đích sử dụng.

2.14.2 Kết cấu

1 Không được chế tạo bình ắc quy bằng vật liệu dễ cháy, dòn, dễ vỡ, dễ bị biến dạng và bị ăn mòn. Bình ắc quy bằng thép phải được bảo vệ chống ăn mòn.

2 Bình ắc quy phải có kết cấu sao cho các chất kết tủa dưới đáy không gây ngắn mạch giữa các tấm cực.

3 Lỗ của bình ắc quy và bình ắc quy phải có kết cấu sao cho khi bị nghiêng tới 40° , điện dịch trong bình không bị đổ tóa ra ngoài. Nắp đáy phải được chế tạo bằng vật liệu bền chắc, chịu được tác dụng của điện dịch và chúng phải có kết cấu sao cho không gây áp lực hơi quá cao trong bình.

4 Ắc quy phải được chế tạo sao cho khi được nạp đầy, sau 28 ngày đêm không sử dụng với nhiệt độ $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ thì dung lượng tiêu hao không quá 30% dung lượng định mức nếu là ắc quy axit và không được lớn hơn 25% nếu là ắc quy kiềm.

2.14.3 Bố trí

1 Không cho phép đặt ắc quy kiềm và ắc quy axit trong cùng một buồng.

2 Tổ ắc quy có dung lượng từ 1000 Ah trở lên phải được đặt trong buồng dành riêng cho nó. Có thể đặt chúng vào hộp trên boong nếu nó được thông gió tốt và có biện pháp ngăn chặn sự xâm nhập của nước. Tổ ắc quy có dung lượng nhỏ hơn 1000 Ah có thể được phép đặt trong hòm để trong tàu.

3 Các ắc quy khởi động động cơ phải được đặt càng gần động cơ càng tốt. Nếu như ắc quy đó không thể bố trí được ở buồng ắc quy thì chúng phải được đặt ở vị trí đảm bảo thông gió tốt.

4 Không được đặt ắc quy ở khu vực sinh hoạt.

2.14.4 Quy định lắp đặt và bảo vệ chống ăn mòn

1 Ắc quy phải được bố trí để cho phép dễ dàng đến gần để thay thế, kiểm tra, thử, bổ sung dung dịch và vệ sinh.

2 Các ngăn hoặc thùng phải được đặt trên vật đỡ cách điện không thấm nước. Chúng phải được cố định để ngăn ngừa dịch chuyển do chuyển động của tàu.

3 Trường hợp dùng axit làm chất điện phân thì phải có thùng làm bằng vật liệu chịu axit đặt ở dưới các ngăn trừ khi boong phía dưới cũng được bảo vệ tương tự.

4 Bên trong buồng ắc quy kể cả giá đặt phải được phủ lớp sơn chống gỉ.

5 Bên trong các đường ống thông gió và cánh quạt thông gió phải được phủ lớp sơn chống gỉ, trừ khi đường ống và cánh quạt được làm bằng vật liệu chịu ăn mòn.

2.14.5 Thông gió

1 Các buồng đặt ắc quy phải được thông gió tốt bằng hệ thống thông gió độc lập.

2 Trường hợp dùng thông gió tự nhiên thì các đường ống thông gió phải được đi từ đỉnh buồng ắc quy đến không gian hở phía trên, không được phép có đoạn ống nào nghiêng quá 45° so với phương thẳng đứng.

3 Nếu như không thể dùng được thông gió tự nhiên thì phải bố trí thông gió cưỡng bức dạng hút. Không cho phép đặt các động cơ điện của quạt thông gió ở phía trong ống thông gió. Các quạt thông gió phải có kết cấu và làm bằng vật liệu sao cho không tạo ra khả năng phát tia lửa trong trường hợp cánh quạt chạm vào thân quạt.

4 Nếu ắc quy được bố trí từ hai tầng trở lên thì khoảng cách giữa các tầng không nhỏ hơn 50 mm.

2.14.6 Trang bị điện trong buồng ắc quy

1 Không cho phép bố trí bất kỳ một thiết bị điện nào trong buồng ắc quy trừ cáp điện nối với ắc quy và đèn chiếu sáng kiểu phòng nổ được Đăng kiểm chấp nhận.

2 Cáp điện không phải dùng cho ắc quy và trang bị điện như nêu ở 2.14.6-1 về nguyên tắc không được bố trí trong buồng ắc quy, trừ khi không thể bố trí chúng ở những vị trí khác được.

2.14.7 Nạp điện ắc quy

1 Khi nạp điện cho tổ ắc quy có kiểu và dung lượng khác nhau thì phải bố trí thiết bị điều chỉnh dòng nạp cho từng tổ.

2 Thiết bị nạp cho các tổ ắc quy cấp điện cho các phụ tải thiết yếu phải đảm bảo nạp tới dung lượng định mức trong thời gian không quá 8 giờ.

3 Phải bố trí thiết bị nạp cho tất cả các tổ ắc quy trên tàu. Trong thiết bị nạp phải có đồng hồ đo điện áp và dòng điện của từng tổ ắc quy, có thể dùng chuyển mạch đo ở trường hợp này.

2.14.8 Chế độ làm việc song song của máy phát và ắc quy

1 Nếu thiết kế máy phát và ắc quy làm việc song song với nhau thì máy phát phải có bộ tiết chế tự động sao cho dòng điện nạp của ắc quy không vượt quá trị số cho phép.

