PHẦN VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI

Thông tư số 82/2014/TT-BGTVT ngày 30 tháng 12 năm 2014 ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phân cấp và đóng du thuyền và Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy phạm phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép - Sửa đổi lần 2 năm 2014

QCVN 81:2014/BGTVT

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ PHÂN CẤP VÀ ĐÓNG DU THUYỀN

National Technical Regulation on Classification and Construction of Pleasure Yacht

PHẦN 5 HỆ THỐNG MÁY TÀU

(Tiếp theo Công báo số 221 + 222)

Chương 4 Các hệ thống và đường ống

4.1 Phạm vi áp dụng

4.1.1 Các yêu cầu của phần này áp dụng cho các hệ thống và đường ống sau đây được sử dụng trên tàu:

1 Hút khô và thoát nước.

2 Hệ thống dằn.

3 Dầu đốt.

4 Dầu bôi trơn.

5 Nước làm mát.

6 Không khí nén.

7 Thông hơi, tràn, đo.

8 Khí xả.

9 Thông gió.

10 Dẫn động thủy lực.

11 Khí hóa lỏng sinh hoạt.

Hệ bơm và hệ ống của tàu bến nổi phải tuân theo các yêu cầu của Phần này tới mức có thể áp dụng được trừ khi được quy định khác dưới đây.

4.1.2 Dầu đốt sử dụng trên tàu phải tuân theo các yêu cầu ở 2.1.2-1.

4.1.3 Máy và các cấu kiện khác của các hệ thống được chỉ ra ở 4.1.1 phải duy trì trạng thái hoạt động trong các điều kiện môi trường được nêu ra ở 1.3 Phần 3, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT.

4.1.4 Tùy theo mục đích việc xác định các hạng mục thử, loại mối nối, xử lý nhiệt, quy trình hàn, hệ ống được chia ra làm ba cấp như trong Bảng 5/4.1.4.

Bảng 5/4.1.4 Bảng phân loại ống

Môi chất trong ống	Nhóm I	Nhóm II	Nhóm III
Môi chất dễ cháy khi được hâm lên trên nhiệt độ chớp cháy hoặc có điểm chớp cháy nhỏ hơn 60°C Khí hóa lỏng	Không có thiết bị bảo vệ đặc biệt	Có thiết bị bảo vệ đặc biệt[1]	-
Dầu đốt, dầu bôi trơn, dầu thủy lực có điểm chớp cháy từ 60°C trở lên[2]	P > 1,6 hoặc t > 150	P ≤ 1,6 và t ≤ 150	P ≤ 0,7 và t ≤ 60
Môi chất khác[2,3,4]	P > 4,0 hoặc t > 300	P ≤ 4,0 và t ≤ 300	P ≤ 1,6 và t ≤ 200

[1] Thiết bị bảo vệ để giảm khả năng rò rỉ và để hạn chế hậu quả của nó với hệ thống ống nói riêng, như việc sử dụng các ống, vỏ bảo vệ, màng chắn,… phải được xem xét đặc biệt của Đăng kiểm cho từng trường hợp.

[2] p: Áp suất thiết kế (MPa); t: nhiệt độ thiết kế (°C) - Xem 4.2.

[3] Bao gồm nước, không khí, khí ga, chất lỏng không dễ cháy.

[4] Các ống có đầu hở (ống xả, ống tràn, thông hơi, các ống khí và hơi nước từ van an toàn) không tính đến điều kiện nhiệt độ, được sử dụng ống nhóm III.

4.1.5 Các phụ tùng hệ ống của tất cả các nhóm cũng như bọc ống kín khí, nối mềm, mối nối giãn nở, mối nối cơ khí, mối nối cách ly có thể được dùng cho tàu nếu kèm theo một bản sao giấy chứng nhận kiểu của Đăng kiểm.

Trong trường hợp không có chứng nhận kiểu của Đăng kiểm, các thiết bị nêu trên sử dụng cho một tàu riêng lẻ, có thể được chấp nhận bởi Đăng kiểm tại hiện trường sau khi kiểm tra chứng chỉ của nhà chế tạo, kiểm tra sự phù hợp của vật liệu theo các yêu cầu của Quy chuẩn và các phép thử đặc tính.

4.1.6 Bảo vệ và bọc ống

1 Các ống dùng cho nước biển, cũng như ống thông hơi, đo, ống tràn của các két chứa luân phiên dầu đốt và nước dằn phải được bảo vệ chống ăn mòn theo phương pháp được Đăng kiểm chấp nhận.

Mạ kẽm, nhúng nóng kẽm, bọc nhựa, cũng như sơn phủ được áp dụng cho bề mặt ngoài có thể được coi như là biện pháp bảo vệ ống.

Khi hoàn thiện các công việc hàn của các hạng mục ống, các phần hư hỏng của lớp bảo vệ phải được phục hồi hoặc được bảo vệ bằng phương pháp khác được Đăng kiểm chấp nhận.

Việc áp dụng của phương pháp mạ kẽm không được thay thế các phương pháp bảo vệ ống chống lại ăn mòn tiếp xúc và ăn mòn điện hóa.

2 Với các phụ kiện đáy và mạn là hợp kim không chứa sắt được sử dụng, phải có biện pháp bảo vệ tôn vỏ tàu và các chi tiết gá lắp cùng với các phụ tùng của chúng tránh ăn mòn tiếp xúc. Việc bảo vệ cực âm đối với các đường ống nhánh hút và nhánh đẩy được hàn với các phụ tùng chống lại ăn mòn tiếp xúc phải được thực hiện việc sử dụng các dụng cụ bảo vệ, đầu có vòng đệm tiêu chuẩn và các bích nối trung gian có vòng đệm tiêu chuẩn để cố định các bích của các nhánh ống. Việc sử dụng các mối nối cách cách điện cho việc lắp đặt các chi tiết được thực thi phù hợp với các tiêu chuẩn được chấp nhận được cho phép; trong trường hợp này, các phụ tùng ở đáy và mạn phải được cách ly ở cả hai phía đồng thời bắt buộc phải đo điện trở cách ly mối nối sau khi hoàn thành hệ thống.

3 Khi ống thép sử dụng cho hệ thống nước biển được nối với các phụ kiện, vỏ bơm, các cụm máy móc và bầu trao nhiệt là vật liệu hợp kim không chứa sắt, phải có phương án cho việc bảo vệ tránh sự ăn mòn tiếp xúc.

4 Tốc độ dòng chảy trong các đoạn ống bao gồm cả các thiết bị trong đó, van tiết lưu, cũng như đoạn xuyên, đoạn ống cách vỏ phải không được vượt quá giá trị được đưa ra trong Bảng 5/4.1.6-4.

Bảng 5/4.1.6-4 Tốc độ dòng chảy cho phép

Vật liệu ống	Tốc độ dòng cho phép (m/s)
Thép, bao gồm cả ống thép mạ kẽm	2,5
Đồng thanh và đồng thau	2,0

5 Bảo vệ quá áp

(1) Đường ống, mà trong đó áp suất vượt quá áp suất thiết kế có thể xảy ra, phải được lắp các thiết bị an toàn, sao cho áp suất không thể vượt quá áp suất thiết kế.

Việc dẫn chất lỏng từ van giảm áp của bơm vận chuyển chất lỏng dễ cháy phải được đưa về phía cửa hút của bơm hoặc đường ống hút. Yêu cầu này không áp dụng với bơm ly tâm.

(2) Khi trang bị một van giảm áp trên đường ống, một áp kế và một van an toàn phải được lắp đặt phía sau van giảm áp. Việc bố trí đường đi vòng qua van giảm áp được cho phép sử dụng.

6 Bọc ống

Việc bọc ống phải tuân theo các yêu cầu ở 2.8.

4.1.7 Mối nối mềm (ống mềm)

1 Loại và kiểu của mối nối mềm được sử dụng cho các hệ thống được liệt kê ở 4.1.1 phải được Đăng kiểm chứng nhận. Vật liệu của mối nối mềm phải

được chọn với việc quan tâm đến môi chất được vận chuyển, áp suất, nhiệt độ và điều kiện môi trường. Áp suất nổ của mối nối mềm (trừ hệ thống thông gió) không được nhỏ hơn 4 lần áp suất thiết kế.

2 Với các ống dùng vận chuyển dầu đốt, dầu bôi trơn và các chất lỏng dễ cháy khác, cũng như các đường ống được nối với cơ cấu truyền động các cửa kín nước hoặc các cửa trên tôn vỏ chỉ các mối nối mềm chịu lửa được chế tạo như là các ống lồng có đầu nối (bích hoặc mối nối xiết bằng ren) mới được phép sử dụng. Không chấp nhận mối nối măng sông. Với các mối nối mềm như trên được bố trí trong không gian buồng máy, phải có biện pháp đề phòng tắc, các van ngắt phải được đặt ở các vị trí sẵn sàng tiếp cận được, trong vùng lân cận gần nhất của mối nối mềm, sao cho bất kỳ mối nối mềm nào được thay thế mà không phải dừng các máy khác.

3 Một mối nối được xem xét cho việc chịu lửa nếu được nối vào một đường ống nước tuần hoàn có nhiệt độ không nhỏ hơn 80°C, với áp suất lớn nhất, việc chịu được lửa trong vòng 30 phút ở nhiệt độ 800°C và vẫn giữ được nguyên vẹn trong suốt quá trình và sau khi thử áp suất. Khi có một phương án thay thế cho cách thử trên phải quan tâm đến thử chịu lửa trên với áp suất nước tuần hoàn bằng 0,5 MPa, sau đó thử thủy lực với áp suất bằng hai lần áp suất thiết kế.

4 Khi mối nối mềm được làm bằng thép hoặc vật liệu tương đương khác tuân theo các yêu cầu về tính chịu lửa, thì việc thử lửa được bỏ qua.

5 Các đường ống được liệt kê ở 4.1.6.2 có đường kính trong không lớn hơn 10 mm và áp suất thiết kế của môi chất được vận chuyển trong ống P ≤ 0,34 Mpa, cũng như trong trường hợp đường kính trong lớn hơn 10 mm và áp suất thiết kế của môi chất được vận chuyển trong ống p ≤ 0,25 MPa, các mối nối mềm chịu lửa cùng các ống mềm dẫn nhiên liệu chịu lửa tuân theo ISO 7840:2004 có thể được sử dụng.

6 Các ống mềm dẫn nhiên liệu không chịu lửa tuân theo ISO 8469:2004 có đường kính trong từ 63 mm trở lên và áp suất thiết kế của môi chất được vận chuyển trong ống p ≤ 0,25 Mpa, có thể được dùng cho việc chuyển và bơm các loại chất lỏng của dầu.

4.1.8 Hàn và thử không phá hủy mối hàn

Hàn và thử không phá hủy mối hàn của ống phải được tiến hành tuân theo các yêu cầu ở 11.6, Phần 3, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT và Phần 6, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT.

4.1.9 Các máy, thiết bị và thiết bị điều khiển

1 Các quạt, bơm, máy nén và các động cơ điện lai được sử dụng cho các hệ thống được nêu trong phần này của Quy chuẩn phải tuân theo các yêu cầu ở Chương 3 của Phần này và Phần 7.

2 Việc điều khiển và thiết bị kiểm soát của hệ thống ống phải tuân theo các yêu cầu ở Phần 6.

3 Bầu trao nhiệt và bình áp lực được sử dụng trong hệ thống phải tuân theo các yêu cầu ở Chương 10, Phần 3, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT.

4.2 Ống kim loại

4.2.1 Vật liệu được sử dụng cho các đường ống và phụ tùng của nó cũng như các phương pháp thử vật liệu phải tuân theo các yêu cầu của Phần 7A, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT.

Các đường ống nhiên liệu phải được phải được chế tạo bằng thép hoặc các vật liệu đáp ứng được các yêu cầu Quy phạm như là sức bền và tính chịu lửa.

Các yêu cầu trên cũng được áp dụng cho các đường ống dầu bôi trơn trong không gian buồng máy và các đường ống vận chuyển sản phẩm dầu dễ cháy khác, bao gồm dầu thủy lực, công chất nhiệt dạng lỏng, nếu nó được đặt trong các không gian chứa thiết bị đánh lửa.

4.2.2 Nói chung, các đường ống và các phụ tùng ống được chế tạo bằng thép các bon và thép các bon-măng gan, được sử dụng cho các chất lỏng có nhiệt độ không vượt quá 400°C và các hợp kim thấp của chúng có nhiệt độ không vượt quá 500°C.

Các thép này có thể được chấp nhận cho nhiệt độ cao hơn so với mức trên, nếu cơ tính và ứng suất giới hạn dãn dài lớn nhất tuân theo các tiêu chuẩn có hiệu lực và được bảo đảm của nhà sản xuất phù hợp với điều kiện nhiệt độ cao.

Các ống và phụ tùng ống được sử dụng cho chất có nhiệt độ trên 500°C phải được chế tạo từ thép hợp kim. Yêu cầu này không bao gồm ống khí xả.

4.2.3 Các ống đồng và hợp kim đồng phải là ống liền hoặc loại khác được chấp nhận bởi Đăng kiểm.

Các ống đồng dùng cho ống nhóm I và nhóm II phải là ống liền.

Các ống và phụ tùng ống được chế tạo bằng đồng và hợp kim đồng nói chung được sử dụng cho chất lỏng có nhiệt độ không vượt quá 200°C và hợp kim đồng - ni ken cho chất lỏng có nhiệt độ không vượt quá 300°C. Các thiết bị chế tạo bằng đồng thanh có thể được chấp nhận cho chất lỏng có nhiệt độ cao hơn 200°C.

4.2.4 Việc sử dụng gang đúc graphít mặt sần hay mặt cầu hoặc các hợp kim nhôm cho các ống được liệt kê ở 4.1.1 phải được sự xem xét đặc biệt của Đăng kiểm cho từng trường hợp.

4.2.5 Chiều dày ống

1 Chiều dày của ống kim loại (trừ các ống gang đúc và ống hợp kim nhôm) hoạt động với áp suất trong phải không được nhỏ hơn giá trị trong Bảng 5/4.2.5-1

Chiều dày các ống hút khô, thông hơi, ống tràn và ống đo đi qua két nhiên liệu và két dằn phải được xem xét đặc biệt của Đăng kiểm cho từng trường hợp.

Các giá trị đưa ra ở Bảng 5/4.2.5-1 không áp dụng cho đường ống khí xả.

Bảng 5/4.2.5-1 Chiều dày ống tối thiểu

Đường kính ngoài (mm)	Chiều dày nhỏ nhất của ống (mm)				
	Ống thép			Ống đồng	Hợp kim đồng
	Ống của hệ thống khác với cột 3 và cột 4	Thông hơi, tràn, ống đo, ống liền két	Ống nước biển (hút khô, dằn, làm mát, ống chữa cháy)		
6,0	-	-	-	1,0	0,8
10,2	1,6	-	-	1,0	0,8
12,0	1,6	-	-	1,2	1,0
14,0	1,6	-	-	1,2	1,0
16,0	1,8	-	-	1,2	1,0
22,0	2,0	-	3.2	1,2	1,0
25,0	2,0	-	3.2	1,5	1,0
26,9	2,0	-	3.2	1,5	1,0
30,0	2,0	-	3,2	1,5	1,0
32,0	2,0	-	3,2	1,5	1,2
38,0	2,0	4,5	3,6	1,5	1,2
42,4	2,0	4,5	3,6	1,5	1,2
45,0	2,0	4,5	3,6	1,5	1,2
48,3	2,3	4,5	3,6	1,5	1,5
54,0	2,3	4,5	4,0	2,0	1,5
57,0	2,3	4,5	4,0	2,0	1,5
63,5	2,3	4,5	4,0	2,0	1,5
70,0	2,6	4,5	4,0	2,0	1,5
76,0	2,6	4,5	4,5	2,0	1,5
82,5	2,6	4,5	4,5	2,0	1,5
89,0	2,6	4,5	4,5	2,5	2,0
101,0	2,9	4,5	4,5	2,5	2,0

Chú ý:

1. Với các đường ống có chiều dày và đương kính được đưa ra ở trong Bảng, giá trị gần nhất được định rõ theo tiêu chuẩn Quốc tế hoặc Quốc gia có thể được chấp thuận với sự đồng ý của Đăng kiểm.

2. Các giá trị kê trong Bảng không cho phép tính đến dung sai chế tạo âm và việc giảm chiều dài khi uốn.

3. Các giá trị kê trong Bảng không bao gồm ống thép không gỉ, chiều dày nhỏ nhất của chúng phải được sự xem xét đặc biệt của Đăng kiểm.

4. Với các đường kính lớn hơn giá trị kê trong Bảng, chiều dày nhỏ nhất phải được sự xem xét đặc biệt của Đăng kiểm cho từng trường hợp.

5. Nếu các ống được bảo vệ một cách hiệu quả, sau đó, với sự quyết định của Đăng kiểm, chiều dày ống ở cột 3 và 4 có thể giảm xuống một lượng, nhưng không quá 1 mm.

6. Với các ống đo, chiều dày trong cột 3 áp dụng cho các đoạn ống nằm ngoài két mà ống đó dùng để đo.

7. Với các ống có ren, chiều dày được tính là chiều dày nhỏ nhất xác định ở đáy ren.

2 Chiều dày ống được chế tạo bằng gang đục graphít dạng cầu, hợp kim nhôm, hợp kim ti tan và các hợp kim chống ăn mòn phải được xem xét đặc biệt của Đăng kiểm cho từng trường hợp.

3 Với hệ thống dập cháy CO2 chiều dày ống của đoạn ống từ các bình chứa tới các van xả không nhỏ hơn 0,4 mm và từ van xả tới các miệng xả không nhỏ hơn 3,0 mm.

4.2.6 Các bán kính uốn ống. Xử lý nhiệt sau uốn.

1 Trừ các yêu cầu trong Quy chuẩn này, các bán kinh uốn ống và xử lý nhiệt sau uốn phải tuân theo các yêu cầu ở 13.2 Phần 3, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT mức có thể áp dụng được.

4.2.7 Nối ống

1 Sử dụng hàn, nối bích, nối ren và các mối nối cơ khí được chế tạo phù hợp theo các tiêu chuẩn đã được chấp nhận của Đăng kiểm có thể được cho phép.

2 Trừ các yêu cầu trong Quy chuẩn này, hàn, nối bích, nối ren và các mối nối cơ khí phải tuân theo các yêu cầu ở 13.2 Phần 3, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT, tới mức có thể áp dụng được.

4.3 Ống nhựa

4.3.1 Phạm vi áp dụng, các yêu cầu chung

1 Các yêu cầu này áp dụng cho tất cả các ống chế tạo bằng vật liệu nhựa.

Các yêu cầu này không áp dụng cho các mối nối mềm băng phi kim, ống cao su, cũng như các mối nối cơ khí dùng trong các hệ thống dùng ống kim loại.

2 Ống nhựa và các phụ kiện đi theo phải được chế tạo theo tiêu chuẩn và quy trình được Đăng kiểm chấp nhận.

4.3.2 Các yêu cầu đối với các hệ thống theo mục đích sử dụng

1 Chống cháy

(1) Các ống và các phụ kiện ống, tính nguyên vẹn của nó có ảnh hưởng đến sự an toàn của tàu, phải phù hợp với các yêu cầu chống cháy.

(2) Phụ thuộc vào khả năng của đường ống với việc duy trì tính nguyên vẹn trong suốt quá trình thử lửa theo quy trình được nêu trong Phụ lục 1 và 2 của Nghị quyết A.753(18) của IMO, tính chịu lửa được chia ra 3 cấp như sau:

L1: Với các đường ống chịu được việc thử lửa ở điều kiện ống khô trong khoảng thời gian là 1 giờ;

L2: Với các đường ống chịu được việc thử lửa ở điều kiện ống khô trong khoảng thời gian là 30 phút;

L3: Với các đường ống chịu được việc thử lửa ở điều kiện điền đầy chất lỏng trong khoảng thời gian là 30 phút.

Phạm vi áp dụng của đường ống bằng nhựa phụ thuộc vào mức độ chống cháy, vị trí, chất lỏng trong ống được nêu ra trong Bảng 5/4.3.2-1(2).

Bảng 5/4.3.2-1(2) Sử dụng ống nhựa

STT	Chất lỏng trong ống	Hệ thống đường ống	Vị trí					
			A	G	H	I	J	K
1	Chất lỏng dễ cháy có điểm chớp cháy > 60°C	Dầu đốt	+	0	0	0	L1	L1
		Dầu bôi trơn	+	-	-	0	L1	L1
		Dầu thủy lực	+	0	0	0	L1	L1
2	Nước biển	Hệ thống thoát nước	L1	0	0	0	-	L1
		Ống thoát nước bên trong	L1[1]	0	0	0	0	0
		Thoát nước vệ sinh (bên trong)	0	0	0	0	0	0
		Thoát nước mặt boong thời tiết	0[2]	0	0	0	0[2]	0
		Hệ thống chữa cháy chính	L1	-	0	0	+	L1
		Hệ thống dằn	L3	0	0	0	L2	L2
		Hệ thống làm mát chính	L3	-	0	0	-	L2
		Hệ thống làm mát phụ	0	0	0	0	0	0
3	Nước ngọt	Hệ thống làm mát chính	L3	0	0	0	0	0
		Hệ thống làm mát phụ	0	0	0	0	0	0
4	Chất khác	Ống thông hơi, đo, ống tràn: các két nước và các khoang khô	0	0	0	0	0	0
		Chất lỏng dễ cháy, T_{flash} > 60°C	+	0	0	0	+	
		Hệ thống khí nén điều khiển	L1[3]	0	0	0	L1[3]	L1[3]
		Ống thông hơi hệ thống vệ sinh	0	0	0	0	0	0
		Hơi nước thấp áp, nước nóng	L2	0	0	0	0	0

Ký hiệu:
A: không gian buồng máy;
G: Các khoang và két chứa nhiên liệu;
H: Các khoang và két chứa nước dằn;
I: Khoang cách ly và các không gian khô;
J: Khu vực sinh hoạt, không gian phục vụ và trạm điều khiển;
K: Boong thời tiết;

O: Thử chịu lửa không yêu cầu; “-”: Có thể không áp dụng; “+”: Chỉ với các vật liệu kim loại có nhiệt độ nóng chảy lớn hơn 925°C; [1]: Với các đường ống thoát nước ở các không gian riêng biệt, có thể được sử dụng thay thế cho “L1”; [2]: Các lỗ thoát nước của boong thời tiết phải là “+”, nếu nếu chúng không được trang bị nắp đậy thỏa đáng; [3]: Khi các chức năng điều khiển chưa có dự kiến, “0” có thể sử dụng thay thế cho “L1”.

2 Tính lan truyền lửa, lớp phủ chống cháy

(1) Tất cả các ống, ngoại trừ các ống trên boong hở, trong không gian cách ly v.v... phải có đặc tính lan truyền lửa chậm trên bề mặt và không vượt quá giá trị trung bình quy định trong Nghị quyết A.653(16) và được xác định theo quy trình chỉ ra trong Phụ lục 3 của nghị quyết có xét đến sự thay đổi do độ cong của ống hoặc theo tiêu chuẩn khác được Đăng kiểm chấp nhận.

(2) Khi lớp bọc chống cháy được áp dụng nhằm đạt được yêu cầu về chống cháy thì chúng phải thỏa mãn yêu cầu của Phần 11.

Lớp phủ chống cháy phải được sử dụng theo hướng dẫn phủ của nhà sản xuất

(3) Lớp phủ chống cháy ở các hộp nối chỉ được sử dụng khi đã thử thủy lực hệ thống thỏa mãn khuyến nghị của nhà sản xuất đã được Đăng kiểm thẩm định.

4.3.3 Các yêu cầu lắp đặt

1 Công việc lắp đặt phải phải được thực hiện phù hợp với các khuyến cáo của hãng sản suất.

2 Các khoảng cách giữa các giá đỡ không được vượt quá các trị số theo khuyến cáo của nhà sản xuất.

Việc lựa chọn giá đỡ và khoảng cách giữa chúng, cỡ ống, cơ lý tính của vật liệu ống, trọng lượng ống và chất lỏng trong nó, nhiệt độ làm việc, tác động của giãn nở nhiệt, chịu lực tác động ngoài, lực dọc trục, xung thủy lực, dao động, mà có thể xuất hiện trong hệ thống, phải được quan tâm. Việc chấp nhận phải dựa trên các tác động đồng thời có thể xảy ra của các tải trọng được đề cập ở trên.