2 Công suất của máy phát làm việc song song với ắc quy phải đủ cung cấp cho tất cả các phụ tải ở điều kiện hoạt động bình thường của tàu, đồng thời nạp điện được cho ắc quy.

2.14.9 Khởi động điện động cơ đốt trong

1 Dung lượng của tổ ắc quy khởi động máy chính phải đảm bảo số lần khởi động liên tục bắt đầu từ lúc máy nguội mà không cần phải nạp thêm theo yêu cầu ở 2.5.3-2(3) Phần 3 Quy chuẩn này.

2 Cầu dao ngắt của tổ ắc quy phải được chọn với dòng khởi động lớn nhất.

3 Cho phép dùng tổ ắc quy khởi động cấp điện cho các dụng cụ kiểm tra, tín hiệu, các thiết bị kèm theo máy.

4 Dung lượng của tổ ắc quy khởi động máy phát điện, máy phụ phải đảm bảo số lần khởi động bắt đầu từ trạng thái máy nguội mà không cần phải nạp thêm theo yêu cầu ở 2.5.3-2(3) Phần 3 của Quy chuẩn này.

5 Nếu dùng ắc quy khởi động cấp điện cho các phụ tải nhỏ không quan trọng trên tàu thì dung lượng của nó phải đảm bảo số lần khởi động và cung cấp cho các phụ tải trong thời gian ít nhất là 8 giờ mà không cần nạp thêm.

2.15 Thiết bị chiếu sáng

2.15.1 Quy định chung

Các thiết bị chiếu sáng phải thỏa mãn các yêu cầu ở 2.15 này.

2.15.2 Kết cấu

1 Công suất của các đèn phải phù hợp với các tiêu chuẩn Việt Nam tương ứng hoặc các tiêu chuẩn khác được Đăng kiểm chấp nhận. Đồng thời nó phải thỏa mãn các yêu cầu nêu trong 2.16 này.

2 Các đèn phải được làm bằng vật liệu không thấm nước và khó cháy hoặc không cháy.

3 Các đèn lớn phải có biện pháp để khóa đèn với đèn.

4 Lớp bảo vệ bên ngoài phải được làm bằng kim loại, thủy tinh hoặc nhựa tổng hợp có đủ bền cơ khí, nhiệt và suất điện trở hóa học, và phải có mức bảo vệ thích hợp tùy theo vị trí đặt chúng. Lớp bảo vệ bằng nhựa tổng hợp mà giữ các phần mang điện phải là loại khó cháy.

5 Các hộp đấu dây và các đầu bắt dây cáp phải có kết cấu phù hợp với việc sử dụng ở môi trường biển. Cũng cần phải quan tâm đến khả năng cách điện của cáp có thể bị phá hủy ngay lúc vừa mới làm việc do sự tăng nhiệt độ ở các đầu nối dây và ở các bộ phận khác.

6 Thiết bị chiếu sáng được lắp đặt ở buồng máy hoặc các không gian khác tương tự mà dễ có nguy cơ hư hỏng do cơ khí thì phải được trang bị lưới bọc kim loại thích hợp để bảo vệ các bóng đèn và chụp thủy tinh khỏi bị vỡ.

2.15.3 Bố trí

Thiết bị chiếu sáng phải được bố trí sao cho ngăn được sự tăng nhiệt độ mà có thể làm hỏng dây cáp và dây dẫn và phải ngăn ngừa vật liệu xung quanh bị nung nóng quá mức.

2.15.4 Thiết bị chiếu sáng huỳnh quang

1 Không được lắp ráp cuộn cảm, tụ điện trên các bề mặt mà dễ có khả năng phải chịu nhiệt độ cao.

2 Tụ điện có điện dung từ 0,5 μF trở lên phải được trang bị mạch phóng điện bảo vệ hoặc các biện pháp bảo vệ khác mà sao cho sau khi ngắt nguồn cấp 1 phút thì điện áp trên tụ điện không quá 50 V.

3 Các chấn lưu phải được lắp càng gần với đèn phóng điện đi cùng càng tốt.

2.16 Phụ kiện đi kèm đường dây điện

2.16.1 Quy định chung

1 Vỏ bảo vệ phải được làm bằng kim loại hoặc vật liệu khó cháy.

2 Vật liệu cách điện của các phần mang điện phải là loại khó cháy và không thấm nước.

2.16.2 Sự tăng nhiệt độ

Sự tăng nhiệt độ của các phần mang điện không được vượt quá 30°C.

2.16.3 Công tắc ngắt mạch

Các công tắc phải có khả năng ngắt và giữ an toàn khi dòng tải bằng 150% dòng tải định mức của chúng ở điện áp định mức.

2.16.4 Ổ cắm điện và phích điện

1 Thân lỗ cắm và ổ cắm phải có kết cấu sao cho ôm chặt cốc chốt của phích cắm.

2 Không được dùng phích cắm có cốc chốt chẻ. Cốc chốt phích cắm dùng với dòng điện lớn hơn 16 A phải có dạng hình trụ đặc hoặc rỗng.

3 Các chi tiết cách điện để bắt chặt cốc chốt dẫn điện của phích cắm nên được chế tạo bằng sứ.

4 Các ổ cắm và phích cắm dùng ở buồng máy và trên boong hở ở trạng thái tiếp xúc cũng như chưa tiếp xúc phải có kiểu bảo vệ tối thiểu là cấp IP55.