Tải trọng do trọng lượng ống phải được phân bố đều trên toàn bộ bề mặt ổ đỡ của giá đỡ. Các biện pháp phải được đưa ra để giảm thiểu mài mòn ống (ở chỗ cút nối ống) với giá đỡ.

3 Ở các cấu kiện của hệ thống có khối lượng đáng kể phải được lắp đặt giá đỡ riêng. Trong việc lắp đặt ống, sự chấp nhận phải được đánh giá dựa trên các tải trọng tập trung có chu kỳ.

Nếu thấy cần thiết, các ống phải được bảo vệ tránh các phá hủy cơ khí.

4 Khi các đường ống nhựa xuyên qua các boong vách kín nước và chống cháy, các yêu cầu ở 4.5.1-1 và 4.5.1-5 phải được thỏa mãn.

5 Khi lắp đặt các đường ống nhựa, việc tính toán phải xét đến lượng bù cho sai lệch tương đối giữa đường ống và kết cấu thép do sai lệch giãn nở nhiệt và biến dạng vỏ tàu.

Khi tính toán giãn nở nhiệt, nhiệt độ làm việc của hệ thống và nhiệt độ tại thời điểm việc lắp đặt đang được tiến hành, phải được đưa vào tính toán.

6 Khi lắp ống, sự chấp nhận phải được đánh giá dựa trên các tải trọng tập trung có chu kỳ, nếu các hoạt động của chúng có khả năng gây ra. Tối thiểu, lực gây ra bởi một người có khối lượng 100kg vào đoạn giữa bất kỳ đoạn ống nào có đường kính ngoài trên 100 mm phải được đưa vào tính toán.

7 Trong các hệ thống vận chuyển chất lỏng, như là dầu đi-ê-den và xăng, các ống phải sử dụng vật liệu dẫn điện.

Bất chấp các chất lỏng được vận chuyển, các ống nhựa xuyên qua các khu vực nguy hiểm phải có tính dẫn điện.

Điện trở của bất kỳ điểm nào trong hệ thống đường ống khi nối đất không được vượt quá 10^6 Ôm. Các ống và các phụ kiện của nó có lớp dẫn điện phải có tính dẫn điện đồng đều tốt nhất.

Với các ống như trên phải được bảo vệ đầy đủ tránh các phá hủy do dòng điện được tạo ra bởi tính dẫn điện khác nhau của các lớp.

Sau khi lắp đặt, việc nối đất được kiểm tra. Các dây nối đất phải có thể tiếp cận được cho việc kiểm tra.

8 Các đường ống có thể được nối bằng keo, hàn, bích hoặc các mối nối khác.

Độ bền của các mối nối không được nhỏ hơn độ bền của đường ống khi chúng được kết nối.

9 Phương pháp nối ống (liên kết) phải được kiểm tra và chứng nhận trước khi lắp đặt.

10 Việc kiểm tra và thử được nêu ra ở phần này phải tiến hành trước việc chứng nhận phương pháp liên kết.

11 Các thông tin phải được đề cập trong phương pháp của mối nối: vật liệu được áp dụng, các dụng cụ và các phụ tùng được sử dụng, các yêu cầu chuẩn bị cho mối nối, điều kiện nhiệt độ, các yêu cầu về kích thước, dung sai, cũng như tiêu chuẩn chấp nhận khi hoàn thiện lắp đặt và thử.

12 Trong việc kiểm tra chất lượng của mối nối, cần thiết phải phù hợp một quy trình đã được chấp nhận để chuẩn bị thử mối ghép, nó phải ít nhất một mối nối ống với một ống và một ống với một phụ kiện ống.

Việc thử mối ghép phải với một ống có đường kính lớn nhất.

13 Theo sự bố trí của mối nối, mối nối phải chịu được thử thủy lực với áp suất bằng 2,5 lần áp suất áp suất thiết kế, trong vòng một giờ. Việc rò rỉ hay vỡ ống là không được chấp nhận.

14 Sau khi lắp đặt lên tàu, các hệ thống ống chính phải được thử thủy lực với áp suất nhỏ nhất bằng 1,5 lần áp suất thiết kế.

Các hệ thống ống phụ, sau khi lắp đặt lên tàu, có thể được thử kín với áp suất làm việc.

4.4 Phụ tùng ống

4.4.1 Cấu tạo, đóng dấu, bố trí và lắp đặt phụ tùng

1 Cấu tạo của van phải tuân theo các yêu cầu của 12.3 Phần 3, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT.

2 Đánh dấu phụ tùng

(1) Các thiết bị ngắt phải được trang bị biển hiệu dễ thấy, được gắn đúng chỗ và ghi chữ rõ ràng để chỉ ra mục đích của thiết bị.

(2) Các van điều khiển từ xa điều khiển tại trạm điều khiển phải được gắn các biển xác định mục đích của nó, cũng như chỉ báo vị trí ‘‘đóng’’ và ‘‘mở’’.

Khi việc điều khiển từ xa chỉ dùng cho việc đóng van, chỉ báo ‘‘đóng’’ và ‘‘mở’’ không cần lắp đặt.

3 Bố trí và lắp đặt phụ tùng

(1) Các phụ tùng được bố trí trên các vách kín nước phải được siết chặt bằng vít cấy vào tấm đệm được hàn vào vách. Hoặc, phụ tùng có thể hàn vào tấm vách.

Các lỗ vít trên tấm đệm không được xuyên thủng tấm đệm.

(2) Các dụng cụ đo của hệ thống dầu đốt và dầu bôi trơn phải được trang bị các van hoặc thiết bị khóa để cách ly dụng cụ đo ra khỏi đường ống.

Các cảm biến nhiệt độ phải được đặt trong các ống chắc chắn.

(3) Kính quan sát dùng cho hệ thống dầu đốt và dầu bôi trơn phải là loại chịu nhiệt.

4.4.2 Bầu lọc

1 Các bầu lọc phải được trang bị một thiết bị để chỉ báo trạng thái không có áp suất dưới đây trước được khi mở.

Các ống dẫn của thiết bị nói trên phải được dẫn xuống khay hứng để chất lỏng không được phun ra xung quanh.

2 Các bầu lọc thuộc hệ thống của các chất dễ cháy phải được đặt xa tới mức có thể với các nguồn gây cháy.

4.4.3 Cửa thông biển và hộp chống băng, các phụ kiện đáy và mạn, lỗ khoét trên tôn vỏ

1 Cửa thông biển và hộp chống băng.

(1) Với các tàu gia cường đi băng thỏa mãn các yêu cầu của Quy chuẩn với dấu hiệu ‘‘Ice’’ được bổ sung thêm vào dấu hiệu cấp, được chấp nhận hoạt động trong vùng đóng băng, một trong các cửa thông biển phải có chức năng như hộp chống băng.

(2) Các van lấy nước biển phải được cố định trực tiếp vào cửa thông biển.

(3) Các van lấy nước biển có thể được gắn vào tấm đệm được hàn vào cửa thông biển hoặc gắn vào một đoạn ống cách được hàn trực tiếp vào tôn đáy vỏ.

Đoạn ống cách phải có mối nối bích hàn. Chiều dày đoạn ống cách không được nhỏ hơn chiều dày tôn đáy, nhưng không được nhỏ hơn 6 mm trong bất kể trường hợp nào.

(4) Tất cả các lỗ khoét trên tôn vỏ dùng cho cửa thông biển, các dạng đầu nối hàn cho đường vào và các đoạn ống nối cách cho đường vào phải được trang bị mặt sàng. Để thay thế cho mặt sàng, các lỗ hoặc các rãnh khía trên tôn vỏ được chấp nhận. Diện tích thông qua các mặt sàng hay các rãnh khía không được nhỏ hơn 2,5 lần diện tích thông thủy của van được nối vào cửa thông biển.

Đường kính lỗ hoặc chiều rộng rãnh khía của mặt sàng hoặc tôn vỏ phải vào khoảng 20 mm.

Mặt sàng cửa thông biển được khuyến cáo phải được vệ sinh bằng khí nén. Áp suất khí nén cho việc vệ sinh không được vượt quá 0,3 MPa. Trên đường ống khí nén vệ sinh phải được trang bị van đóng một chiều.

(5) Phải có phương án tiếp cận cửa thông biển thông qua các mặt sàng có thể tháo rời hoặc lỗ người chui cho cửa thông biển và hộp chống băng ở mạn nếu lỗ người chui được đặt cao hơn đường nước đầy tải.

2 Các lỗ khoét trên tôn vỏ, phụ kiện đáy và mạn

(1) Vị trí lỗ khoét cho việc lấy nước biển và xả nước trên tôn vỏ phải tránh:

(a) Nước thải, nước bẩn sinh hoạt và các nước bẩn khác bị hút vào bơm nước biển;

(b) Nước thải, nước sinh hoạt, nước xả thâm nhập vào các không gian của tàu qua các lỗ khoét mạn, cũng như bất cứ sự xả nước nào vào xuồng cứu sinh và bè cứu sinh khi hạ xuống.

Khi không thể tuân theo được các quy định ở 4.4.3-2(1), các đầu xả phải được lắp đặt thiết bị có bố trí thỏa đáng cho việc để ngăn chặn nước thâm nhập vào các không gian của tàu, xuồng cứu sinh và bè cứu sinh.

(2) Việc xả mạn từ các không gian kín bên dưới boong mạn khô có thể được trang bị chỉ một van đóng một chiều được điều khiển tại chỗ.

(3) Các ống thoát nước và ống xả mạn từ các không gian hở và boong hở, được xả ra ngoài tàu ở vị trí nhỏ hơn 600 bên trên đường nước đầy tải phải được lắp các van một chiều (phòng sóng) tại vỏ ngoài.

Không yêu cầu trang bị các van nếu chiều dày của các ống được bố trí bên dưới boong mạn khô không nhỏ hơn chiều dày tôn vỏ, nhưng trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn 5 mm.

(4) Trong không gian buồng máy, tất cả đường vào và đường xả của các hệ thống và đường ống cho hoạt động của máy chính và máy phụ phải được trang bị

các van ngắt dễ tiếp cận hoặc các van thông, được điều khiển tại chỗ. Việc điều khiển phải được trang bị chỉ báo để nhận biết trạng thái đóng hoặc mở của van.

(5) Việc điều khiển của các phụ kiện trên đường vào và các phụ kiện ở đáy tàu phải được đặt ở các khu vực dễ tiếp cận và phải được trang bị chỉ báo để nhận biết trạng thái đóng hoặc mở của van.

(6) Trong không gian buồng máy, việc điều khiển các phụ kiện trên đường vào ở đáy tàu và đường xả ở mạn của hệ thống nước biển, được đặt dưới đường nước và cơ cấu điều khiển hệ thống hút khô bằng ống phụt phải được bố trí sao cho có đủ thời gian để tiếp cận và thao tác từ một vị trí bên trên mức nước tràn vào không gian đấy.

Việc điều khiển các phụ kiện ở đáy tàu và mạn tàu của hệ thống nước biển được đặt dưới đường nước, được khuyến cáo nên được đặt trên boong mạn khô.

(7) Các phụ kiện đáy và mạn phải được gắn vào các tấm đệm được hàn vào tôn vỏ.

Các phụ kiện cũng có thể được lắp vào các ống cách vỏ được hàn vào tôn vỏ có đầu nối bích hàn.

Chiều dày của đoạn ống nối cách vỏ không được nhỏ hơn chiều dày nhỏ nhất của tôn vỏ tàu ở các phần mút tàu.

Các lỗ ren trên tấm đệm không được khoan vào tôn vỏ.

(8) Các tấm đệm kín của bích cho các phụ kiện đáy và mạn tàu không được chế tạo bằng vật liệu dễ hư hỏng khi cháy.

(9) Các trục và các chi tiết để đóng của các phụ kiện đáy và mạn tàu phải được chế tạo bằng vật liệu chống ăn mòn.

4.5 Lắp đặt đường ống

4.5.1 Lắp đặt đường ống qua các kết cấu kín nước và chống cháy

1 Số lượng đường ống qua các vách kín nước phải hạn chế mức ít nhất.

Vách chống va không được phép vượt quá một đường ống xuyên qua ở phía dưới boong mạn khô dẫn tới không gian khoang mũi.

Mỗi đường ống xuyên qua vách chống va phải được lắp một van chặn và được bắt trực tiếp vào vách chống va, nằm ở phía trong khoang mũi, có thể thao tác được ở vị trí dễ tiếp cận trên boong mạn khô.

Van ngắt có thể bỏ qua đối với đường ống xuyên qua phần vách chống va nằm phía trên boong vách hoặc boong mạn khô.

2 Khi các đường ống xuyên qua các vách kín nước, các boong và các kết cấu kín nước khác, các đoạn ống lồng xuyên vách thích hợp, các tấm đệm kiểu hàn và các chi tiết khác phải được sử dụng để đảm bảo tính nguyên vẹn kết cấu.

Các lỗ của vít cấy không được đâm vào các kết cấu kín nước và phải nằm trong tấm đệm kiểu hàn.

Các đệm kín được chế tạo bằng vật liệu dễ hư hỏng khi cháy không được phép sử dụng.

3 Khi các đường ống xuyên qua các kết cấu chống cháy, các yêu cầu ở Phần 10 phải được thỏa mãn.

4 Khi các đường ống nhựa xuyên qua các vách và boong kín nước tạo thành các khoang kín nước, phải trang bị các van có khả năng thao tác được từ vị trí bên trên boong vách.

Vật liệu của các van đó phải là thép hoặc vất liệu khác tương đương với thép về tính chống cháy.

5 Khi các ống nhựa xuyên qua một vách ngăn của khu vực nguy cơ cháy thẳng đứng chính, phải trang bị các đoạn ống lồng xuyên vách thép với chiều dài thích hợp vầ các van có khả năng đóng được từ hai phía của vách. Các van phải là van thép hoặc vật liệu khác tương đương với thép về tính chống cháy.

4.5.2 Lắp đặt đường ống trong các không gian và các két

1 Các đường ống nước ngọt không được xuyên qua các két dầu đốt và dầu bôi trơn, và các đường ống dầu đốt và dầu bôi trơn cũng không được xuyên qua két nước ngọt. Trừ khi, các ống đó được đặt trong các ống lồng kín dầu.

Các ống nước biển, dầu bôi trơn, cũng như các ống không khí, ống đo và ống tràn có thể đi qua các két dầu đốt, nếu các ống này là loại ống liền và không có mối nối tháo được đặt trong két.

2 Các ống xuyên qua thùng xích và các không gian khác, mà ở đó chúng có thể bị phá hủy cơ khí, phải được bảo vệ một cách thỏa đáng.

3 Các ống vận chuyển dầu đốt không được đặt xuyên qua các khu vực sinh hoạt và các không gian phục vụ cũng như bên dưới lớp bọc. Loại trừ các đường ống nạp dầu được chấp nhận đi qua khu vực vệ sinh, miễn sao các đường ống đó không có mối nối tháo được nằm trong khu vực vệ sinh.

4 Các ống của tất cả các hệ thống và các đầu ống thông gió, nếu cần thiết, phải được bố trí các thiết bị cho việc xả các dung môi hay tháo các chất lỏng trong ống.

5 Các ống áp lực không được phép đặt bên trên và bên dưới bảng điện chính cũng như các bảng điều khiển cho các thiết bị hay các máy thiết yếu.

Các ống nói trên có thể được đặt ở một vị trí cách các mặt hay các cạnh của các bảng điện và các bảng điều khiển một khoảng cách không nhỏ hơn 500 mm, và trong phạm vi 1000 mm từ bảng điện chính và bảng điều khiển không được sử dụng mối nối có thể tháo được, hoặc các bích nối phải có hộp bảo vệ.

6 Với các tàu hai thân, các đường ống nối các hệ thống đồng nhất ở hai thân, khi được đặt dọc theo boong trên chung, phải được trang bị cơ cấu bù hòa, khi cần thiết phải được bảo vệ tránh các các sự phá hủy.

Sự phá hủy các đường ống này không được tính đến các lỗi của các hệ thống được nối với nhau.

4.6 Hệ thống hút khô, hệ thống dằn

4.6.1 Các bơm

1 Các tàu tự hành với động cơ chính có tổng công suất từ 220 kW trở lên, được đặt tại một phân khoang riêng biệt, phải trang bị ít nhất hai bơm hút khô truyền động cơ giới, một trong hai bơm đó phải là bơm cố định được nối với hệ thống hút khô.

Các bơm nước thải vệ sinh hoặc các bơm phục vụ chung, có đủ khả năng, có thể được sử dụng làm bơm hút khô. Một trong các bơm hút khô có thể được lai bằng động cơ chính hoặc là bơm phụt.

Nếu bơm chữa cháy được sử dụng làm bơm hút khô, phải thỏa mãn các yêu cầu ở 6.3 Phần 10.

2 Các tàu tự hành với động cơ chính có tổng công suất nhỏ hơn 220 kW, được đặt tại một phân khoang riêng, phải được trang bị ít nhất hai bơm hút khô, một trong hai bơm đó có thể là một bơm truyền động cơ giới cố định hay là một bơm phụt, trong khi bơm còn lại có thể là một bơm tay với lưu lượng của mỗi bơm không được nhỏ hơn giá trị được chỉ ra ở Bảng 5/4.6.1-2. Việc sử dụng bơm truyền động cơ giới di động thay thế bơm cố định phải được sự xem xét đặc biệt của Đăng kiểm.

Trên các tàu không có hệ thống chữa cháy nước, một bơm tay có thể được bố trí. Trong trường hợp này, các khoang có thể được tháo nước băng việc sử dụng các ống mềm.

Bảng 5/4.6.1-2 Lưu lượng bơm

Chiều dài tàu, $L_{H'}$ (m)	Tổng lưu lượng bơm hút khô (m^3/h)	Đường kính trong ống (mm)	
		Ống hút khô chính	Ống hút nhánh
L< 7	3	25	
7 ≤ L < 12	5	32	
12 ≤ L < 15	5	32	
15 ≤ L < 24	6	40	32

3 Các tàu tự hành với máy chính được đặt tại các không gian hở (ở buồng lái hoặc trên vách đuôi), lưu lượng bơm và đường kính trong của ống hút khô phải không được nhỏ hơn các giá trị được đưa ra ở Bảng 5/4.6.1-2.

Hơn nữa, phụ thuộc vào kích cỡ tàu, các yêu cầu dưới đây phải được thỏa mãn:

Nếu chiều dài vỏ tàu nhỏ hơn hoặc bằng 7 m, ít nhất một bơm tay, có thể là bơm di động, phải được trang bị. Với sự chấp thuận của Đăng kiểm, một cái gàu không chìm có thể được sử dụng;

Nếu chiều dài vỏ tàu trong khoảng 7 đến 12 m, phải trang bị ít nhất một bơm tay cố định có thể thao tác từ buồng lái, với tất cả các cầu thang vào và các cửa được đóng;

Nếu thích hợp nên trang bị trên tàu một bơm thứ hai, được lắp cố định hoặc di động, với lưu lượng tương đương;

Nếu chiều dài vỏ tàu lớn hơn hoặc bằng 10 m, trên tàu phải trang bị hai bơm, một trong hai bơm đó phải là bơm được truyền động cơ giới.

Trong trường hợp này, một bơm phải có thể thao tác từ buồng lái, với tất cả các cầu thang vào và các cửa được đóng.

4 Các tàu không tự hành và tàu bến nổi phải được trang bị các nguồn năng lượng hoặc được cung cấp các nguồn năng lượng từ bờ phải được trang bị hệ thống hút khô như tàu tự hành với động cơ chính có công suất nhỏ hơn 220 kW, được bố trí trong một phân khoang riêng biệt hoặc ở vị trí không gian hở được lắp đặt máy chính (buồng lái hoặc trên vách đuôi).

5 Với các tàu không tự hành có người trực không có thiết bị tiêu thụ năng lượng, để thỏa mãn phải bố trí một hay một vài bơm tay với tổng lưu lượng không được nhỏ hơn giá trị được đưa ra ở Bảng 5/4.6.1-5.

Bảng 5/4.6.1-5 Lưu lượng bơm tàu không tự hành

0,8L.B.D[1] (m^3)	Tổng lưu lượng bơm (m^3/h)
≤ 50	4
> 50	6
[1] Các giá trị L, B, D (Chiều dài, chiều rộng và chiều sâu), (m) được đưa ra ở Mục 1, Phần II ‘‘Vỏ tàu’’. D được đo theo từng trường hợp riêng biệt lên tới chiều cao boong mạn khô.	

6 Trên các tàu nhiều thân (tàu hai thân, tàu ba thân), từng thân tàu phải được trang bị hệ thống hút khô độc lập tuân theo các quy định liên quan trong Chương này.

7 Các bơm hút khô ly tâm phải là loại tự hút, hoặc là hệ thống phải được trang bị phương tiện hút chân không.

8 Các bơm hút khô theo yêu cầu ở 4.6.1-1 phải có lưu lượng (m^3/h), không được nhỏ hơn giá trị Q được xác định ở công thức

$Q = 5,65.10^{-3}.d^3$

Trong đó:

d: đường kính trong của ống hút khô chính được xác định theo 4.6.2-1.

Một trong các bơm hút khô có thể được thay thế bằng hai bơm có tổng lưu lượng không nhỏ hơn giá trị được xác định ở trên.

9 Khu vực lầu lái có thể được xả nước bằng lực trọng trường phù hợp với các yêu cầu của Chương 10, Phần 3.

4.6.2 Đường kính ống

1 Đường kính trong của ống d_1, (mm), của đường ống hút khô chính và đường ống hút khô được nối trực tiếp vào bơm, ngoại trừ trường hợp được chỉ ra ở 4.6.2-2, phải được xác định theo công thức sau:

$d_1 = 1,5\sqrt{L(B+D)} + 25$

Trong đó: L, B, D, xem ở 4.6.1-5.

2 Đường kính trong của ống d_0, (mm), của đường ống hút khô nhánh nối với đường ống hút khô chính và các đường ống hút khô chính của bơm tay phải được xác định theo công thức sau:

$d_0 = 2,0\sqrt{l(B+D)} + 25$

Trong đó:

l: Chiều dài của khoang được hút khô, được đo ở đáy khoang (m);

B, D xem ở 4.6.1-5. Trong trường hợp là tàu nhiều thân, B là chiều rộng của một thân.

3 Đường kính trong của ống hút khô chính và đường ống hút khô nhánh được xác định theo các công thức ở 4.6.2-1 và 4.6.2-2 phải không được nhỏ hơn 40 mm. Ở các tàu có chiều dài nhỏ hơn 10 m giá trị nhỏ nhất của đường kính trong là 20 mm. Đường kính trong của ống hút khô chính và ống hút được nối trực tiếp vào bơm, trong bất cứ trường hợp nào, không được nhỏ hơn đường kính trong của ống hút khô nhánh.

4 Diện tích mặt cắt ngang của ống nối với hộp phân phối cũng như ống hút chính không được nhỏ hơn tổng diện tích mặt cắt ngang của hai ống hút khô nhánh lớn nhất nối với hộp phân phối, nhưng không cần lớn hơn diện tích mặt cắt đường ống hút khô chính.

5 Đường kính của ống hút khô sự cố trong buồng máy phải không được nhỏ hơn đường ống hút khô nhánh.

4.6.3 Lắp đặt đường ống

1 Đường ống hút khô và các đường ống nhánh của nó phải được bố trí sao cho có khả năng bất kỳ khoang kín nước nào phải được hút khô bởi bất kỳ bơm nào được yêu cầu ở 4.6.1-1, 4.6.1-2, 4.6.1-4 và 4.6.1-8.

2 Hệ thống phải được bố trí sao cho ngăn chặn được khả năng nước biển thâm nhập vào trong tàu, hoặc nước từ khoang kín nước này thâm nhập vào khoang kín nước khác, trong trường hợp đường ống vỡ hoặc bất kỳ sự hư hỏng đường ống nào khác ở trong bất kỳ khoang nào do va chạm hay mắc cạn. Với mục đích này, các van hút của đường ống hút khô, nối trực tiếp với các hộp phân phối phải là van một chiều. Trong trường hợp khi mà chỉ có một hệ thống đường ống chung cho tất cả các bơm, phải trang bị phương tiện điều khiển các van cho các đầu hút từ các vị trí trên boong chính. Các cách bố trí khác tương đương cũng được chấp nhận.

3 Việc bố trí các đường ống hút khô phải được thực hiện sao cho có thể hút khô buồng máy thông qua các đường hút khô được nối trực tiếp với bơm, các khoang khác vẫn được hút đồng thời bởi các bơm khác.

4 Việc bố các đường ống hút khô phải được thực hiện sao cho có khả năng một trong các bơm hoạt động trong khi các bơm khác trong trạng thái ngừng hoạt động hoặc được sử dụng cho mục đính khác.

5 Nói chung, các đường ống hút khô phải được lắp đặt bên ngoài không gian đáy đôi. Khi đường ống được đặt bên trong không gian đáy đôi, đường ống hút ở từng khoang kín nước phải được lắp van một chiều.

6 Việc bố trí và số lượng của các đường miệng hút phải được xác định trong từng trường hợp phụ thuộc vào hình dạng và kích cỡ của từng khoang.

Các miệng hút khô cho từng khoang phải được bố trí sao cho đảm bảo hút được cạn nhất khoang khi tàu bị nghiêng đi 5° theo cả hai phía.

7 Theo chiều dọc tàu, các miệng hút khô phải được bố trí theo cách sau đây:

Với các tàu có trạng thái hoạt động không bị chúi dọc - bố trí gần vách sau của các khoang phía mũi, và gần các vách trước của các khoang phía đuôi;

Với các tàu có trạng thái hoạt động liên tục bị chúi đuôi - bố trí gần vách sau của các khoang.

8 Các khoang mút và buồng máy lái có thể được hút khô bằng bơm tay trong đúng khoang đó hoặc bơm phụt cũng như thông qua các đường ống xả nước được dẫn vào buồng máy hoặc các khoang liền kề.

Các đường ống xả phải có các van tự đóng có thể tiếp cận dễ dàng hoặc các van chặn được lắp vào vách ở phía khoang liền kề, với điều kiện là các van chặn được điều khiển từ trên boong, và có đường kính không được nhỏ hơn 39 mm.

9 Việc hút khô thùng xính có thể được tiến hành bằng bơm tay, bơm phụt hoặc tháo nước qua các lỗ thông thủy vào khoang mút mũi.

4.6.4 Hút khô buồng máy kín

1 Việc bố trí và số lượng miệng hút khô trong các buồng máy và buồng nồi hơi phải tuân theo 4.6.3-1 đến 4.6.3-7. Một trong các miệng hút phải được nối trực tiếp với một bơm hút khô độc lập.

2 Các miệng hút cho việc hút không trong không gian buồng máy phải được trang bị hộp xả cặn hoặc hộp lưới lọc, với điều kiện là chúng có thể tiếp cận để vệ sinh. Các đoạn ống giữa hộp xả cặn và miệng hút phải thẳng tới mức có thể. Các đầu ống thấp hơn của các ống này không cần trang bị hộp lưới lọc.

3 Trên tất cả các tàu tự hành thuộc nhóm thiết kế A, A1, A2 hoặc B với các động cơ chính có tổng công suất từ 220 kW trở lên, phải trang bị một phương tiện hút khô sự cố cho không gian buồng máy, bổ sung vào các miệng hút khô được quy định ở 4.6.3.1. Với mục đích này, bơm cơ giới nước biển khả dụng lớn nhất phải được lắp ống hút trực tiếp ở chiều cao miệng hút khô và được lắp

một van chặn một chiều. Trong bất ký trường hợp nào, đường kính trong của ống hút khô chính và đường ống hút khô trực tiếp nối vào bơm không được nhỏ hơn đường kính trong của ống hút của bơm.

Lưu lượng của bơm này phải lớn hơn lưu lượng được quy định ở 4.6.1-8 với số lượng thỏa mãn Đăng kiểm.

Tay điều khiển của van chặn một chiều được lắp ở nhánh hút phải được kéo dài lên trên tôn sàn buồng máy với chiều cao thỏa đáng và phải gắn biển cảnh báo "Chỉ dùng trong trường hợp sự cố".

Việc sử dụng các bơm chữa cháy cho hút khô sự cố của không gian buồng máy phải phù hợp với 6.3, Phần 10.

Với các tàu buồm có động cơ, và tàu có động cơ và buồm được điều khiển bằng động cơ, yêu cầu này mang tính khuyến cáo.

4 Không cần lắp hộp lưới lọc hay bầu lọc trên đường ống hút của đầu hút sự cố.

5 Trên các tàu dùng hệ động lực đẩy điện, việc bố trí phải sao cho các giếng hút khô bên dưới mô tơ lai hệ động lực đẩy phải được hút một sạch và các thiết bị báo động tự động phải được lắp đặt để đưa ra cảnh báo sự vượt quá mức nước cho phép trong giếng hút.

4.6.5 Hệ thống dằn

1 Hệ thống dằn phải được trang bị ít nhất một bơm. Lưu lượng của bơm dằn phải đảm bảo tốc độ của nước không nhỏ hơn 2m/s, với đường kính ống hút được xác định từ công thức (4.6.5-4) tính cho két dằn lớn nhất.

Với từng thân của tàu hai thân phải trang bị một hệ thống dằn độc lập thỏa đáng.

2 Các bơm phục vụ chung có lưu lượng phù hợp, cũng như bơm hút khô, bơm chữa cháy, bơm làm mát dự phòng có thể được sử dụng làm bơm dằn.

Các bơm được sử dụng để bơm nước dằn từ các két đáy đôi phải là bơm tự hút.

Các bơm chữa cháy có thể được chấp nhận phải phù hợp với 6.3 Phần 10.

3 Các két dằn, nói chung không được dự định cho việc chứa dầu đốt.

Khả năng giảm trừ yêu cầu này phải được xem xét đặc biệt của Đăng kiểm cho từng trường hợp cụ thể.

Bơm dự phòng không được sử dụng làm bơm dằn, cũng như bơm dằn không được sử dụng làm bơm làm mát dự phòng hay bơm chữa cháy.

4 Đường kính trong, d_B, (mm), của ống hút các két riêng phải được xác định theo công thức sau đây:

$D_B = 16\sqrt[3]{v}$

Trong đó: v: thể tích két dằn (m^3).

Đường kính có thể hạ xuống tới kích thước tiêu chuẩn gần nhất.

Đường kính của đường ống dẫn chính phải không được nhỏ hơn đường kính lớn nhất của ống hút được xác định ở công thức (4.6.5-4).

5 Việc bố trí đường ống hút phải sao cho đảm bảo hút được nước ở bất kỳ két dằn nào, trong bất kỳ trường hợp tàu cân bằng hay nghiêng đến 5°.

4.7 Đường ống thông hơi, ống tràn, ống đo

4.7.1 Đường ống thông hơi và ống tràn, két tràn

1 Các két được dự định chứa chất lỏng và các khoang cách ly được điền đầy, cũng như các cửa thông biển và các hộp chống băng phải có các ống thông hơi thỏa mãn các yêu cầu của Chương này.

Các ống thông hơi của hộp chống băng và cửa thông biển phải có van ngắt được lắp trực tiếp trên ống.

Các ống thông hơi của các két đáy đôi và các két liền vỏ, cũng như các ống thông hơi của cửa thông biển và hộp chống băng phải được đưa lên boong vách (boong chính).

2 Các đường ống thông hơi của các két phải được đặt ở phần cao nhất của két, thông thường, đặt ở một vị trí xa nhất so với ống nạp. Số lượng và cách bố trí các ống phải được lựa chọn phụ thuộc vào hình dáng và kích cỡ của két, và cũng phải ngăn ngừa được sự tích các thể tích khí đọng.

Nếu các ống thông hơi của két dầu đốt được sử dụng như ống tràn (ống thông hơi/tràn), phải tuân theo các yêu cầu ở 4.7.1-8.

Các ống thông hơi của các két chứa các chất lỏng khác nhau không được chấp nhận dùng chung ống thông hơi.

3 Chiều cao của các ống thông hơi, được tính từ mặt boong lên tới điểm mà từ đó chất lỏng có thể tràn ra ngoài phải không được nhỏ hơn:

Với tàu thuộc nhóm thiết kế A và A1: 760 mm - với các ống trên boong mạn khô, và 450 mm - với các ống đặt ở các boong phía trên;

Với tàu thuộc nhóm thiết kế A2 và B: 600 mm - với các ống trên boong mạn khô, và 300 mm - với các ống đặt ở các boong phía trên;

Với tàu thuộc nhóm thiết kế C và C1: 450 mm - với các ống trên boong mạn khô, và 300 mm - với các ống đặt ở các boong phía trên;

Với tàu thuộc nhóm thiết kế C2 và C3: 250.

Các ống thông hơi phải được đặt ở các vị trí không có khả năng gây hư hỏng.

4 Các đầu trên của mỗi ống thông hơi phải được làm dạng cổ ngỗng, với mặt thoát khí hướng xuống, hoặc có cấu trúc khác với sự đồng ý của Đăng kiểm.

Đầu ra của ống thông hơi được đặt ở trên boong hở, được khuyến cáo có nắp đậy tự động được gắn cố định để ngăn chặn nước biển thâm nhập vào các két, nhưng phải cho phép không khí và chất lỏng trong két qua được.

Các ống thông hơi của các két dầu bôi trơn rời không có thiết bị hâm, có thể được kết thúc trong không gian bố trí két đầy, lưu ý ngăn ngừa việc dầu chảy vào các thiết bị điện hoặc các bề mặt nóng trong trường hợp các két dầu bị tràn.

5 Tổng diện tích mặt cắt ngang của ống thông hơi của các két được nạp bằng trọng lực của chất lỏng không được nhỏ hơn tổng diện tích mặt cắt ngang của đường ống nạp vào két.

Tổng diện tích mặt cắt ngang của các ống thông hơi của các két được nạp bằng các bơm trên tàu hoặc bơm trên bờ không được nhỏ hơn 1,25 lần diện tích mặt cắt ngang của ống nạp vào két.

Diện tích mặt cắt ngang của một ống thông hơi chung cho một vài két phải không được nhỏ hơn 1,25 lần diện tích mặt cắt ngang của ống nạp chung cho các két đó.

6 Các ống thông hơi của két dầu đốt và két dầu bôi trơn đi qua khu vực sinh hoạt không được có các mối nối có thể tháo được.

7 Biển tên phải được gắn phía trên của tất cả các ống thông hơi

8 Các két dầu đốt được nạp bằng các bơm phải được trang bị các ống tràn để dẫn dầu tới một két tràn hoặc một két chứa, thể tích của các két đó phải không được nhỏ hơn két dầu tràn được quy định ở 4.7.1-15.

Diện tích mặt cắt ngang của ống thông hơi của két có trang bị ống tràn phải không được nhỏ hơn 1/3 diện tích mặt cắt ngang của ống nạp.

Khi các ống thông hơi từ các két có trang bị ống dầu tràn được dẫn vào một đường ống chung, diện tích mặt cắt ngang của ống thông hơi chung phải không được nhỏ hơn 1/3 diện tích mặt cắt ngang của ống nạp chung.

Khi các ống thông hơi được sử dụng đồng thời như ống dầu tràn, chúng phải được nối với ống thông hơi của két tràn.

9 Đường kính trong của ống tràn không được nhỏ hơn 40 mm ở bất kỳ điều kiện nào.

Việc bố trí các ống thông hơi phải đề phòng sự tạo lên các nêm nước trong ống.

10 Khi các ống tràn từ các két hợp nhất được đặt trong các khoang kín nước khác nhau được lắp đường ống hay đầu tràn chung, đường ống hay đầu tràn chung này phải được đặt bên trên đường nước đầy tải.

11 Các ống tràn của két các két lắng và các két trực nhật dầu đốt và dầu bôi trơn phải được dẫn đến các két được đặt thấp hơn các két đó.

12 Các ống tràn phải được dẫn xuống đáy két tràn với chiều cao khe hở nhỏ nhất. Diện tích thoát chất lỏng của khe hở không được nhỏ hơn diện tích mặt cắt ngang của ống tràn.

13 Đường kính trong của ống không được nhỏ hơn 50 mm.

14 Một kính quan sát phải được lắp ở đoạn ống thẳng đứng của ống tràn, hoặc một thiết bị báo động phải được trang bị để báo động khi đạt tới mức chất lỏng được quy định trong két tràn.

Kính quan sát trên đường ống dầu đốt và dầu bôi trơn phải là loại chịu nhiệt.

15 Dung tích của một két tràn không được nhỏ hơn lượng chất lỏng cho phép lớn nhất của hệ thống vận chuyển dầu tới két trong vòng 10 phút.

Két tràn phải được trang bị các báo động âm thanh và ánh sáng hoạt động bất cứ khi nào lượng chất lỏng đạt 75% thể tích két.

16 Các đường ống thông hơi các te của động cơ đốt trong phải tuân theo các yêu cầu ở 3.2.2.

4.7.2 Hệ thống ống đo

1 Các két có dự định chứa chất lỏng, khoang cách ly và khoang trống có các đầu hút khô, cũng như các rãnh hông và các giếng hút khô trong các không gian khó tiếp cận ở mọi thời điểm, phải được trang bị các ống đo mức, nói chung phải được đưa lên boong hở. Các thiết bị đo khác có thiết kế được chấp nhận của Đăng kiểm có thể được sử dụng đo các két.

Các ống đo phải thẳng tới mức có thể và không gây ảnh hưởng đến kết quả đo của thước đo.

Các ống đo của các két rời không yêu cầu phải đưa lên boong hở.

Đầu trên của ống đo của các két dầu đốt và dầu bôi trơn không được đặt trong các không gian có thể xuất hiện nguy cơ cháy do sự rò rỉ từ ống đo. Các ống đo của két dầu đốt không được đặt trong các khu vực sinh hoạt và phục vụ.

Các đồng hồ đo mức dầu khác có thể được chấp nhận, nếu chúng được bảo vệ bởi các hộp bằng thép hoặc vật liệu chống cháy khác.

Các thiết bị chỉ báo mức của các két dầu đốt và dầu bôi trơn phải tuân theo các yêu cầu ở 4.10.2-3(8).

2 Các ống đo của các két dầu đốt và các két dầu bôi trơn được chấp nhận đặt ở các vị trí bên trên tôn sàn buồng máy, với điều kiện các ống đó phải được lắp van tự đóng và chiều cao của nó phải cao hơn ít nhất là 0,5 m so với tôn sàn. Các van có vòi thử tự đóng phải được lắp bên dưới van tự đóng nói trên. Các ống đo như trên không được phép sử dụng như ống thông hơi.

3 Phải trang bị các tấm đệm chống va được hàn phía dưới đầu mở của ống đo hoặc các cách gia cường khác để bảo vệ các tấm đáy khỏi các hư hại do thước đo gây ra.

Trong trường hợp là loại ống đo có các khe hở với đầu dưới được bịt, phải trang bị các đầu bịt có độ bền thỏa đáng.

4 Đường kính trong của ống thông hơi không được nhỏ hơn 25 mm.

Các biển tên phải được gắn vào đầu trên của ống đo.

5 Các đầu ống đo được đưa lên boong hở phải được trang bị các nắp kín.

Các nắp và các phần ren của đầu lắp trên boong, vật liệu phải là đồng thanh hoặc đồng thau. Việc sử dụng vật liệu khác phải được xem xét đặc biệt của Đăng kiểm cho từng trường hợp.

Việc sử dụng các phương tiện đóng loại khác phải được xem xét đặc biệt của Đăng kiểm cho từng từng trường hợp.

Các thiết bị tự đóng của các ống thông hơi các két dầu đốt đáy đôi phải là vật liệu chống ăn mòn và không phát sinh tia lửa.

Nếu các ống đo nhô lên trên boong hở, chúng phải được đặt ở vị trí sao cho không thể bị phá hủy, hay nói cách khác chúng phải được bảo vệ thỏa đáng.

4.8 Hệ thống khí xả

4.8.1 Đường ống khí xả

1 Các đường ống khí xả, thông thường, phải được dẫn lên boong hở.

2 Khi các đường ống khí xả được dẫn xuyên qua tôn mạn hay vách đuôi ở vùng lân cận hay ở dưới đường nước phải có biện pháp ngăn chặn khả năng nước biển thâm nhập vào động cơ.

Bên trong không gian buồng máy, phải bố trí đường ống một đoạn vòng cổ ngỗng có đoạn ống trên cao hơn đường nước đầy tải.

3 Các ống khí xả phải được đặt cách xa các két dầu đốt một khoảng nhỏ nhất là 450 mm.

4 Mỗi động cơ chính phải có đường ống khí xả riêng biệt. Khi được yêu cầu, sự bố trí khác đi có thể được cho phép với sự xem xét đặc biệt của Đăng kiểm.

Các ống khí xả của động cơ máy phụ có thể được nối vào một đường ống khí xả chung, miễn là đường ống khí xả chung phải được lắp thiết bị tin cậy để ngăn chặn khí xả từ đường ống chung thâm nhập vào các đường ống khí xả của các động cơ không hoạt động, cũng như gây ảnh hưởng đến việc khởi động của bất kỳ động cơ nào.

Trên các tàu được dự định hoạt động ở ngoài khơi, các ống khí xả của máy chính và máy phụ có thể được cho phép nối với một đường ống chung phải lưu ý đến các biện pháp ngăn ngừa như đã nói trên.

5 Các đường ống khí xả của động cơ đốt trong, nói chung, phải được làm bằng thép.

Các đường ống khí xả của các động cơ xả ướt hoặc khi khí xả được làm mát bằng nước làm mát của động cơ, có thể toàn bộ hoặc một phần được chế tạo bằng nhựa hoặc dùng ống mềm.

6 Các đường ống khí xả của động cơ đốt trong phải được bọc cách nhiệt bằng vật liệu cách nhiệt phù hợp hoặc ống kép. Nhiệt độ bề mặt lớp cách nhiệt không được vượt quá 60°C.

Vật liệu được sử dụng cho bọc cách nhiệt phải là vật kiệu không cháy được. Trong không gian buồng máy, bề mặt của lớp vật liệu cách nhiệt phải không thấm được dầu và hơi dầu.

Các ống khí xả được xả ướt hay ống kép được làm mát bằng nước có thể không cần bọc nếu nhiệt độ bề mặt ống không vượt quá 60°C.

7 Các đường ống khí xả của các động cơ phải được lắp ống giãn nở nhiệt.

8 Các ống khí xả đi qua các khu vực sinh hoạt hoặc lầu lái phải được bọc kín bằng các hộp bảo vệ ở đoạn trong các khu vực đó. Khoảng không giữa ống khí xả và ống bảo vệ phải thông ra không gian hở.

4.8.2 Bầu giảm âm, bộ dập tàn lửa và bầu trao nhiệt

1 Các đường ống khí xả, nói chung, phải được trang bị các bầu giảm âm, và khi cần thiết phải được trang bị bộ dập tàn lửa.

2 Các bầu giảm âm và các bộ dập tàn lửa phải được bố trí để có thể vệ sinh hay xả muội và các chất kết đặc từ các phần đường ống gần nhất và phải trang bị các lỗ luồn tay thích hợp hoặc các van xả hay nút xả.

3 Khi các thiết bị trao nhiệt hao mòn trong hệ thống lắp đặt, các thiết bị phải được trang bị để ngăn chặn khả năng thâm nhập của nước vào động cơ do rò lọt của bầu trao nhiệt hoặc các hư hỏng của nó.

4.9 Hệ thống thông gió

4.9.1 Ống thông gió và các đầu thông gió, đường gió vào

1 Các ống thông gió không được đi qua các vách kín nước bên dưới boong vách (boong chính).

2 Khi các kênh hay các ống thẳng đứng của hệ thống thông gió đi qua boong kín nước, chúng cũng phải kín nước và có độ bền tương đương với kết cấu vỏ liền kề trong phạm vi một khoang kín nước đơn bên dưới boong vách.

3 Khi các ống thông gió đi qua các vách chống cháy chính, chúng phải được lắp các bướm chặn lửa bằng thép, nói chung được bố trí ngay trên vách. Các bướm chặn lửa phải có khả năng đóng tại chỗ, ở cả hai phía của vách.

Các khu vực mà các bướm chặn và cơ cấu điều khiển của chúng được bố trí phải được tiếp cận dễ dàng và được sơn đỏ. Phải trang bị thiết bị chỉ báo để hiển thị trạng thái đóng hay mở của bướm chặn lửa. Khi bướm chặn lửa không được lắp trên vách, đoạn ống giữa bướm chặn lửa và vách phải được bọc cách nhiệt tương ứng với cấp bảo vệ cháy của vách.

4 Các ống thông gió dẫn tới buồng máy và các không gian khác được trang bị phương tiện dập cháy bằng khí trơ, phải trang bị thiết bị đóng để ngăn chặn sự thoát khí. Đường vào và đường ra của hệ thống thông gió của các không gian này phải được trang bị các nắp hay phương tiện đóng kín, và khi chúng được bố trí trong các không gian như trên, các cơ cấu để đóng chúng cũng phải được trang bị cùng với phương tiện dập cháy bằng khí trơ.

5 Các khu vực có khả năng đọng nước, các ống thông gió phải được cách ly một cách thích đáng. Các nút xả phải được trang bị ở các đoạn ống mà có khả năng tích tụ nước.

6 Các đầu thông gió của các ống cấp gió và các đường vào của hệ thống thông gió phải được đặt tại các khu vực có nguy cơ tích tụ khí ga, hơi dầu… được giảm

tới mức thấp nhất và việc thâm nhập của nước biển vào ống thông gió phải được ngăn chặn.

Trên các tàu gia cường đi băng, các ống thông gió phải được bảo vệ chống lại sự thâm nhập của tuyết.

Đường gió vào được khuyến cáo bố trí ở cả hai mạn tàu và có trang bị cho chúng thiết bị làm nóng.

7 Phải trang bị thiết bị đóng cho tất cả đường vào và đường ra chính của hệ thống thông gió của các không gian phù hợp với 4.9.1-9.

8 Các thiết bị thông gió cho các không gian bên dưới boong mạn khô phải được lắp các thanh quây vững chắc.

Kết cấu của thành quây phải thỏa mãn các yêu cầu của Phần 2.

Chiều dày thành quây kim loại phải không được nhỏ hơn chiều dày của boong ở chỗ thành quây.

9 Các yêu cầu cho thiết bị đóng đường vào và đường ra và cho chiều cao của thành quây phải phù hợp với 9.2.2 và 9.2.4, Phần 3.

10 Hệ thống thông gió buồng bếp phải độc lập với các hệ thống thông gió cho các không gian phục vụ khác.

Các ống xả từ trong phạm vi bếp phải được làm bằng thép khi chúng đi qua các không gian sinh hoạt hoặc các không gian chưa vật liệu dễ cháy. Mỗi ống thông gió phải được lắp một bẫy mỡ có thay thế dễ dàng và một bướm chặn lửa đặt ở đầu thấp hơn của ống.

4.9.2 Thông gió không gian buồng máy

1 Thông gió không gian buồng máy phải sao cho ở mọi điều kiện hoạt động bao gồm cả thời tiết xấu, việc cung cấp không khí phải được duy trì đủ cho hoạt động của máy móc ở trạng thái toàn tải cũng như điều kiện an toàn và thuận lợi cho người ở đó.

Hệ thống thông gió phải đảm bảo việc loại bỏ các khí nặng hơn không khí ở các khu vực thấp của không gian được thông gió, từ bên dưới tôn sàn, từ các trang thiết bị của hệ thống nhiên liệu và các két hàng ngày được lắp.

Phải có biện pháp ngắt thông gió cưỡng bức từ một vị trí dễ tiếp cận bên ngoài buồng máy.

2 Các không gian buồng máy kín, mà trong đó bố trí động cơ xăng (cacbuarato), ngoài thông gió tự nhiên phải bổ sung thông gió cưỡng bức đảm bảo ít nhất thay đổi 10 lần không khí trong vòng một giờ tính theo thể tích không gian trống.

Việc thông gió cưỡng bức phải trang bị quạt thuộc loại an toàn bản chất. Động cơ điện phải là loại an toàn hoặc được đặt bên ngoài đường thông gió.