5 Không được đặt cầu chì trong ổ cắm.

2.17 Thiết bị sưởi và nấu ăn

2.17.1 Kết cấu

1 Phần dẫn nhiệt chịu tải, kết cấu của thiết bị sưởi và nấu ăn và phía trong vỏ của chúng phải được chế tạo bằng vật liệu không cháy.

2 Lò sưởi các buồng phải có kết cấu sao cho làm giảm được nguy cơ cháy đến mức thấp nhất. Không cho phép lò sưởi nào lại có một phần lộ ra ngoài để đến mức các tấm che kín hoặc các vật tương tự khác có thể bị thiêu đốt hoặc cháy do nhiệt từ phần đó phát ra.

2.17.2 Lắp đặt

Các thiết bị sưởi ở buồng phải được lắp đặt sao cho không thể có nguy cơ nung nóng boong, vách và các vật xung quanh.

2.18 Trang bị điện áp cao

2.18.1 Quy định chung

Nếu trên tàu có trang bị điện áp cao với điện áp hệ thống từ trên 500 V xoay chiều đến 10.000 V xoay chiều thì phải được Đăng kiểm chấp nhận.

2.19 Thử sau khi lắp đặt trên tàu

2.19.1 Thử điện trở cách điện

1 Mỗi mạch thiết bị điện chân vịt, động lực phụ và chiếu sáng phải có điện trở cách điện không nhỏ hơn trị số nêu ở Bảng 4/2.13 khi đo giữa các dây dẫn với nhau và giữa dây dẫn với đất.

2 Điện trở cách điện của các mạch thông tin nội bộ phải phù hợp với các yêu cầu từ (1) đến (3) sau:

(1) Với mạch có điện áp từ 100 V trở lên thì phải có điện trở cách điện không nhỏ hơn 1 MΩ khi đo giữa các dây dẫn với nhau và giữa dây dẫn với đất;

(2) Với mạch có điện áp nhỏ hơn 100 V thì điện trở cách điện tối thiểu là 1/3 MΩ;

(3) Khi tiến hành việc thử nêu ở (1) và (2) trên thì có thể ngắt một vài hoặc toàn bộ khí cụ ra khỏi mạch.

Bảng 4/2.13. Điện trở cách điện tối thiểu

Tải	Điện trở cách điện, MΩ
Đến 5 A	2
Đến 10 A	1
Đến 25 A	0,4
Đến 50 A	0,25
Đến 100 A	0,1
Đến 200 A	0,05
Trên 200 A	0,025
Chú thích: Trong khi tiến hành việc thử nêu trên, có thể ngắt một vài hoặc toàn bộ các bộ sưởi điện, các thiết bị nhỏ và các thiết bị tương tự ra khỏi mạch.	

3 Điện trở cách điện của mỗi máy phát điện và động cơ điện ở nhiệt độ làm việc phải phù hợp với những yêu cầu ở 2.7.12-5.

4 Điện trở cách điện của mỗi bảng điện ở nhiệt độ làm việc phải phù hợp với các yêu cầu 2.8.10-5.

2.19.2 Thử đặc tính

1 Các máy phát điện phải được thử phù hợp với những yêu cầu từ (1) đến (3) sau:

(1) Sự hoạt động của thiết bị nhả quá tốc và các thiết bị an toàn khác phải được khẳng định;

(2) Phải tiến hành thử để chứng minh được sự điều chỉnh điện áp và làm việc song song của các máy phát là thỏa mãn;

(3) Tất cả các tổ máy phát phải hoạt động ở toàn tải định mức trong khoảng thời gian đủ để chứng minh được rằng sự tăng nhiệt độ, chuyển mạch, rung động và những vấn đề khác là thỏa mãn.

2 Tất cả các công tắc, các bộ ngắt mạch và thiết bị đi kèm ở bảng điện phải được làm việc có tải để chứng minh được tính phù hợp và các hộp phân nhóm, hộp phân phối cũng phải được thử như trên.

3 Các động cơ điện phải được thử phù hợp với những yêu cầu từ (1) đến (3) sau:

(1) Các động cơ và các cơ cấu điều khiển chúng phải được kiểm tra ở điều kiện làm việc để thấy rằng việc đi dây, công suất, tốc độ và sự hoạt động là thỏa mãn;

(2) Mỗi động cơ truyền động máy phụ phải được chạy thử để chứng minh rằng các đặc tính làm việc là thỏa mãn;

(3) Tất cả các động cơ truyền động tời hàng và tời neo phải nâng và hạ mức tải quy định của chúng.

4 Hệ thống chiếu sáng phải được thử phù hợp với những yêu cầu (1) và (2) sau:

(1) Tất cả các mạch phải được thử để chứng minh rằng, các thiết bị chiếu sáng, hộp phân nhánh, công tắc, ổ cắm và các phụ kiện khác được nối đúng và hoạt động thỏa mãn;

(2) Các mạch chiếu sáng sự cố phải được thử giống như đã chỉ ra ở (1).

5 Các bộ sưởi điện, bếp điện và những thiết bị tương tự phải được thử để chứng minh rằng các phần tử đốt nóng thỏa mãn chức năng làm việc.

6 Mỗi mạch thông tin nội bộ phải được thử một cách kỹ lưỡng để chứng minh được mức độ thỏa mãn và chức năng quy định của chúng. Phải đặc biệt lưu ý đến việc thử hoạt động của các hệ thống thông tin dùng điện của tàu bao gồm tay chuông truyền lệnh, báo cháy, tín hiệu sự cố, đèn nháy, bảng chỉ báo đèn hành trình, bộ chỉ báo góc lái và điện thoại.