Các ống thông gió tự nhiên phải có diện tích mặt cắt ngang:

$F = 40V(cm^2)$, nhưng không nhỏ hơn 45 cm^2.

Trong đó: V: thể tích không gian trống (m^3).

3 Các không gian kín có bố trí động cơ xăng và các két hay can chứa xăng phải trang bị hệ thống hút và cấp gió tự nhiên với các đường ống hút và cấp gió độc lập với nhau.

Các ống thông gió phải có diện tích mặt cắt ngang không nhỏ hơn giá trị tính được từ công thức ở 4.9.2-2.

4 Các không gian chứa các can xăng di động phải trang bị hệ thống hút và cấp gió đảm bảo thay đổi được không khí nằm ở phần trên của không gian được thông gió.

Không khí vào phải được thổi xuống phần thấp của không gian được thông gió.

Diện tích mặt cắt ngang của ống thông gió không được nhỏ hơn 20 cm^2.

Đầu xả của các ống hút gió phải được dẫn tới các khu vực mà việc xả khí ra không gây nguy cơ cháy.

4.9.3 Thông gió buồng và hộp ắc quy

1 Các buồng và hộp ắc quy phải trang bị hệ thống thông gió độc lập có khả năng loại bỏ không khí ở phần trên của không gian được thông gió.

Các ống thông gió phải kín khí.

2 Gió vào phải được cấp vào phần thấp của không gian được thông gió.

3 Đầu ra của ống thông gió phải có cấu tạo để ngăn chặn sự thâm nhập của nước biển, nước mưa và các chất rắn.

Không được lắp đặt các phụ kiện có tính bắt lửa.

Đầu xả của các ống thông gió phải được dẫn tới các khu vực mà việc xả khí ra không gây nguy cơ cháy.

4 Các hộp đựng ắc quy có công suất nạp không vượt quá 0,2 kW, có thể được thông gió thông qua các lỗ khoét ở phần phía dưới và phía trên của hộp để đảm bảo việc thông khí.

5 Lưu lượng thông gió, Q, (m^3/s), cho một buồng hay hộp ắc quy không được nhỏ hơn giá trị được xác định ở công thức sau:

$Q = 3,06.I.n.10^{-5}$

Trong đó:

I: dòng nạp lớn nhất trong thời gian thoát khí, nhưng không nhỏ hơn 0,25 lần dòng lớn nhất của thiết bị nạp (A);

n: số lượng ắc quy.

6 Diện tích mặt cắt ngang F (m^2), của ống trong trường hợp thông gió tự nhiên cho buồng hoặc hộp ắc quy không nhỏ hơn giá trị được xác định ở công thức sau:

$F = 1,4Q$, nhưng không được nhỏ hơn 0,004 m^2.

Trong đó:

Q: Lưu lượng thông gió được xác định ở công thức (4.9.3-5).

7 Việc thông gió tự nhiên có thể được sử dụng trong các trường hợp sau:

(1) Lưu lượng không khí được tính ở công thức (4.9.3-5) nhỏ hơn $2,36.10^{-2}$ (m^3/s);

(2) Góc nghiêng của ống thông gió so với chiều thẳng đứng là 450;

(3) Số lượng góc bẻ khuỷu của ống không vượt quá hai;

(4) Chiều dài ống không vượt quá 5 m;

(5) Hoạt động của hệ thống thông gió không phụ thuộc vào hướng gió;

(6) Diện tích mặt cắt ngang của ống không nhỏ hơn giá trị được xác định ở công thức (4.9.3-6).

Khi lưu lượng thông gió được xác định ở công thức (4.9.3-5) không nhỏ hơn $2,36.10^{-2}$ (m^3/s), các buồng ắc quy phải trang bị hệ thống hút gió cưỡng bức.

Các bề mặt trong của ống hút và quạt phải được bảo vệ chống lại sự tích điện.

Các môt tơ lai quạt không được đặt trong kênh hút gió.

Cấu tạo của quạt phải phù hợp với các yêu cầu ở Chương 3.

4.10 Hệ thống dầu đốt

4.10.1 Các bơm, lắp đặt đường ống

1 Một bơm vận chuyển dầu đốt được dẫn động cơ giới và một bơm dự phòng có thể là một bơm tay phải được trang bị cho việc vận chuyển dầu đốt.

Bất kỳ bơm nào phù hợp, như là bơm phân ly dầu đốt có thể được sử dụng làm bơm dự phòng.

Trên các tàu dự định hoạt động ở ngoài khơi, một bơm có thể được lắp đặt.

Trên các tàu có lượng tiêu thụ dầu đốt hàng ngày nhỏ hơn 1000 kg, có thể sử dụng một bơm tay.

2 Khi các két dầu đốt cũng được sử dụng cho việc chứa nước dằn, phải trang bị các phương tiện tin cậy cho việc các ly hệ thống nước dằn ra khỏi két khi chứa dầu, cũng như hệ thống dầu đốt khi chứa nước dằn.

3 Các bơm vận chuyển và bơm phân ly dầu đốt, bên cạnh việc điều khiển tại chỗ, phải trang bị bị phương tiện ngắt từ xa ở vị trí dễ tiếp cận bên ngoài không gian được bố trí bơm.

Các van chặn phải được lắp trên đầu đẩy và đầu hút của bơm dầu đốt.

4 Lắp đặt đường ống dầu đi-ê-den.

(1) Các ống dầu đốt đi-ê-den, các phụ kiện của chúng và các mối nối phải tuân theo các yêu cầu ở 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.5.

Các đường ống dầu đốt phải được cố định một cách thích đáng và được bảo vệ chống lại sự phá hủy cơ khí.

(2) Các đường ống dầu đốt không được thông với các hệ thống khác, không được bố trí bên trên các động cơ đốt trong, các ống khí xả, bảng điện và bảng điều khiển.

Trong các trường hợp ngoại lệ, các đường ống dầu đốt có thể chấp nhận bố trí được bố trí trên các thiết bị nói trên, miễn là ở các vị trí đó các ống dầu đốt phải không có các mối nối có thể tháo được.

(3) Các đường ống dầu đốt có thể được đặt cách một khoảng nhỏ nhất là 500 mm so với mặt trước và mặt bên của bảng điện, miễn sao trong khoảng 1000 mm tính từ bảng điện và bảng điều khiển không có mối nối tháo được hoặc các mối nối được bảo vệ bằng vỏ bọc, và các khay hứng được bố trí ở các vị trí thỏa đáng để ngăn chặn sự chảy dầu vào các thiết bị hoặc các nguồn gây cháy.

(4) Các đường ống hút dầu đốt từ các két có dung tích lớn hơn 50 lít, cũng như các đường ống có dự định để cân bằng mức dầu trong két, khi các két như thế được đặt bên ngoài đáy đôi, phải được trang bị van chặn lắp trực tiếp vào két. Các van này phải đóng được từ xa, tại vị trí có thể tiếp cận ở bên ngoài không gian chứa két.

(5) Để xả nước từ các két dầu đốt trực nhật và két lắng, các két này phải được trang bị các van tự đóng và ống nối với được đưa về két dầu rò rỉ.

Các ống dầu rò rỉ phải được lắp kính quan sát kiểu chịu nhiệt. Nếu sử dụng khay hứng, có thể dùng các phễu thay thế kính quan sát.

(6) Các két, bơm, bầu lọc và các thiết bị khác phải được trang bị khay hứng khi có khả năng rò rỉ dầu.

Các đường ống dầu rò rỉ từ khay phải được đưa về két dầu rò rỉ.

Đường kính trong của ống dầu rò rỉ không được nhỏ hơn 25 mm.

Không cho phép dầu đốt rò rỉ xuống la canh.

Với các tàu có dự định hoạt động ở ngoài khơi, các khay hứng có thể được lắp các nút hoặc sử dụng ống xả tại chỗ với một van chặn, cho phép dầu rò rỉ được thu hồi vào các két di động.

(7) Két dầu rò rỉ phải được trang bị thiết bị báo động để cảnh báo mức dầu đạt tới 80% thể tích két.

Nếu các đường ống dầu rò rỉ từ khay hứng hay các két được đặt trong một khoang kín nước khác được dẫn tới một két dầu rò rỉ chung, phải có biện pháp về kết cấu để ngăn chặn nước từ một khoang ngập vào một khoang khác thông qua các đầu hở của ống.

5 Đường ống xăng.

(1) Phải bắt buộc tuân theo các yêu cầu ở 4.10.1-4(1) và 4.10.1-4(2).

(2) Các đường ống phải có thể tiếp cận cho việc kiểm tra đầy đủ trên toàn bộ chiều dài đường ống. Số lượng mối nối có thể tháo được phải ít nhất có thể. Các mối nối phải không có gioăng.

(3) Để xả nước từ két trực nhật và két lắng, các két này phải được lắp van tự đóng và đường ống được dẫn về két rò rỉ.

Các ống rò rỉ phải được lắp kính quan sát kiểu chịu nhiệt.

Khi không thể bố trí két dầu rò rỉ, nước từ các két phải được đưa vào một két di động có lắp lưới phòng hỏa.

Trong trường hợp này, các van tự đóng phải được ê cu chụp ở đầu ống xả.

4.10.2 Bố trí két dầu đốt

1 Việc bố trí các két dầu đốt co dự định chứa dầu đốt có điểm chớp cháy nhỏ hơn 55°C (dầu đi-ê-den)

(1) Nói chung, các két dầu đốt phải liền vỏ đến mức có thể, và được đặt bên ngoài không gian buồng máy.

Khi các két dầu đốt không kể các két đáy đôi, được đặt liền kề hoặc nằm trong không gian buồng máy, các mặt của két trong không gian buồng máy phải nhỏ tới mức có thể, và tốt nhất là phải có đường biên chung với két đáy đôi.

Khi các két dầu đốt được bố trí trong không gian buồng máy, chúng không được chứa dầu có điểm chớp cháy dưới 60°C.

Các két dầu đốt không được có vách chung với két chứa nước ngọt.

(2) Các két đốt và các két dầu đốt rời phải được đặt trên các khay hứng kín dầu.

2 Việc bố trí các két dầu đốt có dự định chứa dầu đốt có điểm chớp cháy dưới 43°C.

(1) Các két dầu đốt phải được chứa trong các két dầu rời và được đặt ở một khoang riêng biệt được cách ly với không gian buồng máy và các khoang sinh hoạt bởi các vách kín khí và phải được trang bị thông gió tự nhiên, độc lập đảm bảo hút được hơi dầu ở bất kỳ điểm nào của khoang.

(2) Các két và khoang mà trong đó được đặt két dầu phải được lắp một ống thông hơi dẫn lên không gian hở trên boong.

Ống thông hơi của các khoang và két đó phải riêng biệt.

Đầu ra của ống thông hơi phải được lắp đầu thông hơi cố định có lưới phòng hỏa kép và một phao chặn nước chảy ngược. Chiều cao của đầu ống thông hơi phải thỏa mãn các yêu cầu ở 4.7.1-3.

(3) Các két dầu đốt được đặt ở không gian buồng máy hở (khoang), trong thượng tầng cũng như ở các không gian hở khác phải được bảo vệ tránh tia nắng mặt trời.

(4) Các két dầu đốt phải được nối đất bằng việc nối với bệ máy hoặc các tấm nối đất.

(5) Các khoang kín mà trong đó có bố trí các két chứa xăng phải trang bị hệ thống chữa cháy CO_2 hoặc hệ thống chữa cháy phun aerosol.

(6) Các két dầu đốt chỉ cung cấp cho động cơ ngoài phải được cố định chặt tránh để di chuyển và phá hủy đường ống dầu hoặc ống mềm.

3 Các két dầu đốt

(1) Các két dầu đốt phải được chế tạo bằng thép các bon, thép chống ăn mòn hoặc các hợp kim nhôm.

Các phụ kiện bằng hợp kim của đồng không được bố trí trên két dầu đốt làm bằng hợp kim nhôm.

(2) Chiều dày tôn thành của két dầu đốt không được nhỏ hơn giá trị được đưa ra ở Bảng 5/4.10.2-3(2)

Vật liệu được dùng để chế tạo két dầu đốt phải tuân theo các yêu cầu của Phần 11.

Việc sử dụng vật liệu khác đi phải được sự xem xét của Đăng kiểm cho từng trường hợp.

Bảng 5/4.10.2-3(2) Chiều dày tôn thành két dầu đốt

Thể tích két (dm^3)	Chiều dày tôn nhỏ nhất (mm)		
	Thép Các bon	Thép chống ăn mòn	Hợp kim nhôm
< 100	2[1]	1	2
100 - 200	3	1,5	3
200 - 500	4	2	4
500 - 1000	5	3	5
[1] Các két được mạ kẽm bề mặt ngoài 1,5 mm có thể được chấp nhận.			

(3) Các nẹp của các két dầu đốt được làm bằng hợp kim nhôm phải được chế tạo bằng hợp kim nhôm hoặc thép chống ăn mòn.

(4) Mặt trong của các két dầu đốt không được sơn hay mạ kẽm. Mặt ngoài của két dầu đốt phải được bảo vệ chống ăn mòn hiệu quả.

Các két dầu đốt phải được thiết kế và lắp đặt sao cho bề mặt ngoài không được tụ nước.

(5) Các két dầu đốt phải được thiết kế sao cho chịu được áp suất thử không nhỏ hơn 0,02 MPa. Bất cứ khi nào cần thiết, két phải được gia cường hoặc có vách trong.

(6) Ở bất cứ vị trí nào có thể, tất cả các phụ kiện và lỗ khoét phải đặt ở đỉnh két xăng.

Tuy nhiên, các vị trí mà các phụ kiện được lắp đặt ở tấm cạnh, các tấm đệm phải được sử dụng để lắp trực tiếp phụ kiện vào tấm cạnh.

(7) Các két dầu đốt phải có lỗ luồn tay cho việc kiểm tra bên trong:

Đường kính 150 mm cho các két có thể tích từ 50 đến 500 dm^3;

Đường kính 350 đến 450 mm cho các két có thể tích trên 500 dm^3.

(8) Các két dầu đốt phải được trang bị một thiết bị để chỉ báo mức hoặc lượng dầu.

(a) Các két dầu đi-ê-den phải trang bị các ống đo hoặc kính quan sát kiểu đứng.

Thiết bị đo kiểu đứng phải có ống quan sát không vỡ, trong suốt được làm bằng vật liệu nhân tạo hoặc kính duy trì được đặc tính của nó dưới tác động của dầu.

Một van tự đóng phải được lắp đặt ở kính quan sát và nằm ở phần thấp của két.

Việc sử dụng thiết bị báo mức khác đi phải được sự xem xét của Đăng kiểm cho từng trường hợp.

(b) Các két xăng phải được trang bị một thiết bị cảm biến mức và một thiết bị chỉ báo được đặt ở trạm chỉ huy.

Cảm biến phải thuộc loại thiết kế an toàn bản chất.

(9) Các két dầu đi-ê-den và xăng tuân theo các yêu cầu của ISO 21487:2006 có thể được sử dụng.

4 Các két dầu đốt không được liền kề trực tiếp với các không gian sinh hoạt. Khoảng trống lồng giữa két dầu đốt và không gian sinh hoạt phải được thông gió một cách hiệu quả.

Các két dầu đốt được đặt trong không gian buồng máy (xem 1.2.1 Phần 10) phải được làm bằng thép hoặc vật liệu tương đương.

Các két dầu đốt không được đặt phía trước các vách chống va.

4.10.3 Nạp dầu vào các két dự trữ và các két rời

1 Việc nạp dầu đốt cho tàu phải được tiến hành thông qua đường ống cố định được trang bị các phụ kiên cần thiết cho việc nạp dầu vào tất cả các két chứa dầu dự trữ.

Trên tàu nhiều thân, các ống hút phải đảm bảo cho việc nạp dầu vào két của bất kỳ thân nào cũng như việc vận chuyển dầu từ két của thân này sang két của thân khác.

Đầu dưới của ống nạp phải được đưa xuống sát đáy với khe hở không nhỏ hơn ¼ đường kính trong của ống.

2 Điểm tiếp nhận dầu phải được bảo vệ bằng các khay hứng để ngăn chặn việc tràn dầu do rò rỉ từ đường ống.

Ống hút phải có một thiết bị đóng tin cậy. Khi hốc trên boong được sử dụng làm phương tiện tiếp nhận dầu, nó phải có một cái nút được làm bằng hợp kim của đồng.

3 Các ống nạp dầu cho các két được đặt bên trên đáy đôi cũng như các ống nạp dầu cho các két đáy đôi phải được nối vào két ở khu vực đỉnh két.

Khi không thể thực hiện được các ống nạp phải được trang bị van một chiều nắp trực tiếp vào két.

Khi các ống nạp được sử dụng như một ống hút, van một chiều phải được thay thế bằng một van ngắt điều khiển từ xa có khả năng thao tác được từ một vị trí tiếp cận được ở bên ngoài không gian đặt két.

4 Các ống hút xăng phải đảm bảo tính dẫn điện từ đầu hút lên các két được nạp.

5 Ống hút xăng phải được trang bị một thiết bị tách nước có thể dễ dàng tiếp cận được, nếu không trang bị thiết bị đó thì việc nạp xăng phải được thực hiện thông qua một cái phễu có màng tách nước (mắt lưới 0,5 x 0,5).

6 Việc nạp dầu cho các két đặt trong buồng máy hở (khoang buồng máy) phải có một ống nhánh được dẫn lên boong hở, được trang bị thành quây để ngăn chặn dầu tràn ra. Ống nhánh phải được lắp đặt một thiết bị đóng bằng kim loại không tạo tia lửa điện, hoặc bằng vật liệu không cháy chịu dầu và không thấm dầu.

7 Các két dầu rời trang bị để cung cấp dầu cho động cơ ngoài tàu phải được nạp dầu từ ngoài tàu.

4.10.4 Cung cấp dầu đốt cho động cơ đốt trong

1 Hệ thống dầu đốt yêu cầu phải có khả năng chuẩn bị đầy đủ lượng dầu cung cấp và được làm sạch cho động cơ.

2 Hệ thống cấp dầu cho động cơ được lắp đặt trong không gian hoặc khoang máy phải được lắp đặt cố định.

Két dầu trực nhật được khuyến cáo lắp một van van đóng nhanh, điều khiển từ xa từ vị trí có thể sẵn sàng tiếp cận ở bên ngoài không gian đặt két.

3 Hệ thống cấp dầu cho động cơ ngoài tàu được đặt trên vách đuôi có thể lắp các ống nối mềm thỏa mãn các yêu cầu ở 4.1.6.2.

4 Các bầu lọc dầu đốt lắp trên đường ống cấp dầu đốt phải sao cho khi bất lỳ bầu lọc nào được vệ sinh mà không làm gián đoạn hoạt động của động cơ.

5 Việc cung cấp nhiên liệu cho động cơ đốt trong cacbuarato (động cơ xăng)

(1) Việc tuân theo các yêu cầu của 4.10.1-5, 4.10.4-1, 4.10.4-2, 4.10.4-3, 4.10.4-4 là bắt buộc.

(2) Đường ống và các phụ kiện phải được lắp đặt ở phía động cơ đối diện với ống góp khí xả.

(3) Đường ống từ két dầu đốt trực nhật (hoặc các can trực nhật để cấp dầu cho động cơ ngoài) tới động cơ phải được lắp một van van đóng nhanh, điều khiển từ xa từ vị trí/khu vực có thể sẵn sàng tiếp cận ở bên ngoài không gian/khu vực đặt két.

Van nói trên phải được lắp trực tiếp trên thành két hoặc can trực nhật.

4.11 Hệ thống dầu bôi trơn

4.11.1 Các bơm dùng cho động cơ đốt trong, hộp số và các khớp nối

1 Với một hệ thống có một động cơ chính trên tàu có động cơ thuộc nhóm thiết kế A, A1, A2 và B, yêu cầu phải có từ hai bơm tuần hoàn dầu bôi trơn trở lên, một chính một dự phòng có công suất như nhau, một trong các bơm đó có thể được lai bằng động cơ chính.

Bơm dự phòng có thể được miễn giảm, nếu trên tàu có một bơm dự trữ có khả năng lắp được trong các điều kiện hoạt động.

Trên các tàu buồm có động cơ và tàu có động cơ và buồm bơm dự phòng có thể không cần lắp đặt bơm dự phòng.

2 Khi có từ hai động cơ chính trở lên được lắp đặt trên tàu thuộc nhóm thiết kế A, A1, A2 và B, các máy chính phải có bơm tuần hoàn dầu bôi trơn riêng, yêu cầu phải có một bơm dự phòng được dẫn động độc lập và có công suất đủ cho hoạt động của từng máy chính.

Bơm dự phòng có thể được miễn giảm, nếu trên tàu có một bơm dự trữ có khả năng lắp được ở mọi điều kiện hoạt động.

Trên các tàu buồm có động cơ và tàu có động cơ và buồm bơm dự phòng có thể không cần lắp đặt.

3 Các bơm dầu bôi trơn của hộp số chính, nếu bơm đó độp lập với hệ thống dầu bôi trơn của động cơ chính, phải tuân theo các yêu cầu của 4.11.11 và 4.11.12 đối với động cơ chính.

4.11.2 Cung cấp dầu bôi trơn tới máy chính và hộp số

1 Các ống của hệ thống dầu bôi trơn không được thông với các hệ thống khác.

2 Hệ thống tuần hoàn dầu bôi trơn phải cung cấp dầu bôi trơn sạch, cùng với nó phải có biện pháp vệ sinh bầu lọc mà không phải dừng động cơ và các bầu lọc sau đây phải được trang bị:

(1) Bầu lọc từ tính thông thường được lắp ở đầu hút của bơm dầu hộp số;

(2) Một bầu lọc thô trên đường ống hút của bơm; hai bầu lọc lắp song song hoặc một bầu lọc kép có van chuyển hoặc một bầu lọc tự rửa trên đường ống đẩy của bơm dầu động cơ chính.

Lưu lượng mỗi bầu lọc phải lớn hơn 10% lưu lượng của bơm.

3 Hệ thống dầu bôi trơn phải được trang bị một đồng hồ áp suất để chỉ báo áp suất của dầu bôi trơn sau bầu lọc và trước khi vào động cơ.

Một đồng hồ áp suất chỉ báo áp suất của dầu sau bầu làm mát dầu hoặc sau bầu lọc trước khi vào động cơ ngoài tàu phải được hiển thị ở trạm điều khiển.

Liên đến việc thu gom dầu bôi trơn rò rỉ về két dầu rò rỉ, các yêu cầu ở 4.10.1.4.7 có thể được áp dụng.

4.11.3 Két dầu bôi trơn

1 Các két dầu bôi trơn phải cách ly với các két nước ngọt.

2 Với các tàu thuộc nhóm thiết kế A, A1, A2 và B phải trang bị một két dầu dự trữ có dung tích đủ cho nạp dầu vào hệ thống trong điều kiện đang hoạt động.

Các két dầu dự trữ phải được đặt bên ngoài đáy đôi.

Trên các tàu buồm có động cơ và tàu có động cơ và buồm bơm dự phòng có thể không cần lắp đặt.

3 Các ống hút từ các két phải được nắp van ngắt gắn trực tiếp vào két.

4 Đối với các két dầu bôi trơn được đặt bên trong không gian buồng máy, các yêu cầu ở 4.10.1-4(6) và 2.7.2 phải được thỏa mãn.

4.12 Hệ thống làm mát của động cơ đốt trong

4.12.1 Các bơm

1 Hệ thống làm mát nước của động cơ chính lắp các tàu thuộc nhóm thiết kế A, A1, A2 và B phải tuân theo ác yêu cầu sau đây:

(1) Hệ thống nước biển làm mát của một động cơ chính phải bao gồm hai bơm, một trong hai bơm đó là bơm dự phòng. Công suất của bơm dự phòng không được nhỏ hơn bơm chính, ít nhất một bơm phải được truyền động độc lập.

Bơm dự phòng có thể không cần lắp đặt, nếu trên tàu có một bơm dự trữ, miễn là nó có thể tiếp cận để lắp đặt trong các điều kiện hoạt động.

Một hệ thống nước ngọt làm mát của động cơ chính cũng phải tuân theo như trên.

Một bơm dự phòng được dẫn động độc lập có thể được dùng chung cho cả nước biển và nước ngọt làm mát; công suất của bơm này không được nhỏ hơn công suất của các bơm chính; phải đưa ra biện pháp ngăn ngừa sự pha trộn nước biển và nước biển.

Trên các tàu buồm có động cơ và tàu có động cơ mang buồm thì bơm dự phòng có thể được miễn giảm.

(2) Một bơm được dẫn động độc lập đảm bảo hoạt động cho từng động cơ ở công suất lớn nhất phải được trang bị cho hệ thống nước biển làm mát của tàu có hai động cơ chính trở lên, mỗi động cơ chính được trang bị một bơm làm mát riêng.

Không cần trang bị bơm làm mát dự phòng, khi một bơm dự trữ phù hợp có sẵn, và có khả năng tiếp cận và lắp đặt trong các điều kiện hoạt động.

Một hệ thống làm mát nước ngọt phải tuân theo các yêu cầu như trên.

Chấp nhận việc trang bị một bơm dự phòng được dẫn động lập dùng chung cho nước biển và nước ngọt, công suất của bơm này phải đảm bảo việc làm mát của nước biển và nước ngọt cho bất kỳ động cơ nào.

Trên các tàu buồm có động cơ và tàu có động cơ và buồm bơm dự phòng có thể được miễn giảm.

(3) Được phép sử dụng một bơm truyền động đôc lập làm mát cho một vài động cơ. Trong trường hợp này, công suất của bơm phải đủ cho việc làm mát đồng thời của tất cả động cơ ở công suất lớn nhất. Phải trang bị một bơm dự phòng có công suất không được nhỏ hơn công suất bơm chính làm mát cho tất cả động cơ.

Ống nước làm mát phải được lắp một van điều chỉnh lượng nước ở đầu vào của động cơ.

(4) Với các hệ thống mang cấp tự động, phải trang bị bơm dự phòng nước biển và bơm dự phòng nước ngọt riêng biệt, công suất của chúng không được nhỏ hơn công suất của bơm chính.

2 Hệ thống nước làm mát của động cơ chính trên tàu thuộc các nhóm thiết kế C, C1 và C2 phải tuân theo các yêu cầu sau:

(1) Hệ thống nước biển làm mát của tàu có một động cơ chính, nói chung phải trang bị một bơm được dẫn động bởi động cơ chính; tuy nhiên, trong trường hợp này phải có biện pháp làm mát nước biển trực tiếp vào động cơ chính hoặc có một bơm dự trữ phù hợp sẵn sàng trên tàu, có khả năng tiếp cận để lắp trong các điều kiện hoạt động;

(2) Trong một hệ thống nước biển làm mát cho hai động cơ trở lên, mỗi động cơ có một bơm làm mát riêng được dẫn động bởi động cơ chính, việc nước biển làm mát dự phòng không bắt buộc.

3 Bơm hút khô hay các bơm dùng chung chỉ dùng bơm nước sạch có thể được sử dụng cho bơm làm mát dự phòng.

Việc sử dụng bơm chữa cháy cho mục đích làm mát dự phòng là được chấp nhận, nếu các yêu cầu trong Phần 10 được tuân theo.

4.12.2 Lắp đặt đường ống

1 Hệ thống nước làm mát của các động cơ chính trên các tàu thuộc nhóm thiết kế A, A1, A2 và B phải được cấp nước từ ít nhất hai cửa thông biển: ở đáy và ở mạn hoặc ở đáy và hộp chống băng được bố trí trong buồng máy và được nối thông với nhau.

2 Hệ thống nước làm mát của các động cơ chính trên các tàu thuộc nhóm thiết kế C và C1 có thể đựơc cấp nước từ một cửa thông biển: đáy, mạn và hộp chống băng.

3 Hệ thống nước làm mát của các động cơ chính trên các tàu thuộc nhóm thiết kế C2 và D có thể được cấp nước từ một đường nước biển vào tuân theo các yêu cầu ở 4.4.3-1.

4 Hệ thống nước làm mát của các động cơ chính được lắp đặt trên vách đuôi, việc làm mát nước biển riêng biệt được chấp nhận.

Hệ thống nước làm mát của các động cơ phụ được chấp nhận được cung cấp nước biển từ một đường thông biển ở đáy và tuân theo các yêu cầu của 4.4.3-1.

5 Các bầu lọc phải được lắp trên đường ống hút của hệ thống nước biển làm mát phục vụ cho động cơ chính và động cơ phụ. Các bầu lọc phải được trang bị một thiết bị có thể đảm bảo không có áp suất trước khi bầu lọc được mở. Phải có biện pháp để có thể vệ sinh được bầu lọc mà không phải dừng các bơm làm mát.

4.12.3 Làm mát động cơ đốt trong

1 Với hệ thống nước ngọt làm mát của động cơ, phải trang bị một két nước giãn nở khi mức nước cao hơn mức nước lớn nhất trong động cơ. Két giãn nở phải được nối với ống hút của bơm và có thể dùng chung cho hệ thống làm mát của một vài động cơ.

Két nước giãn nở phải trang bị một thiết bị hiển thị mức nước.

Trong hệ thống làm mát động cơ, việc bố trí các ống thông phải được bố trí ở phần cao nhất của hốc làm mát của động cơ, như thế bầu làm mát dầu bôi trơn và

bầu làm mát nước ngọt sẽ luôn được điền đầy nước, và sự hình thành các túi khí ứ đọng được loại bỏ.

2 Trong hệ thống làm mát của động cơ đốt trong, nước ngọt làm mát có thể được làm mát trong bầu làm mát được làm mát bởi nước biển, bởi không khí hoặc hệ thống làm mát bằng vỏ tàu.

3 Hệ thống làm mát phải được trang bị các nhiệt kế và thiết bị điều chỉnh nhiệt độ nước làm mát.

Các thiết bị báo động thích hợp được khuyến cáo trang bị để cảnh báo giá trị tới hạn của nhiệt độ nước làm mát.

4.12.4 Hệ thống vỏ tàu làm mát động cơ đốt trong bằng vỏ tàu

1 Với các tàu thuộc nhóm thiết kế A, A1 và A2 được trang bị một động cơ chính, phải trang bị ít nhất hai bầu làm mát, một trong hai bầu đó là dự phòng.

Với các tàu được trang bị hai động cơ chính trở lên, một bầu làm mát dự phòng phải được trang bị để duy trì hoạt động cho từng động cơ.

2 Mỗi bầu làm mát phải được trang bị phương tiện xả khí.

Phải trang bị phương tiện cho việc tháo nước cho các bầu làm mát.

4.12.5 Hệ thống không khí làm mát

1 Động cơ đốt trong có một hệ thống không khí làm mát trực tiếp trên tàu buồm có động cơ và tàu có động cơ và buồm cũng như các tàu có dự định hoạt động ở ngoài khơi phải được trang bị một quạt thổi khí được dẫn động bởi động cơ chính.

Phải trang bị một quạt thổi khí dự trữ và cơ cấu dẫn động của nó, có khả năng lắp đặt quạt thổi được trong các điều kiện hoạt động.

Với các động cơ phụ, yêu cầu trên có thể được loại bỏ.

Việc sử dụng động cơ chính dùng hệ thống làm mát không khí trực tiếp cho các tàu thuộc các nhóm thiết kế A, A1, A2, B và C phải được sự xem xét đặt biệt của Đăng kiểm trong từng trường hợp.

2 Trong trường hợp động cơ đốt trong dùng không khí làm mát trực tiếp hoặc không khí làm mát bầu làm mát nước, không chấp nhận việc không khí thoát ra làm nóng không khí trong buồng máy.

Nói chung, phải trang bị các kênh đặc biệt để dẫn không khí nóng lên boong hở.

4.13 Hệ thống không khí nén

4.13.1 Số lượng bình khí nén, máy nén khí, lượng khí và lắp đặt đường ống

1 Khi một tàu được trang bị động cơ đốt trong làm động cơ chính hoặc động cơ phụ được khởi động bằng không khí nén hoặc khí nén được trích từ động cơ, các yêu cầu đối với số lượng bình khí nén, máy nén và lượng khí khởi động tính cho tất cả các hộ tiêu thụ, việc lắp đặt đường ống phải tuân theo các yêu cầu được đưa ra trong 13.13 Phần 3, Mục II, QCVN 21:2010/BGTVT, tới mức có thể áp dụng và đầy đủ, trừ khi có quy định khác đi được nêu ra dưới đây.

2 Các bình khí nén phải được trang bị một thiết bị loại bỏ toàn bộ hơi ẩm.

Các bình khí nén phải thỏa mãn các yêu cầu được đưa ra ở Chương 10, Phần 3, QCVN 21:2010/BGTVT, tới mức có thể áp dụng và đầy đủ, trừ khi có quy định khác đi được nêu ra dưới đây.

4.13.2 Các đường ống khí nén của các thiết bị sử dụng khí, các hộ tiêu thụ trên tàu, hệ thống tự động và điều khiển trên tàu khi động cơ không được khởi động bằng khí nén.

1 Khi còi hơi được trang bị trên tàu, dung tích của một bình khí nén đặc biệt cho còi hơi được xác định sao cho còi hơi có thể hoạt động liên tục trong hai phút, với công suất hàng giờ của máy nén khí không nhỏ hơn giá trị được yêu cầu để phục vụ hoạt động liên tục của còi hơi trong vòng tám phút.

Nếu không khí từ bình khí khí nén được tiêu thụ cho các mục đích khác, dung tích bình khí nén phải được tăng lên so với dung tích chai gió được thiết kế chỉ cho còi hơi, miễn sao phải trang bị phương tiện nạp lại tự động hoặc tín hiệu báo động, chúng phải hoạt động ngay khi lượng khí trong bình khí nén bằng đúng lượng khí chỉ yêu cầu cho còi hơi.

2 Khi một còi hơi được trang bị trên tàu, nó được chấp nhận lắp đặt một máy nén khí được dẫn động độc lập với công suất không nhỏ hơn giá trị được yêu cầu cho còi hơi được nêu ra ở 4.13.2-1.

Khi trên tàu không trang bị còi hơi, máy nén khí có thể được dẫn động bằng động cơ hoặc bằng tay, miễn sao bình khí nén được nạp đầy bằng các phương tiện trên bờ.

3 Các bình khí nén phải thỏa mãn các yêu cầu ở 4.13.1-2.

4.14 Hệ thống khí hóa lỏng

4.14.1 Quy định chung

1 Các yêu cầu của Chương này áp dụng cho hệ thống khí hóa lỏng cố định được thiết kế cho hoạt động ở áp suất 500 mm cột nước, và nói chung bao gồm một chai khí với khối lượng không được vượt quá 11 kg, một hoặc một vài bộ điều áp, mạng phân phối và nhiều nhất hai thiết bị tiêu thụ đồng thời. Các hệ thống phức tạp hơn phải được sự xem xét đặc biệt của Đăng kiểm.

2 Các hệ thống có chứng nhận kiểu, tuân theo các yêu cầu của Phần này trong Quy chuẩn và được chế tạo phù hợp với các quy định của một thân vỏ đủ khả năng được sử dụng trên tàu. Các hệ thống không phải là hệ thống cố định chỉ có thể được sử dụng trên tàu khi chúng thỏa mãn các yêu cầu đặc biệt được quy định bởi một tổ chức đủ khả năng.

3 Chỉ các nhiên liệu khí hóa lỏng hydro-cacbon được giới hạn ‘‘propane, butane, propylene, butylene’’ tuân theo các quy định của tiêu chuẩn quốc gia hiện hành mới được chấp nhận sử dụng trên tàu. Các hệ thống làm hoạt động với khí ga, mọi chi tiết phải phù hợp với việc sử dụng ‘‘propane’’.

4 Chấp nhận việc sử dụng khí hóa lỏng trên tàu chỉ với mục đích sinh hoạt: nấu nướng, hâm nước và sưởi với lượng tiêu thụ không quá 1,5 kg khí trong một giờ. Việc sử dụng khí hóa lỏng cho các mục đích khác phải được sự xem xét đặc biệt của Đăng kiểm.

5 Các cấu kiện của hệ thống khí hóa lỏng không được đặt trong không gian buồng máy.

6 Các cấu kiện của hệ thống khí hóa lỏng không được đặt trong không gian khoang hàng.

7 Các thiết bị đốt khí ga được cách ly bởi khu vực hàng hoặc két liền vỏ sẽ không được phục vụ bởi hệ thống đó.

8 Các lỗ khoét trên boong phải được đặt cách xa ít nhất 3 m so với cửa hoặc các thiết bị đóng khác của không gian hay khu vực chứa các thiết bị của hệ thống khí hỏa lỏng sinh hoạt phải có thành quây với chiều cao nhỏ nhất là 150 mm.

9 Tất cả các thiết bị của hệ thống khí hóa lỏng sinh hoạt được lắp đặt trên tàu, bao gồm cả đường ống cấp khí, phải được cố định đủ tin cậy.

10 Một biển cảnh báo: ‘‘Bình khí ga. Mở van khi bình khi gas sẵn sàng được sử dụng. Đóng van trước khi tắt lửa’’ phải được treo gần bình khí ga.

4.14.2 Bình khí hóa lỏng

Chỉ các bình tuân theo các tiêu chuẩn quốc gia có khối lượng đầy khí tới 11 kg, mới được sử dụng trên tàu.

Trong các trường hợp đặc biệt, Đăng kiểm có thể chấp nhận bình có khối lượng lớn hơn.

4.14.3 Thiết bị tiêu thụ khí ga và các không gian lắp đặt

1 Tất cả các thiết bị tiêu thụ khí ga được lắp đặt trên tàu phải được chứng nhận bởi một tổ chức đủ khả năng.

2 Các thiết bị đốt khí ga phải được trang bị các thiết bị ngăn chặn hiệu quả việc rò rỉ khí trong các trường hợp bộ đốt hay các kim khởi động bị hỏng. Với các thiết bị nước nóng hay bộ sưởi các thiết bị đó phải có ngọn lửa thí điểm (pilot flame).

Với sự đồng ý của Đăng kiểm, thiết bị trên có thể được miễn trừ với các thiết bị được lắp đặt ở không gian trên boong trên và chỉ được sử dụng khi người chuyên trách có mặt.

3 Các thiết bị nước nóng và bộ sưởi phải được lắp các ống dẫn được thiết kế sao cho dẫn được các khí cháy ra ngoài tàu.

4 Các thiết bị đốt khí ga có thể được lắp trong buồng lái chỉ khi không có các ống dẫn có thể gây ra sự xâm nhập khí ga vào bên trong tàu.

5 Các không gian có bố trí các thiết bị đốt khí ga được phải trang bị phù hợp với các quy định ở 2.4 và tuân theo các yêu cầu sau:

(1) Chúng phải được bố trí không thấp hơn boong trên và có thông gió tự nhiên đảm bảo hút hiệu quả các khí đốt thải ra và việc trao đổi khí và không được lắp các thiết bị đóng trong ống thông gió và lưới lọc khí.

Việc lắp đặt các chai có lượng khí ga không quá 3 kg có thể được đặt phía dưới boong trên trong không gian sinh hoạt, miễn sao các thiết bị khí ga phải được lắp trực tiếp vào các chai hoặc nối với các chai bằng đường ống cấp mềm có chiều dài không quá 1,5 m và các chai phải được bố trí sao cho việc tiếp cận đến các van để ngắt đường cấp khí ga phải nhanh và không bị cản.

(2) Chúng phải có một lối dẫn lên boong hở và một lỗ thông ở tường vách gần thiết bị đốt (cửa sổ). Lỗ thông ở tường vách có thể không cần trang bị ở khu vực bếp, nếu lỗ khoét trên tường vách hoặc cửa mở trực tiếp ra boong hở thuộc khu vực có người ở liền kề hoặc hành lang.

(3) Khi một khu vực, hoặc là một phần, được đặt bên dưới boong trên, phải được trang bị phương tiện thông gió cưỡng bức và có phễu chụp đặt trên khu vực thiết bị đốt khí ga.

(4) Ở phần thấp hơn của không gian đặt thiết bị nhiệt, phải trang bị một lưới lọc khí với diện tích mặt cắt ngang không nhỏ hơn 0,02 m^2 cho từng thiết bị nhiệt.

(5) Các vách ngang và boong phải kín; chiều cao các ngưỡng cửa không được nhỏ hơn 150 mm. Không cho phép lắp đặt thang và thang máy từ không gian này tới các không gian khác

(6) Chiều cao của các không gian không được nhỏ hơn 2,2 m. Khi một phễu chụp hút khí bao trùm các giới hạn ngoài của phạm vị khí ga thoát được lắp đặt, thì chiều cao của không gian có thể giảm xuống đến 1,9 m.

(7) Một bình chữa cháy CO2 hoặc bột phải được đặt gần lối vào của không gian đặt thiết bị đốt.

(8) Một biển cảnh báo phải được gắn ở một vị trí dễ thấy để cung cấp các thông tin về việc sử dụng, bảo dưỡng và các cảnh báo an toàn.

6 Khoảng cách từ các thiết bị đốt khí ga tới các vách không được nhỏ hơn 75 mm.

4.14.4 Trạm phân phối

1 Trạm phân phối phải được đặt trên boong hở trong một kho chứa đặc biệt hoặc trong một thượng tầng kín khí với một cửa được mở từ phía ngoài, từ boong hở.

(1) Khi cần thiết, các biện pháp về kết cấu phải được tiến hành để ngăn chặn việc tăng nhiệt độ của các bình chứa đặt trong trạm lên trên 40°C.

(2) Không được sử dụng chiếu sáng nhân tạo; ngoại trừ trường hợp, trạm được chiếu sáng bằng đèn kiểu an toàn điện được công nhận, trong trường hợp này, công tắc phải được lắp bên ngoài trạm.

(3) Việc rò rỉ khí ga không được dẫn đến nguy cơ khí ga thâm nhập vào các không gian bên trong tàu hoặc tiếp xúc với các nguồn có khả năng gây cháy.

(4) Một dấu hiệu ghi ‘‘khí ga nguy hiểm’’ và ký hiệu cảnh báo nguy hiểm cháy nổ và cấm lửa phải được biểu thị bên ngoài trạm hoặc trên cửa.

(5) Trạm phân phối phải được thông gió thỏa đáng thông qua các lỗ khoét ở phía trên và phía dưới.

(6) Kho chứa đặc biệt đặt trạm phân phối phải được chế tạo bằng vật liệu không cháy và không được đặt gần mạn chắn sóng.

2 Phụ thuộc vào số lượng bình chứa được lắp đặt trạm phân phối phải tuân theo các quy định sau:

(1) Khi một bình chứa được nối vào mạng tiêu thụ, trong trường hợp này, ngoài việc nối một van giảm áp được đặt ở đầu bình tới đường ống khí hóa lỏng, một ống vải tẩm cao su có đầu kẹp bằng kim loại để đảm bảo độ kín và bảo vệ ối nối có thể được sử dụng. Một bình dự trữ có thể được trang bị tại trạm.

(2) Khi hai bình chứa được nối vào mạng tiêu thụ, một trong hai bình được sử dụng là bình trực nhật và bình còn lại có chức năng dự phòng, cả hai bình phải được nối với ống góp phân phối phù hợp với 4.14.4.2.1. Trong trường hợp này, một van chặn hoặc van gạt phải được lắp giữa các bình và ống góp. Và tại trạm phải được gắn cảnh báo cấm sử dụng đồng thời hai bình. Một bình dự trữ có thể được trang bị tại trạm.

(3) Các bình được bố trí trên tàu phải được gắn các mác của chính quyền hành chính có thẩm quyền, cũng như thông tin ngày thử thủy lực, áp suất thử và loại khí.

(4) Các bình chứa khí hóa lỏng phải được đặt đứng, các van quay lên trên, trong các giá đỡ đặc biệt được làm bằng vật liệu chống phát sinh tia lửa và phải được siết chặt vào kết cấu của trạm bằng các mối nối tháo nhanh được.

(5) Trạm phân phối không được chứa thiết bị mà thiết bị đó không được liên kết với các thiết khác.

(6) Các bình dự trữ và bình rỗng phải được đặt trong hầm hoặc không gian kín thỏa mãn các quy định ở 4.14.4.

4.14.5 Đường ống khí hóa lỏng và các phụ tùng

1 Các đường ống khí hóa lỏng phải là ống thép liền hoặc ống đồng có đường kính trong không nhỏ hơn 6 mm.

2 Chiều dày ống phải tuân theo các quy định ở cột 2 hoặc cột 5 của Bảng 5/4.2.5-1.

3 Các mối nối ống phải là mối nối hàn. Các mối nối ren hoặc bích chỉ được chấp nhận cho các mối nối vào các dụng cụ, thiết bị đốt và các phụ kiện.

4 Bên trong trạm phân phối, một van ngắt hoặc van gạt điều khiển được từ một vị trí bên ngoài không gian đấy, phải được lắp đặt trên đường ống, gần lối ra của trạm. Nếu việc bố trí như trên không thể thực hiện được một van ngắt hoặc van gạt thứ hai phải được lắp đặt bên ngoài trạm ở vị trí đường ống ra khỏi trạm.

5 Các đường ống từ trạm phân phối đến các hộ tiêu thụ phải được đặt bên trên các boong hở và phải được bảo vệ chống lại các phá hủy cơ khí.

Các đường ống khí hóa lỏng không được đi qua các khu vực sinh hoạt, không gian phục vụ và không gian buồng máy.

6 Khi một vài hộ tiêu thụ khí ga được lắp đặt trên tàu, các đường ống nhánh từ ống chung phải được trang bị van đóng.

7 Các van giảm áp trong hệ thống phải được thiết kế sao cho áp suất khí ga phân phối đi các hộ tiêu thụ không được cao hơn 0,005 MPa.

Khi một van giảm áp hai cấp được sử dụng, áp suất trung gian không được lớn hơn 0,25 MPa.

Van giảm áp hoặc van giảm áp cấp thứ nhất trong van giảm áp hai cấp phải được lắp trong trạm phân phối. Van phải được lắp trên nhánh ống giữa van ngắt và bình chứa và được gắn vào vách của trạm hoặc ống góp.

8 Các van ngắt trên đường ống phải được ở vị trí dễ dàng tiếp cận.

Các van ngắt phải được trang bị thiết bị giới hạn, nó cho phép quay trong khoảng 90° kèm theo chỉ báo vị trí ‘‘đóng’’ và ‘‘mở’’.

9 Tất cả các phụ kiện phải được chế tạo bằng đồng thanh, đồng thau hoặc vật liệu chống ăn mòn khác.

4.14.6 Thử hệ thống khí hóa lỏng

1 Các đường ống khí hóa lỏng từ các bình chứa tới van giảm áp phải được thử như sau:

Trên xưởng: thử thủy lực với áp suất 2,5 Mpa;

Trên tàu: thử khí với áp suất 1,7 MPa.

Các đường ống khí hóa lỏng từ van giảm áp tới các hộ tiêu thụ, sau khi lắp đặt trên tàu, phải được thử kín khí với áp suất từ 0,02 MPa trở lên.

2 Toàn bộ hệ thống khí hóa lỏng, khi hoàn thiện lắp đặt trên tàu, phải được thử kín khi hệ thống hoạt động với áp suất làm việc bình thường. Việc thử phải được tiến hành bằng việc sử dụng nước xà phòng; không phát hiện việc rò rỉ khí ga.

3 Việc hoạt động bình thường của các thiết bị tiêu thụ khí ga, bao gồm thiết bị được sử dụng để cắt việc cung cấp khí ga khỏi thiết bị tiêu thụ phải được kiểm tra.

4.15 Hệ thống sưởi không khí và các thiết bị sưởi trong phòng

4.15.1 Hệ thống sưởi không khí

1 Hệ thống sưởi không khí là một hệ thống được dự định để làm nóng không khí, trong đó không khí được được làm nóng khí đi qua các khoang đốt của thiết bị sưởi không khí.

2 Các thiết sưởi không khí không được đặt bên trong các không gian sinh hoạt và phục vụ.

Các không gian chứa thiết bị sưởi không khí phải được coi như là không gian buồng máy thuộc loại A; không khí được sưởi phải được lấy từ bên ngoài không gian buồng máy. Đường khí vào của thiết bị sưởi không khí được đặt trên khu vực hở của boong phải được bảo vệ tránh sự thâm nhập của nước phun và nước mưa.