2.19.3 Sụt áp

Trong khi tiến hành các việc thử ở trên thì phải xác định chắc chắn được rằng mức độ sụt áp của các mạch cấp điện không vượt quá các trị số đã đưa ra ở 2.12.3.

CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ THIẾT BỊ ĐIỆN

3.1 Quy định chung

3.1.1 Quy định chung

Chương này đưa ra những yêu cầu đối với việc thiết kế các trang bị điện của nguồn điện chính, nguồn điện sự cố/dự phòng và các trang bị điện khác lắp đặt trên tàu thủy.

3.1.2 Thiết kế và chế tạo

Thiết bị điện trên tàu phải thỏa mãn những yêu cầu sau:

(1) Tất cả các thiết bị điện phụ cần thiết để duy trì tàu ở trạng thái hoạt động và sinh hoạt bình thường và các hệ thống điện khác mà Đăng kiểm thấy cần thiết phải được đảm bảo hoạt động bình thường mà không cần đến nguồn điện sự cố/dự phòng;

(2) Những thiết bị điện có công dụng thiết yếu để đảm bảo an toàn cho con người và tàu phải đảm bảo hoạt động tốt trong mọi tình huống sự cố;

(3) Chúng phải đảm bảo cho hành khách, thuyền viên và tàu tránh khỏi các nguy hiểm do điện.

3.2 Nguồn điện chính

3.2.1 Nguồn điện chính

1 Mỗi tàu tự hành phải được trang bị một nguồn điện chính. Trên các tàu khách mang cấp SB và cấp SI mà các máy phụ quan trọng phục vụ máy chính hoạt động nhờ năng lượng điện thì nguồn điện chính phải bao gồm tối thiểu hai cụm phát điện, nếu là máy phát điện thì phải có ít nhất một máy được truyền động độc lập.

2 Nguồn điện chính có thể là máy phát điện đi-ê-den, bộ ắc quy hoặc máy phát trích lực từ máy chính với điều kiện máy chính không đảo chiều.

3 Nguồn điện chính của tàu phải cung cấp đủ năng lượng cho các thiết bị điện nêu ở 3.1.2-1 mà không quan tâm đến tốc độ và chiều quay của máy chính hoặc đường trục chính.

4 Tổng công suất và khả năng quá tải tức thời của các máy phát điện xoay chiều cung cấp cho lưới điện tàu phải đủ để khởi động động cơ có công suất lớn nhất khi khởi động nặng nề nhất trong trường hợp một máy phát bất kỳ bị hỏng, đồng thời đủ cấp điện cho các phụ tải theo yêu cầu ở 3.3.1-3(1) đến (4). Trong trường hợp này cũng không cho phép làm giảm tần số và điện áp tới mức có thể gây mất đồng bộ làm dừng động cơ lai máy phát hoặc gây ra hiện tượng ngắt các động cơ điện đang làm việc.

5 Nếu nguồn điện chính là ắc quy thì dung lượng phải đủ để đảm bảo cung cấp điện cho các thiết bị điện nêu ở 3.1.2-1 và ở 3.3.1-3(1) đến (4) trong thời gian 12 giờ không cần nạp thêm. Thời gian này không áp dụng cho tổ ắc quy thường xuyên được nạp điện bằng nguồn điện có sẵn trên tàu.

6 Công suất của các tổ máy phát phải sao cho khi bất kỳ tổ nào dừng hoạt động thì vẫn còn khả năng cung cấp cho các phụ tải cần thiết đảm bảo điều kiện hoạt động bình thường của thiết bị đẩy tàu và thiết bị an toàn.

3.2.2 Số lượng và công suất của các biến áp

Nếu các biến áp là một bộ phận cần thiết trong hệ thống cung cấp điện năng theo yêu cầu ở 3.2.1 thì hệ thống phải được thiết kế sao cho đảm bảo cung cấp năng lượng theo yêu cầu ở 3.2.1 một cách liên tục.

3.2.3 Vị trí đặt bảng điện chính

Bảng điện chính và trạm phát chính phải được đặt ở trong cùng một không gian. Nhưng cũng có thể bố trí bảng điện chính cách các trạm phát bằng hàng rào bảo vệ, trường hợp này có thể trang bị buồng điều khiển máy đặt trong không gian buồng máy chính.

3.3 Hệ thống chiếu sáng

3.3.1 Yêu cầu chung

1 Phải có một hệ thống chiếu sáng chính được cung cấp từ nguồn điện chính, chiếu sáng các không gian hoặc các phòng để thuyền viên và mọi người trên tàu làm việc và sinh hoạt bình thường.

2 Hệ thống chiếu sáng chính phải được bố trí sao cho không có nguy cơ bị hư hỏng do cháy hoặc sự cố khác trong các không gian đặt nguồn sự cố, thiết bị biến đổi đi kèm, bảng điện sự cố và bảng chiếu sáng sự cố.

3 Hệ thống chiếu sáng sự cố phải cung cấp đủ ánh sáng cần thiết để đảm bảo an toàn cho:

- (1) Tất cả các nơi cất giữ phương tiện cứu sinh;
- (2) Tất cả các hành lang công tác và sinh hoạt, cầu thang, lối thoát;
- (3) Các không gian đặt máy chính, đặt trạm phát điện chính và các vị trí điều khiển chúng;
- (4) Tất cả các trạm điều khiển, buồng điều khiển máy chính và ở các bảng điện sự cố và bảng điện chính;
- (5) Tất cả những vị trí dễ trang bị dùng cho người chữa cháy;
- (6) Vị trí máy lái.