3 Các thiết bị trao nhiệt của khoang đốt làm nóng không khí phải được làm kín và thử với áp suất không nhỏ hơn 0,1 MPa.

4 Các ống thông gió của không khí nóng và các ống thoát của các sản phẩm khí đốt phải được làm bằng thép hoặc các vật liệu tương đương với khả năng chống cháy của thép. Không được bố trí các thiết bị đóng trên đường ống thoát các sản phẩm khí đốt.

5 Khí đốt phải được cấp bởi một quạt khí độc lập. Trước khí bộ đốt của bầu hâm hoạt động, khoang đốt phải được thông gió trước bằng quạt thổi với thời gian ít nhất là 5 s.

6 Các đường ống cấp không khí tới bầu đốt phải tuân theo các quy định ở 4.10. Các khả năng của việc dầu đốt tiếp xúc với không khí nóng và các đường ra của ống khí ra phải được ngăn chặn.

7 Việc cung cấp dầu đốt tới các bầu hâm phải được cắt tự động trong các trường hợp sau:

- Vòi phun bị ngắt;
- Không khí vào để đốt bị mất hoặc yếu;
- Nhiệt độ không khí được hâm vượt quá giới hạn định trước.

Với việc hoạt động của các thiết bị bảo vệ, bầu hâm không khí phải được phù hợp.

8 Phải có biện pháp cho việc cấp dầu, thổi khí nóng, và cấp không khí cho việc đốt, được ngắt từ hai vị trí, một trong hai vị trí phải được đặt bên ngoài buồng.

4.15.2 Các thiết bị sưởi trong phòng

1 Tất cả các không gian được sưởi phải được thiết kế và bố trí sao cho chúng không thể tạo ra sự phát ở các thiết bị, cũng như quần áo và hành lý của người.

2 Các thiết bị sưởi trong phòng phải được đặt ở khoảng cách ít nhất là 50 mm với mạn tàu hoặc các vách. Nếu các mạn hay các vách được ốp gỗ, hoặc các vật liệu dễ cháy khác, khu vực đặt thiết bị sưởi phải được bảo vệ bọc cách nhiệt bằng vật liệu không cháy.

Nếu không bọc cách nhiệt, các thiết bị sưởi phải được đặt cách xa gỗ ốp hay các vật liệu dễ cháy khác ít nhất là 150 mm.

PHẦN 6 TỰ ĐỘNG HÓA

Chương 1 Quy định chung

1.1 Phạm vi áp dụng và các yêu cầu cơ bản

1.1.1 Các yêu cầu của Phần này áp dụng cho hệ thống máy được điều khiển tự động và từ xa của các tàu có dấu hiệu tự động hóa AUT được thêm vào ký hiệu phân cấp như được chỉ ra ở 1.2 Mục III.

1.1.2 Các yêu cầu của phần này áp dụng cho những tàu mà hệ thống máy của tàu hoạt động mà không có người trực trong buồng máy.

Các yêu cầu của Phần này không áp dụng đối với tàu có động cơ ngoài tàu được điều khiển tại chỗ.

1.1.3 Đối với tàu có hệ thống chân vịt điện, mức độ tự động hóa để được trao dấu hiệu tự động hóa trong ký hiệu phân cấp phải có sự xem xét đặc biệt của Đăng kiểm.

1.1.4 Các thiết bị cơ khí, điện và điện tử, cũng như các thành phần của hệ thống tự động và các cơ cấu của chúng phải phù hợp với yêu cầu của các phần có liên quan của Quy chuẩn này.

1.1.5 Các yêu cầu của Phần này áp dụng cho các thiết bị tự động như nêu ở 1.3.2, cũng như thiết bị tự động của tàu không được ấn định dấu hiệu AUT trong ký hiệu phân cấp.

1.2 Định nghĩa và giải thích

1.2.1 Trong Phần này của Quy chuẩn, các định nghĩa và thuật ngữ sau được sử dụng:

1 Hệ thống máy được tự động hóa nghĩa là các thiết bị máy chính và máy phụ được lắp đặt hệ điều khiển tự động và các hệ thống được liên đới, giám sát từ xa, thiết bị chỉ báo và báo động của chúng.

2 Hệ thống điều khiển tự động từ xa nghĩa là hệ thống điều khiển nhờ đó chế độ hoạt động mong muốn của máy có thể cài đặt từ trạm điều khiển từ xa với một thao tác điều khiển (ví dụ cần điều khiển) theo đó tất cả các hoạt động trung gian sẽ được thực thi tự động.

3 Hệ thống điều khiển từ xa nghĩa là một hệ thống điều khiển, khi được sử dụng để thực hiện các hoạt động trung gian, cần một hành động thao tác bằng tay của người vận hành tại trạm điều khiển từ xa.

4 Hệ thống báo động nghĩa là thiết bị cho tín hiệu mà bất cứ khi nào các thông số được kiểm soát đạt đến giá trị giới hạn định trước, hoặc xảy ra sai lệch so với phạm vi làm việc bình thường của máy và các hệ thống liên quan.

5 Hệ thống an toàn nghĩa là thiết bị tác động tự động, theo một cách riêng, hoạt động của máy móc phải chịu sự kiểm soát để ngăn ngừa sự cố hoặc hạn chế hậu quả mà nó gây ra.

6 Hệ thống chỉ báo nghĩa là thiết bị cung cấp thông tin nhìn thấy được dựa vào giá trị của các thông số vật lý đã biết hoặc dựa vào sự thay đổi của các trạng thái đã biết ở trong máy và hệ thống.

7 Trạm điều khiển tại chỗ nghĩa là trạm điều khiển được lắp đặt các bộ điều khiển, các bộ chỉ báo và các phương tiện truyền thông nhằm mục đích điều khiển thiết bị nằm ở gần hoặc điều khiển trực tiếp trên thiết bị.

8 Thiết bị tự động hóa nghĩa là một phần của hệ thống tự động bao gồm các bộ phận, tạo thành một thể thống nhất về cấu trúc và chức năng.

9 Bộ phận tự động hóa nghĩa là một phần tử độc lập cấu trúc (ví dụ như bộ khuếch đại, cảm biến, rơ le, phần tử logic) được sử dụng trong các hệ thống và thiết bị tự động hóa.

1.3 Phạm vi giám sát kỹ thuật

1.3.1 Quy định chung liên quan đến quy trình phân cấp, giám sát kỹ thuật của tàu được thiết kế hoặc chế tạo, sản xuất thiết bị và các bộ phận của chúng phải theo các yêu cầu của Phần 1 cũng như các tài liệu kỹ thuật phải được Đăng kiểm xem xét và thẩm định theo khối lượng chỉ ra ở 2.1.2-1 Phần 1.

1.3.2 Trong quá trình chế tạo và sử dụng thì các bộ phận, thiết bị và hệ thống tự động sau phải chịu sự giám sát kỹ thuật:

(1) Máy chính và chân vịt;

(2) Hệ thống điện;

(3) Máy phụ;

(4) Nồi hơi phụ;

(5) Hệ thống báo động;

(6) Các hệ thống khác theo yêu cầu của Đăng kiểm.

1.4 Tài liệu kỹ thuật

1.4.1 Đối với mỗi hạng mục thiết bị tự động được liệt kê ở 1.3.2 trên, thì tài liệu kỹ thuật trình Đăng kiểm sẽ như sau:

(1) Hồ sơ mô tả về nguyên tắc hoạt động bao gồm các thông số kỹ thuật, phạm vi hoạt động tự động được chấp nhận, điều kiện hoạt động và các dữ liệu khác;

(2) Bố trí thiết bị điện;

(3) Sơ đồ nguyên lý và sơ đồ khối chức năng;

(4) Quy cách vật liệu sử dụng và các phụ tùng, đặc tính kỹ thuật của tất cả các bộ phận sử dụng và các thiết bị phải được chỉ rõ;

(5) Danh mục các thông số được kiểm soát của hệ thống an toàn và báo động;

(6) Chương trình thử nghiệm;

(7) Danh mục các phụ tùng dự trữ.

1.4.2 Các tài liệu kỹ thuật phù hợp về tự động hóa, được kết hợp vào trong các tài liệu thiết kế kỹ thuật phải được trình Đăng kiểm để xem xét trước khi đóng tàu với khối lượng chỉ ra trong Phần 1.

Chương 2 Thiết kế thiết bị tự động hóa

2.1 Máy chính được tự động hóa

2.1.1 Máy chính được tự động hóa phải trang bị:

(1) Thiết bị điều khiển tự động từ xa từ buồng lái;

(2) Báo động ánh sáng chỉ báo máy chính sẵn sàng làm việc;

(3) Các báo động để chỉ báo hư hỏng hệ thống điều khiển và các giá trị giới hạn của các thông số được kiểm soát;

(4) Thiết bị an toàn tự động được kích hoạt khi các thông số kiểm soát giảm xuống quá giới hạn của trị số cho phép là nguy cơ gây ra hư hỏng, cũng như hệ thống báo động phải đưa ra tín hiệu cảnh báo hoạt động của các thiết bị an toàn;

(5) Thiết bị để chuyển đổi điều khiển máy chính từ chế độ tự động sang bằng tay từ trạm điều khiển cục bộ mà không cần phải quan tâm vị trí cần điều khiển tại các trạm điều khiển từ xa.

2.1.2 Hệ thống điều khiển bằng khí nén và thủy lực phải được cấp từ hai nguồn. Nguồn cấp thứ hai phải được kết nối tự động khi mất áp lực kèm theo tín hiệu báo động.

2.1.3 Hệ thống điều khiển điện và điện tử phải được cấp từ hai nguồn điện chính và nguồn điện sự cố. Mạch cấp nguồn cho hệ thống điều khiển phải độc lập với mạch cấp nguồn cho hệ thống báo động và an toàn.

2.1.4 Khi lắp đặt một trục được dẫn động bằng hai hoặc nhiều động cơ, thì hệ thống an toàn phải bố trí tự động ngắt các động cơ gặp sự cố để giữ sao cho tàu vẫn hoạt động và điều động được.

Hệ thống bảo vệ máy chính, trừ tín hiệu bảo vệ quá tốc được tách riêng, thì việc ngắt tín hiệu phải được kích hoạt trong buồng lái và tại các trạm điều khiển của buồng máy.

2.1.5 Phải trang bị một thiết bị dừng sự cố máy chính, độc lập với hệ thống điều khiển và báo động.

2.1.6 Hư hỏng của hệ thống điều khiển từ xa máy chính phải không được làm gia tăng tốc độ, thay đổi chiều quay chân vịt của tàu, hoặc vô tình khởi động máy chính, và cũng không thể dừng ngay lập tức các động cơ từ các trạm điều khiển từ xa.

2.1.7 Nếu hệ thống điều khiển bị mất nguồn cấp, thì việc chuyển đổi từ nguồn cấp này sang nguồn cấp khác phải được thực hiện bằng tay từ các trạm điều khiển hoặc tự động, tùy thuộc vào chức năng hệ thống.

2.1.8 Khi tàu lắp máy chính có công suất nhỏ hơn hoặc bằng 220 kW, với thiết bị phụ đi kèm, thì có thể được giảm trừ kết cấu của hệ thống giám sát, báo động và phương tiện bảo vệ.

2.1.9 Đối với các động cơ có công suất nhỏ hơn hoặc bằng 220 kW, thì có thể cho phép sử dụng hệ thống điều khiển từ xa.

2.1.10 Đối với các máy phụ mà yêu cầu hoạt động chỉ theo những chế độ phục vụ nhất định, thì phải bố trí để thực hiện việc điều khiển từ buồng lái kèm theo tín hiệu báo động và chỉ báo việc khởi động, nếu cần thiết.

2.1.11 Áp suất và nhiệt độ bên trong các hệ thống thiết yếu của hệ thống máy phải được kiểm soát một cách tự động.

2.2 Hệ thống điện được tự động hóa

2.2.1 Hệ thống điện được tự động hóa phải trang bị thiết bị điều khiển để đảm bảo việc khởi động từ xa của các tổ máy phát điện bao gồm cả hòa đồng bộ tự động hoặc từ xa, nhận và phân chia phụ tải.

2.2.2 Đối với các tàu có nguồn điện mà bình thường được cấp bởi một máy phát điện chính, trong trường hợp máy phát bị sự cố và ngừng cấp năng lượng lên bảng điện chính, thì phải phù hợp với các quy định sau đây:

(1) Khởi động tự động tổ đi-ê-den máy phát dự phòng và kết nối với thanh dẫn của bảng điện chính trong vòng 30 giây;

(2) Kết nối tự động, theo trình tự cần thiết, của các thiết bị thiết yếu để duy trì hệ động lực, mà không làm quá tải hệ thống điện.

2.2.3 Phải trang bị các thiết bị chỉ báo ở các trạm điều khiển hệ thống điện để chỉ báo các tổ máy phát đã sẵn sàng khởi động ngay lập tức (một cách tự động).

2.2.4 Khi máy phát được dẫn động bởi hệ thống động lực (máy phát điện đồng trục) và tổ đi-ê-den máy phát không dự định làm việc song song, thì việc kết nối hệ thống phải được khóa liên động để ngăn ngừa khả năng chúng được đóng mạch vào làm việc song song.

2.2.5 Các thông số được kiểm soát của hệ thống điện tự động (trừ sự cố), các điểm đo, trị số giới hạn của các thông số và kiểu bảo vệ tự động và chỉ báo thông số được đưa ra trong Bảng 6/2.9.7.

Bảng 6/2.9.7 Các thông số kiểm soát

TT	Thông số kiểm soát	Điểm đo	Báo động cho trị số giới hạn của các thông số	Bảo vệ tự động	Chỉ báo các thông số trên buồng lái	Ghi chú
1	Động cơ đốt trong chính					
1.1	Áp suất dầu bôi trơn	Đầu vào động cơ	Nhỏ nhất	Dừng động cơ	Liên tục hoặc đưa ra thông báo	-

TT	Thông số kiểm soát	Điểm đo	Báo động cho trị số giới hạn của các thông số	Bảo vệ tự động	Chỉ báo các thông số trên buồng lái	Ghi chú
1.2	Nhiệt độ dầu bôi trơn	Đầu vào động cơ	Lớn nhất	-	Liên tục hoặc đưa ra thông báo	-
1.3	Áp suất dầu bôi trơn giảm	Thiết bị lọc	Lớn nhất	-	Liên tục hoặc đưa ra thông báo	-
1.4	Lưu lượng hoặc áp suất chất làm mát	Đầu ra động cơ	Nhỏ nhất	Giảm tốc độ	Liên tục hoặc đưa ra thông báo	-
1.5	Nhiệt độ chất làm mát	Đầu ra động cơ	Lớn nhất	Giảm tốc độ	Liên tục hoặc đưa ra thông báo	-
1.6	Mức chất làm mát	Két giãn nở	Nhỏ nhất	-	-	Đối với két độc lập
1.7	Lưu lượng hoặc áp suất nước biển làm mát	Hệ thống làm mát bằng nước biển	Nhỏ nhất	-	Liên tục hoặc đưa ra thông báo	-
1.8	Nhiệt độ khí xả	Đường ống chính	Lớn nhất	-	-	-
1.9	Áp suất khí khởi động	Phía trước van khởi động	Nhỏ nhất	-	-	-
1.10	Áp suất khí điều khiển	Hệ thống điều khiển máy	Nhỏ nhất	-	-	-
1.11	Mức dầu đốt	Két trực nhật	Nhỏ nhất	-	-	-
1.12	Rò rỉ dầu đốt	Từ đường ống áp suất cao	Sự hiện diện dầu đốt	-	-	-
1.13	Tốc độ động cơ	-	Lớn nhất	Dừng động cơ	Liên tục hoặc đưa ra thông báo	-
1.14	Nguồn cấp cho hệ thống an toàn, báo động và điều khiển tự động từ xa	Đầu vào hệ thống	Sự cố nguồn cấp	-	-	-
1.15	Áp suất dầu trong hệ thống thủy lực của chân vịt biến bước	Đầu ra của bộ lọc	Nhỏ nhất	-	Liên tục hoặc đưa ra thông báo	-

TT	Thông số kiểm soát	Điểm đo	Báo động cho trị số giới hạn của các thông số	Bảo vệ tự động	Chỉ báo các thông số trên buồng lái	Ghi chú
1.16	Mức dầu thủy lực của chân vịt biến bước	Két đỉnh	Nhỏ nhất	-	-	-
2	Bộ giảm tốc					
2.1	Áp suất dầu bôi trơn	Đầu vào bộ giảm tốc	Nhỏ nhất	Dừng động cơ	-	-
2.2	Nhiệt độ dầu bôi trơn	Bên trong hộp giảm tốc	Lớn nhất	-	-	-
3	Động cơ đốt trong lai máy phát điện					
3.1	Áp suất dầu bôi trơn	Đầu vào động cơ	Nhỏ nhất	Dừng động cơ	-	-
3.2	Lưu lượng và áp suất chất làm mát	Đầu vào động cơ	Nhỏ nhất	-	-	-
3.3	Nhiệt độ chất làm mát	Đầu ra động cơ	Lớn nhất	-	-	-
3.4	Tốc độ động cơ	Giới hạn bộ điều tốc	Lớn nhất	Dừng động cơ	-	-
4	Trang bị điện					
4.1	Điện áp	Bảng điện chính	Nhỏ nhất, Lớn nhất	-	-	-
4.2	Điện trở cách điện	Bảng điện chính	Nhỏ nhất	-	-	-
5	Khởi động Máy nén khí					
5.1	Nhiệt độ khí	Đầu ra máy nén khí	Lớn nhất	Dừng máy nén khí	-	-
6	Các két					
6.1	Sự rò rỉ mức dầu đốt	Sự rò rỉ két dầu đốt	Lớn nhất	-	-	-
6.2	Mức dầu đốt	Két trực nhật	Nhỏ nhất	-	-	-
6.4	Mức nước thải sinh hoạt và nước bẩn	Két	Lớn nhất	-	-	-
7	Hút khô					
7.1	Mức nước sự cố	Hố tụ nước đáy tàu	Lớn nhất	-	-	Tín hiệu báo động phải được kích hoạt trong buồng lái

TT	Thông số kiểm soát	Điểm đo	Báo động cho trị số giới hạn của các thông số	Bảo vệ tự động	Chỉ báo các thông số trên buồng lái	Ghi chú
8	Các vấn đề khác					
8.1	Hệ thống an toàn của hệ thống nồi hơi	Bộ cấp	Sự cố	Dừng nồi hơi	-	-
8.2	Hệ thống báo động	Bộ cấp	Sự cố	-	-	-
8.3	Hệ thống bảo vệ	Bộ cấp	Sự cố	-	-	-

2.3 Hệ thống nồi hơi được tự động hóa

2.3.1 Các yêu cầu chương này áp dụng cho hệ thống nồi hơi trang bị đốt bằng dầu.

2.3.2 Nồi hơi phải được cấp nước cấp tự động và phải có bộ điều chỉnh áp suất hơi.

2.3.3 Dừng từ xa hệ thống nồi hơi phải được thực hiện từ trạm điều khiển có người trực ca liên tục.

2.3.4 Ngoài ra, hệ thống dầu đốt liên quan đến việc cấp dầu cho các đầu đốt phải được cắt tự động trong các trường hợp sau:

(1) Không xuất hiện ngọn lửa trong khoảng thời gian không quá 5 giây từ lúc bắt đầu cấp dầu;

(2) Sự suy giảm các chỉ số không khí nhằm mục đích phun dầu đốt;

(3) Chuẩn bị gió không đủ cho lò đốt.

2.3.5 Khởi động nồi hơi từ trạng thái nguội và sau đó được dừng bằng hệ thống bảo vệ chỉ có thể từ các trạm điều khiển tại chỗ.

2.3.6 Hệ thống tự động của nồi hơi khí thải hoạt động theo điều kiện áp suất phải bố trí thiết bị chuyển đổi tự động để điều chỉnh hướng dòng chảy khí thải qua nồi hơi hoặc trực tiếp vào không khí, phụ thuộc vào nhiệt độ bên trong nồi hơi.

2.4 Hệ thống hút khô tự động buồng máy

2.4.1 Tùy thuộc vào mực nước trong giếng, hệ thống hút khô tự động phải được bố trí tự động vận hành các bơm hút khô liên quan và phải bố trí báo động để chỉ báo hoạt động của bơm.

Nếu sau khi bơm hút khô được khởi động, mực nước trong giếng hút khô vẫn tăng lên hoặc không giảm đi thì tín hiệu báo động phải được kích hoạt.

2.4.2 Phải bố trí cảm biến riêng để báo hiệu mức cao nhất có thể, và phải độc lập với các cảm biến được bố trí để điều khiển bơm hút khô.

2.5 Hệ thống máy nén khí được tự động hóa

2.5.1 Các chai gió khởi động, còi hơi, cũng như lượng khí cấp cho hệ thống tự động phải được bổ sung một cách tự động.

Đối với máy nén khí tự động, phải được bố trí khởi động và dừng được từ buồng lái.

2.5.2 Hệ thống máy khí nén phải được trang bị kèm thiết bị thoát nước tự động.

2.5.3 Máy nén khí phải tự động khởi động khi áp suất trong các chai gió giảm xuống không quá 30% áp suất định mức, và dừng khi áp suất đạt 97% đến 103% áp suất định mức.

2.6 Các tổ bơm được tự động hóa

2.6.1 Hệ thống điều khiển bơm được tự động hóa phải đảm bảo khởi động tự động các bơm dự phòng và chuyển đổi được khi cần thiết trong hệ thống, trong trường hợp bơm bị sự cố hoặc khi đạt đến giá trị độ lệch cho phép lớn nhất trong hệ thống tuần hoàn thiết yếu. Cùng với đó, hệ thống báo động phải đưa ra được tín hiệu báo động bơm bị sự cố và khởi động bơm dự phòng.

2.6.2 Mạch khởi động bơm tương tự nhau phải thực hiện việc khởi động bơm để có thể sử dụng một trong các bơm như là bơm chính.

2.7 Bố trí thiết bị trong buồng lái

2.7.1 Phải bố trí các phương tiện để thực hiện điều khiển từ xa máy chính, máy phụ và chân vịt.

2.7.2 Phải bố trí thích hợp việc dừng sự cố độc lập của máy chính từ buồng lái.

2.7.3 Hệ thống báo động phải được bố trí để báo động hư hỏng máy móc và thiết bị trong buồng máy. Phải bố trí thích hợp các phương tiện hiển thị tốc độ và chiều quay của chân vịt, cũng như bước của chân vịt biến bước.

2.7.4 Phải bố trí thích hợp các phương tiện để hiển thị vị trí ăn khớp/không ăn khớp của hộp số máy chính.

2.7.5 Trong buồng lái phải bố trí thích hợp các báo động tách biệt sau:

"Nước vào trong buồng máy", "cháy trong buồng máy", "lỗi hệ thống báo động".

2.7.6 Các thiết bị điều khiển, chỉ báo và báo động trong buồng lái phải được bố trí trên bàn điều khiển phù hợp với thao tác của người vận hành.

Các đèn chỉ báo phải được bố trí sao cho tránh làm lóa mắt người vận hành và phải được nhìn thấy rõ trong ánh sáng ban ngày.

Các đèn của hệ thống chỉ báo phải bố trí thiết bị điều chỉnh độ sáng thích hợp.

2.7.7 Ở các tàu có buồng máy hở, lầu lái hở, mà máy chính có tổng công suất nhỏ hơn 220 kW và động cơ gắn phía ngoài, thì phạm vi và danh mục các thiết bị hệ thống tự động có thể được miễn giảm, tùy thuộc vào sự cho phép của Đăng kiểm.

2.8 Bố trí thiết bị trong buồng máy

2.8.1 Phải bố trí trạm điều khiển tại chỗ cho máy chính.

2.8.2 Các bảng báo động và chỉ báo các thông số máy chính phải được bố trí trong vùng lân cận trạm điều khiển tại chỗ của máy chính.

2.8.3 Thiết bị điều khiển các máy phụ phải được lắp đặt gần với trạm điều khiển tại chỗ của máy chính.

2.8.4 Đối với các máy chính có công suất nhỏ hơn 220 kW, với hệ thống điều khiển từ xa cơ khí, thì trạm điều khiển tại chỗ và các bảng báo động có thể được miễn giảm.