4 Hệ thống chiếu sáng sự cố nêu ở 3.3.1-3 và các hệ thống chiếu sáng khác nêu ở 3.4.1-4 phải được bố trí sao cho không bị hư hỏng do lửa hoặc các sự cố khác trong các không gian đặt nguồn điện chính, thiết bị biến đổi đi kèm, bảng điện chính và bảng chiếu sáng chính.

5 Việc chiếu sáng phải đảm bảo:

- (1) Đèn chiếu sáng đặt trong các buồng và không gian có khả năng bị vỡ nắp chụp thủy tinh phải có lưới bảo vệ;
- (2) Đèn chiếu sáng phải được bố trí sao cho không gây nung nóng dây cáp điện và các vật liệu lân cận đến nhiệt độ lớn hơn giới hạn cho phép;

(3) Buồng ắc quy phải được chiếu sáng bằng các đèn đặt ở buồng lân cận không có nguy cơ nổ và cháy, chiếu sáng qua các cửa thông sáng kín khí có nắp kính. Hoặc có thể chiếu sáng bằng đèn phòng nổ đặt trong buồng ắc quy;

(4) Trong các buồng chiếu sáng bằng đèn huỳnh quang mà đặt các máy có phần chuyển động quay thì phải có biện pháp để khắc phục hiệu ứng hoạt nghiệm quang điện;

(5) Nút ấn báo cháy phải được chiếu sáng đầy đủ lúc bình thường cũng như khi có sự cố;

(6) Các đèn chiếu sáng cố định ở hầm hàng phải được cấp điện từ bảng điện riêng biệt hoặc bằng đường dây riêng biệt của bảng điện chiếu sáng chung;

(7) Các thang đo của dụng cụ đo phải được chiếu sáng sao cho các tia sáng phản xạ không làm ảnh hưởng đến việc quan sát.

3.3.2 Thiết bị ngắt mạch trong mạch điện chiếu sáng

1 Trong mạch chiếu sáng phải dùng công tắc hai cực. Tuy nhiên trong các buồng ở và buồng phục vụ khô ráo cho phép dùng thiết bị ngắt mạch kiểu một cực để ngắt từng nguồn sáng và cho mạch chiếu sáng có điện áp an toàn.

2 Đối với nguồn chiếu sáng cố định bên ngoài phải bố trí trạm ngắt tập trung đặt tại buồng lái hoặc buồng trực ban trên boong.

3 Thiết bị ngắt mạch chiếu sáng phía sau bảng điện phân phối kiểu độc lập phải được đặt ngoài cửa ra vào phía sau bảng điện.

3.3.3 Ổ cắm điện

1 Ổ cắm điện dùng cho đèn chiếu sáng di động phải được bố trí tối thiểu tại các vị trí sau:

- (1) Buồng đặt nguồn điện sự cố;
- (2) Buồng máy lái;
- (3) Buồng máy;
- (4) Sau bảng điện chính;
- (5) Buồng lái;
- (6) Buồng điện riêng biệt.

2 Ổ cắm điện áp khác nhau phải có kết cấu khác nhau để tránh cắm nhầm phích.

3 Ổ cắm dùng cho đèn chiếu sáng di động và cho các phụ tải khác ở trên boong lộ thiên phải được đặt quay xuống dưới.

4 Tại vị trí ổ cắm phải ghi rõ công dụng và điện áp ổ cắm.

3.3.4 Cường độ chiếu sáng

Cường độ chiếu sáng ở các buồng làm việc và buồng ở phải tối thiểu bằng 75 Lux, còn ở hành lang và cầu thang tối thiểu là 50 Lux.

3.4 Nguồn điện sự cố

3.4.1 Quy định chung

1 Tàu phải được trang bị một nguồn điện sự cố độc lập hoàn toàn phù hợp với Bảng 4/3.1 dưới đây. Với tàu mà nguồn điện chính là bộ ắc quy thì không cần phải bố trí nguồn điện sự cố.

Bảng 4/3.1. Yêu cầu thời gian phục vụ của nguồn điện sự cố

TT	Loại tàu	Nguồn điện sự cố
1	Tàu khách và tàu hàng kiêm chở khách	Ắc quy chiếu sáng trong 3 giờ
2	Tàu hàng tự hành cấp SI, tàu dầu tự hành	Ắc quy chiếu sáng trong 2 giờ
3	Tàu kéo, ụ nổi, xưởng nổi	Ắc quy chiếu sáng trong 1 giờ
4	Trạm lọc dầu và trung chuyển dầu	Đèn phòng nổ xách tay hoặc ắc quy chiếu sáng trong 1 giờ
5	Khách sạn nổi	Ắc quy chiếu sáng trong 3 giờ

2 Với các tàu (trừ tàu khách) mang cấp SII thì chỉ cần nguồn điện dự phòng thay cho nguồn điện sự cố. Thời gian cấp điện của nguồn dự phòng phải phù hợp với điểm 3 của Bảng 4/3.1.

3 Trên các tàu mà nguồn điện chính là tổ ắc quy được nạp điện nhờ máy phát gắn trên máy chính thì không cần phải có nguồn điện sự cố/dự phòng.

4 Nguồn điện sự cố/dự phòng phải cung cấp cho các hệ tiêu thụ sau:

- (1) Đèn hành trình và đèn tín hiệu;
- (2) Chiếu sáng buồng máy;
- (3) Chiếu sáng lối thoát ra từ buồng máy;
- (4) Chiếu sáng buồng khách, buồng thuyền viên có nhiều hơn 10 người;
- (5) Chiếu sáng buồng lái;
- (6) Chiếu sáng bảng điện chính; Chiếu sáng buồng đặt nguồn điện sự cố;
- (7) Chiếu sáng nêu ở 3.3.1.3(1) đến (6);
- (8) Hệ thống tín hiệu công vụ, báo cháy;
- (9) Các hệ thống khác làm việc theo quy định của Đăng kiểm.

5 Thiết bị nạp ắc quy phải đảm bảo nối được ắc quy với lưới điện sự cố ngay cả trong trường hợp ắc quy đang được nạp.

6 Chỉ được phép đặt thiết bị bảo vệ ngắn mạch trong mạch điện sự cố.

7 Với tàu khách chạy vùng sông SI thì nguồn điện sự cố phải được bố trí tự động cấp điện cho bảng điện sự cố khi mất nguồn điện chính.

3.4.2 Vị trí đặt nguồn điện sự cố

1 Nguồn điện sự cố phải được đặt cao hơn boong chính và ở ngoài thành quây miệng buồng máy về phía sau của vách chống va.

2 Phải cố gắng đặt bảng điện sự cố gần với nguồn điện sự cố.

3 Không cho phép đặt bảng điện sự cố trong cùng buồng với ắc quy sự cố.

3.4.3 Phân phối nguồn điện sự cố

1 Với các tàu khách, nguồn điện sự cố phải được tự động đóng mạch cung cấp điện cho bảng điện sự cố.

2 Trên đường dây của bảng điện chiếu sáng sự cố và trên mạch điện chiếu sáng sự cố riêng biệt không được phép đặt thiết bị ngắt mạch, trừ trường hợp nêu ở 3.4.3.3. Chỉ được phép đặt thiết bị ngắt mạch cho mạch chiếu sáng sự cố buồng lái.

3 Mạng điện chiếu sáng sự cố có thể được hợp nhất với mạng điện chiếu sáng chính.

4 Đèn và đui đèn chiếu sáng sự cố phải được sơn màu đỏ.

3.4.4 Bố trí nguồn điện sự cố

1 Phải cố gắng lắp đặt bảng điện sự cố gần với nguồn điện sự cố.

2 Với nguồn điện sự cố là máy phát điện thì phải bố trí máy phát và bảng điện trong cùng 1 không gian, trừ khi vì thế mà làm hư hỏng bảng điện.

3 Không cho phép đặt bất kỳ tổ ắc quy được trang bị phù hợp với 3.4 trong cùng một không gian với bảng điện sự cố.

4 Phải có thiết bị chỉ báo đặt ở vị trí thích hợp trên bảng điện chính hoặc trong buồng điều khiển máy chính để chỉ báo ắc quy hoặc nguồn điện sự cố đang phóng điện.

5 Đường cáp nối giữa bảng điện chính và bảng điện sự cố phải được:

(1) Bảo vệ quá tải và ngắn mạch tại bảng điện;

(2) Tự động ngắt ra tại bảng điện sự cố khi mất nguồn điện chính;

(3) Nếu hệ thống có bố trí cấp điện ngược về bảng điện chính thì tối thiểu phải được bảo vệ ngắn mạch ở bảng điện sự cố. Đồng thời bảng điện sự cố phải được cấp điện từ bảng điện chính trong điều kiện bình thường.

6 Trường hợp cần thiết, phải có thể ngắt các mạch không phải là sự cố khỏi bảng điện sự cố để đảm bảo đủ công suất sẵn sàng cấp cho các mạch sự cố.

3.4.5 Quy định thử

Phải có biện pháp thử định kỳ hệ thống điện sự cố.

3.5 Đèn tín hiệu hành trình, đèn phân biệt

3.5.1 Đèn tín hiệu hành trình

1 Đèn tín hiệu hành trình đặt trên cột phải được cấp điện bằng cáp mềm có phích cắm tháo được.

2 Mỗi mạch đèn tín hiệu hành trình phải có thiết bị bảo vệ ở cả hai mạch.

3 Các đèn hành trình phải được bố trí các đường cáp độc lập từ bảng chỉ báo đèn hành trình.

4 Mỗi đèn hành trình phải được điều khiển và bảo vệ trên tất cả các cực cách ly bằng một công tắc có cầu chì hoặc bằng bộ ngắt mạch lắp đặt trên bảng chỉ báo đèn hành trình. Thiết bị điều khiển phải được bố trí gần bảng điện nếu như không thể bố trí được trên bảng điện.

5 Bảng chỉ báo đèn hành trình phải được cấp điện bằng mạch riêng biệt từ bảng điện chính hoặc từ thứ cấp của biến áp được nối trực tiếp với bảng điện chính và từ bảng điện sự cố/dự phòng. Các mạch cấp điện chính và sự cố phải cách thật xa nhau, nếu có thể, trên suốt chiều dài của chúng.

6 Các công tắc và cầu chì chỉ được bố trí trên bảng điện hoặc bảng chỉ báo, không được bố trí trên mạch cấp nguồn của đèn hành trình.