2.9 Hệ thống báo động, bảo vệ và chỉ báo cho hệ thống máy

2.9.1 Hệ thống báo động của hệ thống máy phải đưa ra được tín hiệu báo động bằng âm thanh và ánh sáng nếu các thông số làm việc giảm xuống quá giới hạn cho phép. Trong trường hợp này, các tín hiệu báo động sẽ không được kích hoạt khi độ lệch cho phép của các thông số làm việc gây ra do tàu điều động. Báo động phải được kích hoạt trong buồng máy và buồng lái.

2.9.2 Bất kể yêu cầu về mức độ tự động và giám sát được sử dụng cho các máy móc, thì hệ thống báo động phải đưa ra được tín hiệu cảnh báo bằng âm thanh và ánh sáng khi:

(1) Thông số được kiểm soát đạt giá trị giới hạn định trước;

(2) Các thiết bị bảo vệ hoạt động;

(3) Lỗi nguồn của hệ thống tự động nói riêng;

(4) Khởi động nguồn điện sự cố.

Tín hiệu ánh sáng phải là các đèn nhấp nháy. Sau khi được xác nhận (nhận biết) thì đèn nhấp nháy sẽ chuyển sang không nhấp nháy. Việc hủy bỏ các tín hiệu ánh sáng chỉ có thể được sau khi sự cố được khắc phục.

2.9.3 Trong khu vực sinh hoạt thuyền viên và các khu vực phục vụ, báo động thợ máy phải được kích hoạt để gọi các thợ máy tới khu vực máy, các báo động được kích hoạt bằng tay hoặc tự động, và hệ thống báo động không cần phải được xác nhận.

2.9.4 Khi hệ thống máy với máy chính có công suất nhỏ hơn 220 kW, động cơ gắn phía ngoài và hệ thống điều khiển từ xa cơ khí thì tín hiệu báo động của có thể được miễn giảm, tùy thuộc vào sự cho phép của Đăng kiểm.

2.9.5 Phải bố trí hệ thống bảo vệ cho máy móc được tự động hóa chỉ đối với các thông số mà độ lệch của nó có thể dẫn đến những hư hỏng nghiêm trọng, sự cố cho máy móc.

2.9.6 Hệ thống chỉ báo được thiết kế sao cho việc đọc được thể hiện trong hệ đơn vị thông thường dùng cho các thông số, tức không cần tính toán lại.

2.9.7 Các thông số được kiểm soát của máy móc và hệ thống, các điểm đo, giá trị giới hạn của các thông số và các loại bảo vệ tự động và chỉ báo các thông số được tìm thấy ở Bảng 2.9.7.

2.9.8 Hướng dẫn sử dụng cho người vận hành phải bao gồm các thông tin về giá trị giới hạn các thông số, các loại bảo vệ và chỉ báo các tham số.

PHẦN 7 THIẾT BỊ ĐIỆN

Chương 1 Quy định chung

1.1 Phạm vi áp dụng

1.1.1 Các yêu cầu Phần này của Quy chuẩn áp dụng cho các trang bị điện trên tàu mà các phần chính của tàu chịu sự giám sát kỹ thuật của Đăng kiểm, cũng như thiết bị điện kiểu đơn lẻ phù hợp với 1.3.

1.1.2 Các yêu cầu của Phần này áp dụng cho các thiết bị và hệ thống điện được lắp đặt cố định.

Khi sử dụng các thiết bị và hệ thống điện xách tay phải có sự xem xét đặc biệt bởi Đăng kiểm.

1.1.3 Các thiết bị điện không được nêu ở 1.3 phải được thiết kế và chế tạo phù hợp với tiêu chuẩn quốc gia để sao cho khi có sự cố thì không gây ra cháy hoặc chập điện.

1.1.4 Khi hệ thống cấp nguồn được sử dụng để cấp nguồn cho các thiết bị gia dụng thì phải áp dụng thêm các yêu cầu ở Chương 10.

1.1.5 Khi hệ thống cung cấp điện có điện áp cao hơn điện áp an toàn được sử dụng để cấp nguồn cho thiết bị mà có thể ảnh hưởng đến an toàn hành hải và khả năng điều động của tàu phải tuân thủ các yêu cầu tương ứng của Phần 4 Mục II QCVN 21:2010/BGTVT.

1.1.6 Các yêu cầu Phần này của Quy chuẩn không áp dụng cho các thiết bị điện cho gia dụng, dùng hàng ngày và mục đích gia công, ngoại trừ những yêu cầu nêu ở 1.3.3.

1.2 Định nghĩa và giải thích

1.2.1 Ở Phần này của Quy chuẩn, các định nghĩa và giải thích sau được sử dụng:

1 Chiếu sáng sự cố là chiếu sáng các vùng và khu vực của tàu, cũng như các trạm đưa đón người lên tàu và hai bên mạn bằng các đèn được cấp từ nguồn điện sự cố hoặc từ nguồn điện sự cố tạm thời.

2 Nguồn điện sự cố là nguồn điện dùng để cấp nguồn cho các thiết bị thiết yếu của tàu khi bảng điện chính gặp sự cố.

3 Bảng điện sự cố là bảng điện được cấp điện trực tiếp từ nguồn điện sự cố hoặc nguồn điện sự cố tạm thời khi bảng điện chính gặp sự cố, và cấp nguồn cho các thiết bị sự cố.

4 Điện áp an toàn là bất cứ điện áp nào mà không gây nguy hiểm cho con người. Điều này được coi là thỏa mãn nếu các cuộn dây của biến áp, bộ chuyển đổi và các thiết bị khác được hạ áp để cách ly về điện và giá trị điện áp hạ xuống trên các thiết bị đó hoặc nguồn điện không được phép vượt quá:

50 V giữa các cực đối với dòng điện một chiều;

50 V giữa các pha hoặc giữa các pha với thân tàu đối với dòng điện xoay chiều.

5 Máy phát đồng trục là máy phát được truyền động bằng máy chính không đảo chiều quay và cấp điện lên mạng điện chính của tàu hoặc thiết bị điện độc lập.

6 Máy phát điện bằng năng lượng gió là máy phát điện được truyền động bằng các máy không đảo chiều quay sử dụng năng lượng gió và cấp điện cho một hoặc nhiều tổ ắc quy trên tàu.

7 Nguồn điện bên ngoài là nguồn điện được đặt bên ngoài tàu và dùng để cấp nguồn cho toàn bộ các thiết bị và hệ thống điện thiết yếu để duy trì tàu trong trạng thái sẵn sàng cho khai thác trong thời gian tàu không hoạt động, sửa chữa và trong các trường hợp hàng hải khác, mà không cần phải sử dụng đến nguồn điện sự cố.

8 Bảng điện chính là bảng điện được cấp điện trực tiếp từ nguồn điện chính và nguồn điện bên ngoài, và từ đó cấp nguồn cho các thiết bị điện của tàu.

9 Có thể tiếp cận được là khả năng kiểm tra mà không cần sử dụng các dụng cụ đặc biệt khác.

10 Tiếp mát là việc nối phần không mang điện của thiết bị điện với thân tàu.

11 Bọc bảo vệ là bảo vệ lâu dài một hoặc một vài lõi dây dẫn được cách điện bằng băng cách điện, vỏ bọc nhựa và cao su hoặc ống chịu nhiệt.

12 Vùng bảo vệ chống sét là khu vực trong phạm vi không gian giới hạn của tàu, mà chắc chắn chịu được sét đánh trực tiếp.

13 Thân tàu nghĩa là tất cả các phần kim loại của tàu mà có kết nối về điện tin cậy với tôn bao kim loại bên ngoài. Đối với tàu thân không dẫn điện, thì nó phải bố trí tấm kim loại theo quy định ở 2.5.2-6.

14 Hệ thống đầu thu lôi là phần nhô cao của thiết bị chống sét nhằm mục đích thu nhận các nhiễu loạn của bầu không khí.

15 Hệ thống phân phối là hệ thống các thành phần dùng để phân phối năng lượng điện trên tàu và/hoặc để điều khiển, như là công tắc tơ, rơ le, cầu chì, dụng cụ đo lường, đèn báo.

16 Pin năng lượng mặt trời là một khối bán dẫn đặc biệt, dùng để chuyển đổi quang năng thành năng lượng điện và cấp cho một hoặc một vài tổ ắc quy trên tàu.

17 Nguồn điện chính là nguồn điện dùng để cấp nguồn cho tất cả thiết bị điện và các hệ thống thiết yếu cho việc duy trì hoạt động bình thường và điều kiện sống trên tàu, mà không cần đến nguồn điện sự cố.

18 Dây nối mát là dây dẫn để nối đầu thu lôi với cọc tiếp mát.

1.3 Phạm vi giám sát kỹ thuật

1.3.1 Quy định chung áp dụng đối với các quy trình phân cấp, giám sát kỹ thuật trong quá trình đóng tàu, sản xuất thiết bị và kiểm tra, cũng như yêu cầu về hồ sơ kỹ thuật được nêu ở Phần 1.

1.3.2 Các kiểu thiết bị, hệ thống và các máy móc sau đây lắp đặt trên tàu phải chịu sự giám sát kỹ thuật, bao gồm:

- Nguồn điện;
- Hệ thống phân phối;
- Các máy điện;
- Chiếu sáng;
- Đèn hàng hải;
- Hệ thống báo động và thông tin liên lạc nội bộ;
- Hệ thống cáp điện;
- Các thứ khác không được liệt kê ở trên, tùy theo yêu cầu của Đăng kiểm.

1.3.3 Các thiết bị điện gia dụng, dùng hàng ngày và mục đích gia công được lắp đặt trên tàu chỉ chịu sự giám sát kỹ thuật liên quan đến:

(1) Ảnh hưởng gây ra bởi hoạt động của thiết bị trên đối với đặc tính trạm phát điện của tàu;

(2) Lựa chọn loại và tiết diện cáp và dây dẫn, cũng như phương pháp lắp đặt cáp;

(3) Điện trở cách điện, thiết bị bảo vệ và tiếp mát.

Chương 2 Các yêu cầu chung

2.1 Bố trí thiết bị điện

2.1.1 Thiết bị điện phải được lắp đặt sao cho dễ dàng tiếp cận các thiết bị điều khiển và với tất cả các bộ phận cần được bảo dưỡng, kiểm tra và thay thế.

2.1.2 Vị trí lắp đặt thiết bị điện phải bố trí bảo vệ có hiệu quả để ngăn ngừa sự gia tăng nhiệt độ gây ra bởi nguồn nhiệt bên ngoài tránh vượt quá nhiệt độ cho phép đối với hoạt động an toàn của thiết bị.

2.1.3 Thiết bị điện được làm mát bằng không khí phải được lắp đặt sao cho không khí làm mát không được lấy từ không gian mà ở đó không khí có thể bị nhiễm các chất có hại cho vật liệu cách điện.

2.1.4 Thiết bị điện phải được cố định tại vị trí theo cách sao cho không làm suy giảm độ bền, độ kín nước của các boong, vách và tôn vỏ.

2.1.5 Các thiết bị điện không được phép gắn trực tiếp vào vách két nhiên liệu. Khoảng cách từ thiết bị này đến vách két nhiên liệu tối thiểu là 75 mm.

2.1.6 Các máy phát điện, các bộ khởi động và các thiết bị điện khác gắn liền với động cơ đốt trong phải được lắp đặt cách xa hệ thống nhiên liệu tới mức có thể

2.1.7 Trên tàu phải được trang bị sơ đồ hệ thống điện thể hiện tất cả các mạch điện và bố trí các thiết bị điện kèm theo cách nhận biết dây dẫn điện, công tắc tơ, công tắc, rơ le và cầu chì, cũng như chi tiết các ký hiệu được sử dụng.

2.1.8 Các thiết bị điện lắp đặt trong khu vực có khả năng tích tụ khí dễ cháy, phải là kiểu an toàn.

2.1.9 Khi vỏ của thiết bị điện được làm từ vật liệu khác với kết cấu mà chúng được lắp đặt, thì phải chú ý tới việc ngăn ngừa ăn mòn điện hóa nếu cần thiết.

2.2 Điều kiện hoạt động

2.2.1 Nhiệt độ môi trường xung quanh và nhiệt độ nước làm mát cho các thiết bị điện phải theo quy định nêu ở Bảng 7/2.2.1.

Bảng 7/2.2.1 Điều kiện hoạt động

TT	Vị trí lắp đặt	Nhiệt độ môi trường xung quanh và nhiệt độ nước làm mát (°C)			
		Tàu thuộc nhóm thiết kế A, A1, A2 và B		Tàu thuộc nhóm thiết kế C, C1, C2, C3 và D, hành hải ngoài vùng nhiệt đới	
		Không khí	Nước	Không khí	Nước
1	Khu vực máy điện và thiết bị điện riêng, nhà bếp	0 đến 45	32	0 đến 40	25
2	Boong hở	- 25 đến 45	-	- 25 đến 45	-
3	Khu vực khác	0 đến 40	-	0 đến 40	-

Ghi chú:
Các thiết bị và phần tử điện tử được thiết kế để lắp trong các bảng điện, tủ điện hoặc hộp điện phải có khả năng hoạt động tin cậy ở nhiệt độ môi trường xung quanh lên đến 55°C.
Khi nhiệt độ lên đến 70°C phải không gây ra hư hỏng các phần tử, các thiết bị và hệ thống.

2.2.2 Thiết bị điện phải có khả năng hoạt động tin cậy theo các điều kiện sau:

Ở độ ẩm không khí tương đối là 80 ± 3% và ở nhiệt độ là + 40 ± 2°C;

Ở độ ẩm không khí tương đối là 92 ± 3% và ở nhiệt độ là + 25 ± 2°C;

Khi tàu hoạt động trong điều kiện mùa đông thì thiết bị điện phải thích hợp để sử dụng ở nhiệt độ xuống dưới - 25°C.

Vị trí thiết bị điện được lắp đặt trong khu vực được kiểm soát về môi trường, thì nhiệt độ môi trường xung quanh thiết bị phải phù hợp, có thể giảm xuống so với giá trị được đưa ra trong Bảng 7/2.2.1 và duy trì ở một giá trị không nhỏ hơn + 35°C, với điều kiện là:

(1) Thiết bị không được dùng phục vụ cho chế độ sự cố và được lắp đặt bên ngoài buồng máy;

(2) Kiểm soát nhiệt độ được thực hiện bởi ít nhất hai bộ làm mát được bố trí sao cho khi hỏng một bộ làm mát, thì bộ làm mát còn lại phải có khả năng duy trì nhiệt độ thiết kế;

(3) Các thiết bị lắp đặt trong khu vực này phải có thể làm việc an toàn ở nhiệt độ +45°C cho đến khi có thể đạt được nhiệt độ môi trường xung quanh định mức. Thiết bị làm mát phải đạt giá trị định mức ở nhiệt độ môi trường xung quanh 45°C;

(4) Báo động âm thanh và ánh sáng được bố trí tại trạm điều khiển thường xuyên có người trực ca để chỉ báo sự cố của các bộ làm mát.

2.2.3 Thiết bị điện phải có khả năng hoạt động tin cậy khi dao động với tần số từ 2 đến 80 Hz, cụ thể là: biên độ sai lệch vị trí ±1 mm đối với dải tần từ 2 đến 13,2 Hz và gia tốc ±0,7g đối với dải tần từ 13,2 đến 80 Hz.

Thiết bị điện được lắp đặt trên các nguồn rung động (động cơ đi-ê-den, máy nén khí v.v…) hoặc trong khoang máy lái lái phải hoạt động tin cậy chống rung động khi tần số từ 2 đến 100 Hz, cụ thể là: biên độ sai lệch vị trí ±1,6 mm đối với dải tần từ 2 đến 25 Hz và gia tốc ±4g đối dải tần từ 25 đến 100 Hz.

Thiết bị điện cũng phải có hoạt động tin cậy về chống va đập khi gia tốc ±5,0g và ở tần số va đập từ 40 đến 80 lần/phút.

Tần số rung động tự nhiên của các bệ đỡ, các giá lắp và giá treo của máy, khí cụ điện và các thiết bị điện khác phải không được nằm trong dải tần từ 2 đến 100 Hz.

2.2.4 Dao động cho phép của các thông số nguồn cấp

1 Các thiết bị điện phải hoạt động tốt ở dao động điện áp và tần so với giá trị định mức như quy định ở Bảng 7/2.2.4-1

Dữ liệu của Bảng 7/2.2.4-1 được bỏ qua nếu giá trị dao động tần số so với giá trị định mức được quy định trong một vài mục của Quy chuẩn này.

Đối với máy và các thiết bị sẽ và có thể mối quan hệ ở giá trị dao động cao hơn giá trị quy định ở Bảng 7/2.2.4-1, thì hệ thống cấp nguồn được giới hạn riêng với dao động này phải được cho phép.

Bảng 7/2.2.4-1 Dao động cho phép

Thông số	Dao động so với giá trị định mức		
	Lâu dài	Tức thời	
	(%)	(%)	Thời gian (s)
Điện áp	+ 6 đến - 10	± 20	1,5
Tần số	± 5	± 10	5

Ghi chú:

Khi các thiết bị được cấp nguồn từ một tổ ắc quy: Thì dao động điện áp lâu dài trong phạm vi từ + 30 đến - 25% đối với các thiết bị được cấp từ tổ ắc quy nối với bộ nạp;

Dao động điện áp lâu dài trong phạm vi từ + 25 đến - 25% đối với các thiết bị được cấp từ tổ ắc quy không được nối với bộ nạp.

2.3 Vật liệu

2.3.1 Vật liệu kết cấu

1 Bộ phận kết cấu của thiết bị điện được chế tạo từ vật liệu có tuổi thọ cao, được tính toán tối thiểu phải có đặc tính lan truyền lửa chậm, khả năng chống ẩm, ảnh hưởng của hơi nhiên liệu và dầu, hoặc được bảo vệ tin cậy chống lại các ảnh hưởng này.

2 Các đinh vít, đai ốc, bản lề và thứ tương tự khác được thiết kế để đảm bảo vỏ của thiết bị điện được lắp đặt trên boong hở và các khu vực có độ ẩm tăng cao phải được làm bằng vật liệu chống ăn mòn và/hoặc có lớp phủ chống ăn mòn hiệu quả.

3 Tất cả các phần mang điện của thiết bị điện phải được làm bằng đồng hoặc hợp kim đồng hoặc các vật liệu khác có đặc tính tương đương, trừ những điều sau đây:

(1) Phần tử biến trở phải được làm bằng vật liệu có độ bền cơ học cao, suất điện trở lớn và có khả năng chịu được nhiệt độ cao;

(2) Cuộn dây rôto ngắn mạch của động cơ không đồng bộ và đồng bộ có thể được làm bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm chịu được điều kiện nước biển;

(3) Chổi than, tiếp điểm gốm kim loại và các bộ phận tương tự khác khi đó các tính chất cũng yêu cầu phải được chỉ rõ;

(4) Các phần của thiết bị điện nối trực tiếp với thân tàu được sử dụng như một dây dẫn phản hồi ở hệ thống một dây.

Việc sử dụng các vật liệu khác cho các bộ phận mang điện phải được xem xét đặc biệt của Đăng kiểm trong từng trường hợp cụ thể.

2.3.2 Vật liệu cách điện

1 Vật liệu cách điện của các bộ phận mang điện phải có ứng suất điện môi và điện trở cách điện phù hợp và khả năng chống dòng rò, độ ẩm và dầu, cũng như có đủ độ bền cơ học, hoặc được bảo vệ thích hợp.

Nhiệt độ nóng lên của các bộ phận mang điện và các mối nối của chúng không vượt quá nhiệt độ gia tăng cho phép của vật liệu cách nhiệt khi tải định mức.

2 Chất lỏng không cháy có thể được sử dụng để làm mát các bộ phận không được bọc cách điện của thiết bị điện.

Việc sử dụng các loại dầu dễ cháy cho mục đích này phải có sự xem xét đặc biệt của Đăng kiểm trong từng trường hợp cụ thể.

3 Vật liệu cách điện dùng để cách điện trong các cuộn dây máy điện, khí cụ điện và các thiết bị điện dùng cho các phụ tải thiết yếu phải phù hợp với các tiêu chuẩn được chấp nhận. Khuyến khích sử dụng vật liệu cách điện cấp E trở lên.

4 Dây dẫn được sử dụng trong các thiết bị điện cho các mối nối bên trong phải có cách điện làm từ vật liệu được tính toán tối thiểu phải có đặc tính lan truyền lửa chậm và đối với thiết bị có nhiệt độ được tăng cường của vật liệu không cháy.

5 Đối với vật liệu cách điện được sử dụng cho các cơ sở sản xuất cáp điện được quy định ở 9.4.

2.4 Yêu cầu về kết cấu và bảo vệ thiết bị điện

2.4.1 Quy định chung

1 Các bộ phận được thay thế khi sử dụng phải dễ dàng tháo lắp.

2 Khi bulông định vị được sử dụng, thì phải trang bị loại bulông chống tự tháo lỏng và đai ốc hoặc các vị trí tháo lắp và khe hở mà sự cố, hư hại như vậy hay xảy ra.

3 Đệm kín được sử dụng trong bộ phận của thiết bị điện (ví dụ như cửa ra vào, lắp đậy, lỗ quan sát, đệm làm kín v.v…) phải đảm bảo bảo vệ thích hợp khi sử dụng.

Các đệm kín phải được cố định vào nắp hoặc vỏ.

4 Phải bố trí thoát nước hiệu quả cho các thiết bị điện có thể xảy ra việc ngưng tụ nước. Rãnh thoát nước phải được lắp bên trong thiết bị để thực hiện thoát nước ngưng tụ khỏi các bộ phận của thiết bị. Cuộn dây và các phần mang điện phải được bố trí hoặc bảo vệ sao cho chúng không được lộ ra để tránh ảnh hưởng của nước tích tụ bên trong thiết bị.

5 Thiết bị điện được thông gió cưỡng bức, được thiết kế để lắp đặt ở phần bên dưới của khu vực ẩm ướt, thì phải được trang bị hệ thống thông gió để ngăn ngừa, tới mức có thể, độ ẩm và hơi dầu bên trong thiết bị.

6 Khi thiết bị đo dầu, hơi nước hoặc cấp nước được lắp đặt trong bảng hoặc bàn điều khiển, thì việc đo đặc phải được thực hiện để ngăn ngừa các chất này tiếp xúc với các bộ phận mang điện trong trường hợp gây hư hỏng cho các thiết bị hoặc đường ống.

2.4.2 Đi dây bên trong

1 Dây dẫn mềm được sử dụng để đi dây bên trong các thiết bị điện. Việc sử dụng các dây cứng phải được sự xem xét đặc biệt của Đăng kiểm trong từng trường hợp cụ thể.

2 Đối với việc đi dây bên trong thiết bị chuyển mạch, bảng điều khiển, thiết bị công tắc và phân phối v.v…, thì phải sử dụng các dây dẫn có tiết diện không được nhỏ hơn 0,75 mm^2.

Đối với hệ thống điều khiển, bảo vệ, đo lường các thông số, tín hiệu và thông tin nội bộ, thì dây dẫn sử dụng phải có tiết diện không được phép nhỏ hơn 0,5 mm^2. Đối với các thiết bị điện và điện tử dùng để chuyển đổi và truyền phát tín hiệu công suất nhỏ, có thể dùng dây dẫn có tiết diện nhỏ hơn 0,5 mm^2 thì phải chịu sự xem xét đặc biệt của Đăng kiểm trong từng trường hợp cụ thể.

3 Các bộ phận mang điện phải được cố định để sao cho chúng không phải chịu thêm bất kỳ ứng suất cơ khí bổ sung, như là bộ phận không được cố định bằng vít gắn trực tiếp vào trong vật liệu cách điện.

4 Đầu mút của các lõi dây mềm, cáp điện và dây dẫn phải lắp đặt đầu bắt dây có kiểu phù hợp để sử dụng, hoặc phải được bố trí kèm quai treo.

5 Dây được bọc cách điện phải được bố trí và cố định theo cách sao cho việc cố định và bố trí chúng không được phép dẫn tới làm giảm điện trở cách điện và phải không được lộ ra gây nguy hiểm.

6 Việc bố trí phải đảm bảo rằng nhiệt độ được phép đối với dây dẫn được bọc cách điện ở điều kiện hoạt động bình thường hoặc trong thời gian ngắt dòng ngắn mạch không được vượt quá nhiệt độ cho phép.