7 Bảng chỉ báo đèn hành trình phải được đặt ở vị trí dễ tới gần trên buồng lái.

3.5.2 Đèn mất chủ động và đèn neo

Các đèn mất chủ động và đèn neo phải được cấp điện từ cả hai nguồn, nguồn điện chính và nguồn điện sự cố/dự phòng.

3.5.3 Đèn tín hiệu phân biệt

Các đèn tín hiệu phân biệt phải được cấp điện từ cả hai nguồn, nguồn điện chính và nguồn điện sự cố/dự phòng.

3.5.4 Hệ thống thông tin liên lạc nội bộ

1 Hệ thống liên lạc nội bộ phải phù hợp với 2.4.

2 Hệ thống thông tin liên lạc nội bộ phải được cấp điện từ nguồn điện được bố trí thích hợp để có thể sử dụng trong trường hợp sự cố.

3.6 Hệ thống chống sét

3.6.1 Quy định chung

1 Trên tất cả các cột gỗ hoặc cột cao nhất của tàu phải được lắp đặt thiết bị chống sét. Ở những tàu không tự hành, không có thuyền viên có thể không cần đặt thiết bị chống sét nếu tàu này dùng để chở khoáng sản (đá, sỏi...).

2 Hệ thống chống sét phải bao gồm một thanh hoặc dây dẫn bằng đồng đỏ có tiết diện không nhỏ hơn 75 mm^2 được nối bằng các vít bằng đồng đỏ hoặc các kẹp bằng đồng đỏ với một đầu thu lôi nhọn bằng đồng đỏ có đường kính thân không

nhỏ hơn 12 mm. Đầu cuối đường dây phải được nối chắc chắn với phần kim loại gần nhất thuộc bộ phận thân tàu.

3 Đường dây chống sét phải đi càng thẳng càng tốt, tránh uốn gập. Tất cả các kẹp phải được làm bằng đồng đỏ hoặc đồng thau. Nên sử dụng kiểu nối răng cưa và có chốt hãm. Không cho phép sử dụng các mối nối hàn vảy.

4 Không được đi dây dẫn qua vị trí có nguy cơ nổ.

5 Tàu phi kim loại thì tấm tiếp đất phải là các lá đồng có diện tích không nhỏ hơn 2 m^2 và có chiều dày từ 2-5 mm thường xuyên được ngâm trong nước ở bất kỳ tư thế nào của tàu.

6 Tàu làm bằng vật liệu hỗn hợp thì tấm nối đất có thể là sống mũi làm bằng kim loại hoặc kết cấu kim loại khác mà trong mọi tư thế của tàu luôn được ngâm trong nước.

7 Điện trở của hệ thống chống sét từ đầu thu lôi đến điểm tiếp đất hoặc vỏ tàu không được vượt quá $0,02 \Omega$.

3.6.2 Các biện pháp chống sét

1 Nếu thân tàu và cột tàu là kim loại có nối điện tin cậy và ở đỉnh cột kim loại không có thiết bị nào thì có thể coi cột là thiết bị chống sét.

2 Nếu thân tàu và cột tàu là kim loại có nối điện tin cậy và ở đỉnh cột kim loại có thiết bị điện thì phải đặt kim thu sét cao hơn thiết bị điện đặt ở đỉnh cột một khoảng không nhỏ hơn 300 mm.

3 Nếu thân tàu là vật liệu không dẫn điện và cột tàu là kim loại thì phải có tấm tiếp đất như nêu ở 3.6.1-5. Nếu ở đỉnh cột có thiết bị điện thì thực hiện nối đất như ở 3.6.2-2.

3.7 Phụ tùng dự trữ, dụng cụ và đồ nghề

3.7.1 Phụ tùng dự trữ

1 Đối với các máy điện quay và các cơ cấu điều khiển thiết bị điện chân vịt phải có đầy đủ các phụ tùng dự trữ như ở các Bảng 4/3.1, 4/3.3 và 4/3.5.

2 Đối với các tổ máy phát điện phục vụ tàu, các động cơ điện quan trọng, các cơ cấu điều khiển chúng và các bảng điện phải có đầy đủ các phụ tùng dự trữ như ở các Bảng 4/3.1 đến 4/3.5.

3 Số lượng yêu cầu ở 3.7.1-1 và 3.7.1-2 là số lượng dự trữ yêu cầu trên tổng số thiết bị lắp đặt chính xác trên tàu.

4 Đối với các động cơ và các tổ hợp máy phát động cơ trong hệ thống máy lái, nếu không có máy dự phòng thì phải có đầy đủ các phụ tùng dự trữ như liệt kê ở Bảng 4/3.2 và thêm các phụ tùng dự trữ ở Bảng 4/3.1.

5 Nếu điện áp của các mạch chiếu sáng sự cố/dự phòng khác mạch chiếu sáng chung thì số lượng đèn dự trữ phải bằng $1/2$ số đèn lắp đặt.

3.7.2 Dụng cụ thử

Đối với các tàu có trang bị điện từ 50 kW trở lên phải có đồng hồ đo điện trở cách điện loại 500 V để có thể đo được thường xuyên độ cách điện, đồng thời phải có các dụng cụ đo xách tay như sau:

- (1) Một đồng hồ đo điện áp xoay chiều hoặc một chiều, hoặc cả hai;
- (2) Một đồng hồ đo dòng điện xoay chiều hoặc một chiều, hoặc cả hai, có sun dòng hoặc biến dòng.

3.7.3 Các dụng cụ tháo lắp

Phải có một bộ đầy đủ các dụng cụ đặc biệt để chỉnh định hoặc tháo lắp thiết bị điện.

3.7.4 Đóng gói và cất giữ

Tất cả các phụ tùng dự trữ, dụng cụ đồ nghề phải được cất trong các hòm gỗ hoặc hòm bằng thép không bị ăn mòn phù hợp, phải ghi rõ các phụ tùng và dụng cụ đựng trong đó lên trên mặt hòm và để ở vị trí thích hợp. Nếu trên tàu có các kho để cất giữ các phụ tùng dự trữ và dụng cụ thì không cần có các hòm này.

Bảng 4/3.1. Phụ tùng dự trữ cho máy phát, bộ kích từ và động cơ

Phụ tùng dự trữ	Số lượng yêu cầu
Vòng bi thường hoặc vòng bi kín mỡ	1 cho 4 chiếc
Giá đỡ chổi than	1 cho 10 chiếc
Lò xo của giá đỡ chổi than	1 cho 4 chiếc
Chổi than	1 cho 1 chiếc
Cuộn dây kích từ máy một chiều (Trừ cuộn dây cực phụ không cách điện)	1 cho 10 cuộn
Điện trở của các biến trở kích từ và điện trở phóng của máy phát và bộ kích từ	Xem Bảng 4/3.5
Phần ứng của động cơ tời một chiều	1 cho 6 động cơ
Stato của động cơ tời xoay chiều rô to lồng sóc	1 cho 6 động cơ
Rô to của động cơ tời xoay chiều rô to dây quấn	1 cho 6 động cơ
Vành trượt của máy điện chân vịt	1 cho mỗi loại và cỡ

Bảng 4/3.2. Phụ tùng dự trữ bổ sung cho động cơ máy lái không có động cơ dự phòng hoặc tổ hợp máy phát động cơ

Phụ tùng dự trữ	Số lượng yêu cầu
Phần ứng của động cơ và máy phát động cơ một chiều	1 cho mỗi cỡ (đầy đủ cả trục và khớp nối)
Stato của động cơ xoay chiều rô to lồng sóc	1 cho mỗi cỡ
Rô to của động cơ xoay chiều rô to dây quấn	1 cho mỗi cỡ (đầy đủ cả trục và khớp nối)

Bảng 4/3.3. Phụ tùng dự trữ cho các cơ cấu điều khiển

Phụ tùng dự trữ	Số lượng yêu cầu
Tiếp điểm (chịu hồ quang hoặc mài mòn)	1 bộ cho 2 bộ hoặc ít hơn
Lò xo	1 cho 4 chiếc
Cuộn dây công tác và cuộn sun dòng	1 cho 10 cuộn
Điện trở mỗi loại và cỡ	1 cho 10 chiếc
Cầu chì và các chi tiết của nó	Xem Bảng 4/3.5
Chụp bảo vệ và đèn của các đèn báo	Xem Bảng 4/3.5

Bảng 4/3.4. Phụ tùng dự trữ cho các phanh điện từ

Phụ tùng dự trữ	Số lượng yêu cầu
Long đen và ốc vít	1 bộ cho 4 hoặc ít hơn
Lò xo	1 cho 4 chiếc hoặc ít hơn
Cuộn dây	1 cho 10 cuộn hoặc ít hơn

Bảng 4/3.5. Phụ tùng dự trữ cho các bảng điện, phân nhóm và phân phối

Phụ tùng dự trữ	Số lượng yêu cầu
Cầu chì (không phục hồi được)	1 cho 10 chiếc, nhưng tổng số không quá 20 chiếc
Cầu chì (phục hồi được)	1 cho 10 chiếc, nhưng tổng số không quá 10 chiếc

Phụ tùng dự trữ	Số lượng yêu cầu
Chi tiết của cầu chì phục hồi được	1 cho 1 chiếc
Tiếp điểm chịu hồ quang	1 cho 10 chiếc, nhưng tổng số không quá 10 chiếc
Lò xo	1 cho 10 chiếc, nhưng tổng số không quá 10 chiếc
Khối nhả hoàn chỉnh, nếu phần tử nhả có thể thay thế được dùng cho bộ ngắt kiểu nhiệt khối kín	1 cho 10 phần tử nhả giống nhau hoặc ít hơn
Bộ ngắt mạch kiểu nhiệt khối kín, nếu dùng các phần tử nhả không thay thế được	1 cho mỗi nhóm 10 bộ ngắt giống nhau hoặc ít hơn
Cuộn dây điện áp	1 cho mỗi loại và cỡ
Điện trở	1 cho mỗi loại và cỡ
Chụp bảo vệ của các đèn báo và đèn tín hiệu	1 cho 10 chụp giống nhau
Đèn báo và đèn tín hiệu	1 cho 1 chiếc

(Xem tiếp Công báo số 1273 + 1274)

VĂN PHÒNG CHÍNH PHỦ XUẤT BẢN

Địa chỉ: Số 1, Hoàng Hoa Thám, Ba Đình, Hà Nội
Điện thoại liên hệ:
- Nội dung: 080.44417; Fax: 080.44517
- Phát hành: 080.48543
Email: congbao@chinhphu.vn
Website: <http://congbao.chinhphu.vn>
In tại: Xí nghiệp Bản đồ 1- Bộ Quốc phòng

Giá: 10.000 đồng