7 Dây dẫn được bọc cách điện được nối với đầu nối dây hoặc thanh dẫn phải sao cách điện của dây dẫn không bị lộ ra do nhiệt độ quá nóng ở điều kiện làm việc định mức.

2.4.3 Bảo vệ thiết bị điện

1 Tùy thuộc vào vị trí, thì phải sử dụng thiết bị điện được chế tạo có vỏ bọc phù hợp, hoặc các biện pháp phù hợp khác phải được thực hiện để bảo vệ thiết bị khỏi tác hại của môi trường và bảo vệ con người tránh các thương tổn về điện.

2 Cấp bảo vệ tối thiểu của thiết bị điện lắp đặt trong các không gian, khu vực của tàu được quy định như ở Bảng 7/2.4.3-2.

Bảng 7/2.4.3-2 Cấp bảo vệ của thiết bị điện

TT	Vị trí lắp đặt thiết bị điện	Đặc điểm của khu vực	Cấp bảo vệ
1	Các vùng và khu vực nguy hiểm, như nêu ở 2.7	Có khả năng xuất hiện hỗn hợp khí, hơi dễ nổ và bụi không khí	Ex
2	Khu vực sinh hoạt và công cộng, cũng như hành lang có cửa không mở trực tiếp ra boong hở	Khô ráo	IP20
3	Các khu vực có cửa mở trực tiếp ra khu vực máy, boong hở	Với độ ẩm tăng cường	IP23
4	Nhà bếp, vòi tắm, bồn rửa mặt, nhà vệ sinh, các kho và buồng ắc quy, ống thông gió dẫn đến boong hở v.v…	Tóe nước	IP44
5	Boong hở	Ngập nước	IP56
Ghi chú: Khi vỏ của các thiết bị không đảm bảo việc bảo vệ cần thiết, thì phương pháp thay thế vỏ bảo vệ hoặc bố trí thay thế thiết bị phải được thực hiện để chắc chắn cấp bảo vệ phù hợp theo quy định của Bảng.			

2.5 Nối mát bảo vệ

2.5.1 Vỏ kim loại của các thiết bị điện phải trang bị đầu tiếp mát được ký hiệu bằng biểu tượng "⊥", trừ khi có quy định khác trong Phần này của Quy chuẩn.

Tùy thuộc vào mục đích sử dụng của chúng, thì phải bố trí phù hợp việc nối mát cả phía bên trong và phía bên ngoài vỏ thiết bị điện.

2.5.2 Các bộ phận được nối mát.

1 Các bộ phận kim loại của thiết bị điện mà không mang điện, nhưng có khả năng bị chạm vào trong điều kiện khai thác, trừ những thứ được liệt kê ở 2.5.3, thì phải được nối tin cậy về điện giữa bộ phận này với đầu nối mát (xem ở 2.5.3).

2 Nối mát bảo vệ không yêu cầu đối với:

(1) Thiết bị điện được cấp dòng ở điện áp an toàn, trừ khi có yêu cầu triệt tiêu các nhiễu sóng vô tuyến;

(2) Thiết bị điện phải được bố trí kép hoặc cách điện được tăng cường;

(3) Các bộ phận kim loại của thiết bị điện gắn liền với vật liệu cách điện hoặc xuyên qua và cách ly khỏi các phần mang điện theo cách mà ở điều kiện hoạt động bình thường, thì những bộ phận này không thể dẫn điện hoặc tiếp xúc với các phần được nối mát;

(4) Giá ổ đỡ phải được cách ly đặc biệt để bảo vệ chống lại dòng điện tuần hoàn;

(5) Đui đèn và các chốt gài dùng cho đèn huỳnh quang, chụp đèn, chao đèn và các đế bảo vệ trên đui đèn hoặc kết cấu của phụ tùng chiếu sáng, hoặc được bọc bên trong vật liệu không dẫn điện;

(6) Vòng kẹp cáp, nẹp cáp v.v…;

(7) Các phụ tải riêng lẻ có điện áp đến 250 V được cấp điện thông qua biến áp cách ly;

(8) Các phần có thể tháo rời hoặc mở ra được của các tủ kim loại, hộp bảo vệ v.v…, trừ khi các thiết bị điện được lắp đặt vào các phần có thể tháo rời (có thể mở ra) hoặc điện áp của các thiết bị điện vượt quá 42 V xoay chiều hoặc 55 V một chiều.

3 Các cuộn dây thứ cấp của tất cả các biến áp và biến dòng đo lường phải được nối mát.

4 Dây tiếp mát kéo dài phải tiếp cận được để kiểm tra và được bảo vệ ngăn ngừa việc tự nới lỏng và hư hỏng cơ khí.

5 Không được phép nối mát thiết bị điện tới các đường ống, bình chứa khí nén và các két chứa sản phẩm dầu.

6 Đối với tàu mà vỏ không dẫn điện, thì việc nối mát phải được thực hiện bằng việc sử dụng một tấm bằng đồng riêng có diện tích nhỏ hơn 0,5 m^2 và độ dày không nhỏ hơn 2 mm hoặc tấm bằng thép các bon có diện tích không nhỏ hơn 1,5 m^2 và độ dày không nhỏ hơn 6 mm gắn vào phần dưới nước của tôn vỏ bao đáy phía dưới đường nước không tải và được sử dụng để nối mát cho tất cả các hạng mục thiết bị được lắp đặt trên tàu.

Thay vì một tấm nối mát riêng, thì cho phép sử dụng tấm sống mũi bằng kim loại hoặc kết cấu kim loại khác của tàu (ví dụ như thanh đỡ trục bằng kim loại) chìm trong nước trong mọi chế độ hành hải của tàu.

2.5.3 Dây nối mát và cọc tiếp mát

1 Thiết bị điện được lắp đặt cố định, ống kim loại và vỏ bọc lưới kim loại ngoài cùng của cáp được sử dụng để ngăn ngừa hư hỏng cơ khí, vỏ bọc lưới kim loại của cáp và màng bọc của lõi cáp được dùng làm lưới bảo vệ, thì phải được nối mát ở cả hai đầu. Tiếp mát được thực hiện bằng dây tiếp mát kéo dài, lõi dây tiếp mát trong cáp cấp nguồn hoặc bằng cách tiếp xúc về điện trực tiếp giữa vỏ thiết bị điện và thân tàu.

Đối với cáp đặt trên gỗ hoặc vật liệu tổng hợp, thì việc tiếp mát chúng phải phù hợp. Trường hợp dòng điện xoay chiều, thì cáp 1 lõi và các thanh dẫn phải được nối mát chỉ ở một điểm.

Các thiết bị điện phải được tiếp mát tin cậy và vỏ bọc cáp có thể được coi là phù hợp nếu các thông số đưa ra ở Bảng 7/2.5.3-1(1) được đáp ứng.

Khi tiếp mát được thực hiện bằng dây tiếp mát kéo dài, thì phải sử dụng dây dẫn bằng đồng. Có thể được sử dụng dây dẫn làm bằng vật liệu chống ăn mòn. Việc lựa chọn điện trở của dây này không được vượt quá giá trị của dây đồng được yêu cầu. Tiết diện của dây đồng không được nhỏ hơn giá trị quy định ở Bảng 7/2.5.3-1(2).

Khi tiếp mát được thực hiện bằng lõi riêng của cáp cấp nguồn, thì tiết diện của lõi này phải bằng tiết diện danh nghĩa của lõi cáp cấp nguồn đối với cáp có tiết diện nhỏ hơn hoặc bằng 16 mm^2 và tối thiểu bằng 1/2 tiết diện của lõi cáp cấp nguồn nhưng không được nhỏ hơn 16 mm^2 đối với các cáp có tiết diện từ 16 đến 35 mm^2.

Bảng 7/2.5.3-1(1) Phương pháp nối mát

Kiểu tiếp mát	Phương pháp nối mát		
	Với dây dẫn tách riêng	Với cáp điện 1 lõi	Tiếp xúc trực tiếp
	Giá trị điện trở (Ω), không được lớn hơn		
Bảo vệ	0,1	0,4	0,1
Che chắn	0,02	-	0,02

Bảng 7/2.5.3-1(2) Tiết diện dây tiếp mát

Tiết diện lõi cáp nối đến phụ tải, (mm^2)	Tiết diện của dây tiếp mát kéo dài, (mm^2)	
	Dây cứng	Dây mềm
0,5 đến 4	4	2,5
4 đến 16	1/2 tiết diện lõi cáp nối đến thiết bị, (mm^2)	
16 đến 35	16	16
35 đến 120	1/2 tiết diện lõi cáp nối đến thiết bị, (mm^2)	
> 120	70	

2 Mạch tiếp mát của các thiết bị lắp đặt cố định phải không tách rời được.

3 Nối mát màng bọc và vỏ bọc lưới kim loại của cáp được thực hiện theo một trong các cách sau đây:

(1) Sử dụng một dây nối mát bằng đồng có tiết diện tối thiểu là 2,5 mm^2 cho lõi cáp có tiết diện nhỏ hơn hoặc bằng 25 mm^2 và tối thiểu là 4 mm^2 cho lõi cáp có tiết diện lớn hơn 25 mm^2;

(2) Màng bọc hoặc vỏ bọc lưới kim loại phải có các phụ kiện thích hợp để cố định vào thân tàu bằng việc sử dụng kẹp cứng, chúng phải có đặc tính dẫn điện tốt và được lắp đặt liền khít vào thân tàu;

(3) Bằng các đai giắc co luồn cáp, với điều kiện chúng có tính chống ăn mòn, độ dẫn điện tốt và độ đàn hồi.

Tiếp mát phải được thực hiện ở cả hai đầu cáp. Màng bọc cáp của các mạch nhánh cuối có thể chỉ cần tiếp mát ở phía nguồn cấp.

4 Các dây dẫn nối mát phải được cố định vào thân tàu hoặc thiết bị tiếp mát bằng bu lông có đường kính tối thiểu là 6 mm. Đối với cáp và dây điện có tiết diện lớn hơn hoặc bằng 2,5 mm^2 và 4 mm^2, thì cho phép sử dụng bu lông có đường kính tương ứng là 4 mm và 5 mm. Bu lông này không được sử dụng vào các mục đích khác.

Bu lông lắp vào vật liệu không dùng đai ốc phải được chế tạo bằng đồng hoặc các vật liệu chịu ăn mòn khác.

Bề mặt tiếp xúc trên các thiết bị điện, cũng như trên thân tàu, ở những vị trí mà các dây nối mát được lắp đặt thêm vào đó, thì phải làm sạch để kim loại lộ ra và được bảo vệ chống ăn mòn một cách thích hợp.

5 Nối mát cho thiết bị điện xách tay hoặc di động, phải thực hiện với việc dùng một lõi riêng trong cáp cấp điện mềm thông qua kết nối tiếp xúc trong bộ phích điện và ổ cắm. Tiết diện của lõi tiếp mát phải phù hợp với yêu cầu nêu ở Bảng 7/2.5.3-1(2).

2.6 Bảo vệ chống sét

2.6.1 Quy định chung

1 Tàu thuộc nhóm thiết kế A, A1, A2, B, C hoặc C1 phải được bố trí hệ thống chống sét ở vùng được bảo vệ cho tất cả các thiết bị yêu cầu được bảo vệ chống sét.

Khuyến cáo rằng hệ thống chống sét cũng phải được trang bị cho các tàu thuộc nhóm thiết kế C2 và C3.

Khi tàu bị ảnh hưởng do sét đánh có thể gây ra cháy hoặc nổ, thì phải bố trí thiết bị tiếp mát chống sét để ngăn ngừa hồ quang một cách thích hợp.

2 Hệ thống chống sét phải bao gồm đầu thu lôi, dây dẫn tiếp mát và bộ phận tiếp mát. Nếu việc liên kết về điện tin cậy giữa cột thép với phần kim loại của thân tàu hoặc với điểm tiếp mát, thì không cần lắp đặt các thiết bị chống sét riêng trên các cột bằng kim loại này.

2.6.2 Hệ thống đầu thu lôi

1 Với tàu bằng kim loại, có các kết cấu thẳng đứng như: cột, cột cẩu dây chằng, kết cấu thượng tầng v.v... có thể được coi như là các đầu thu lôi nếu việc kết nối về điện đáng tin cậy giữa các kết cấu này với thân tàu.

Các đầu thu lôi bổ sung chỉ được sử dụng khi các bộ phận kết cấu của tàu không được bố trí bảo vệ chống sét đáng tin cậy.

2 Nếu thiết bị điện được lắp đặt trên đỉnh của cột bằng kim loại, thì phải bố trí phù hợp đầu thu lôi được tiếp mát hiệu quả.

3 Trên mỗi cột hoặc đỉnh cột làm bằng vật liệu không dẫn điện, thì phải bố trí một thiết bị chống sét được tiếp mát hiệu quả.

4 Đầu thu lôi phải là một thanh có tiết diện tối thiểu 12 mm^2. Thanh này có thể là đồng, hợp kim đồng hoặc thép bảo vệ chống ăn mòn. Đầu thu lôi bằng nhôm được sử dụng cho cột bằng nhôm.

5 Đầu thu lôi phải được lắp đặt cho các cột theo cách sao cho chúng nhô lên tối thiểu là 300 mm ở trên đỉnh của cột hoặc trên bất kỳ thiết bị nào lắp đặt trên đỉnh của cột.

6 Chiều cao quy định của cột bảo vệ chống sét cho các khu vực yêu cầu bảo vệ phải phù hợp với 2.6.2-6(1), 2.6.2-6(2), 2.6.2-6(3) tương ứng.

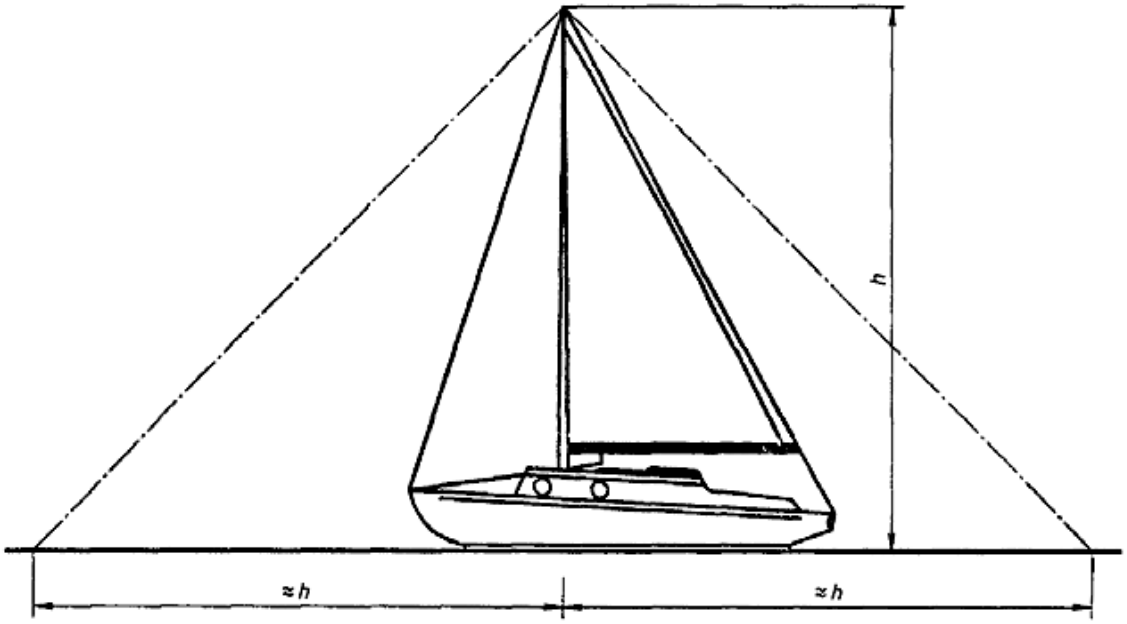
(1) Đối với cột có chiều cao không vượt quá quá 15 m phía trên mặt nước, thì bán kính cơ bản phải xấp xỉ bằng chiều cao cột, h (xem hình 7/2.6.2-6(1)(a) và 7/2.6.2-6(1)(b)).

(2) Đối với cột cao hơn 15 m, thì khu vực bảo vệ phải căn cứ vào khoảng cách đánh xuống của tia sét.

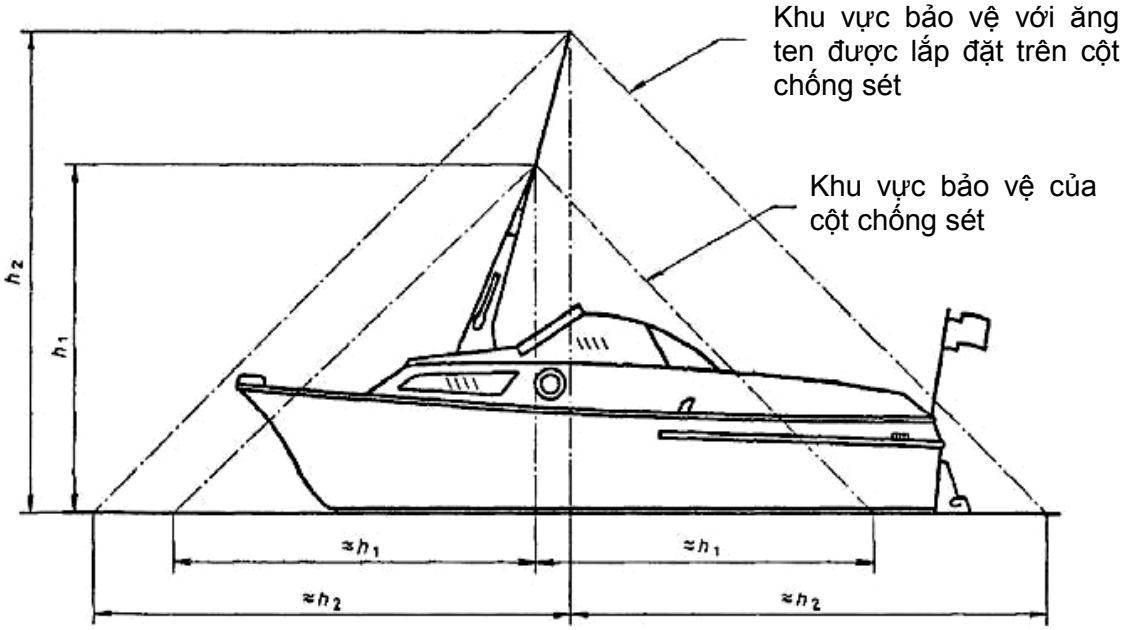
Kể từ khi tia sét đánh trúng bất kỳ đối tượng được tiếp mát trong phạm vi khoảng cách đánh xuống của điểm tính từ điểm cuối cùng xảy ra sự đánh thủng đến đất, thì khu vực bảo vệ được xác định bằng hình nón cong tròn xoay (xem hình 7/2.6.2-6(2)).

(3) Vùng bảo vệ phải có hình dạng của các cột hoặc phần nhô cao, dẫn điện khác và vật thể được tiếp mát có thể được xác định bằng biểu đồ. Việc tăng chiều cao của cột phía trên khoảng cách đánh xuống sẽ không làm tăng vùng bảo vệ.

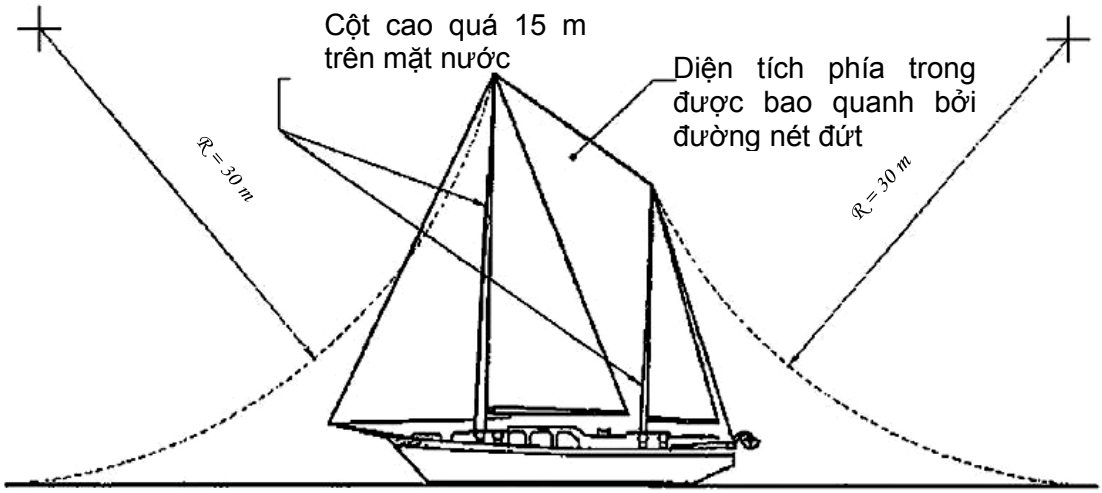
Cung tròn có bán kính là khoảng cách đánh xuống (30 m). Cung tròn đi qua đỉnh cột và tiếp tuyến với mặt nước. Nếu có nhiều hơn một cột được sử dụng, thì vùng bảo vệ được xác định bằng các cung tròn liên quan đến tất cả các cột này.



Hình 7/2.6.2-6(1)(a) Tàu buồm có chiều cao cột không quá 15 m phía trên mặt nước



Hình 7/2.6.2-6(1)(b) Tàu không chạy bằng buồm có chiều cao cột không quá 15 m phía trên mặt nước



Hình 7/2.6.2-6(2) Tàu với cột có chiều cao vượt quá 15 m phía trên mặt nước

2.6.3 Dây dẫn tiếp mát

1 Dây dẫn tiếp mát phải là các thanh, dây thép hoặc cáp nhiều lõi có tiết diện tối thiểu là 100 mm^2.

2 Dây dẫn tiếp mát phải chạy ở phía bên ngoài của cột và kết cấu thượng tầng có số lần uốn cong tối thiểu, mà chỗ uốn cong phải thoai thoải và có bán kính uốn cong lớn nhất có thể.

3 Dây dẫn tiếp mát phải không chạy qua vùng và khu vực nguy hiểm.

4 Khi tàu có vỏ phi kim loại, thì dây dẫn tiếp mát của hệ thống chống sét phải được đặt tách biệt trên suốt chiều dài của chúng (kể cả kết nối vào mạng lưới đầu tiếp mát), mà không cần nối với thanh dẫn của các mạch tiếp mát bảo vệ và điều hành.

2.6.4 Mạng lưới đầu tiếp mát

1 Khi tàu có vỏ composite, thì sống mũi kim loại hay các kết cấu kim loại khác bị ngâm trong nước ở bất kỳ chế độ hàng hải nào có thể được sử dụng để tiếp mát cho tàu.

2 Trên tàu phải bố trí phương tiện cho phép kết nối hệ thống bảo vệ chống sét hoặc vỏ thép của tàu với mạng tiếp mát bờ-tàu trong khi tàu ở trong ụ hoặc trên đà.

3 Ở tàu vỏ phi kim loại, thì phải bố trí phương tiện cho phép kết nối hệ thống bảo vệ chống sét với mạng tiếp mát bờ-tàu trong khi tàu ở trong ụ hoặc trên đà.

4 Tàu nhiều thân phải được bố trí tiếp mát chống sét cho mỗi thân.

2.6.5 Kết nối trong hệ thống bảo vệ chống sét

1 Kết nối giữa đầu thu lôi, dây tiếp mát và mạng lưới đầu tiếp mát phải được hàn hoặc bắt vít kèm với các kẹp.

2 Khi sử dụng kết nối bằng bu lông, thì diện tích mặt tiếp xúc giữa dây tiếp mát và đầu tiếp mát phải không nhỏ hơn 300 mm^2 đối với đồng và hợp kim đồng và không nhỏ hơn 1.000 mm^2 đối với vật liệu khác.

Việc kết nối bằng kẹp và bu lông phải được làm bằng đồng, hợp kim đồng hoặc thép được bảo vệ chống ăn mòn.

2.6.6 Thiết bị tiếp mát bảo vệ chống sét

1 Tiếp mát bảo vệ chống sét phải được trang bị cho các kết cấu kim loại tách biệt, kết nối di động, đường ống, màn chắn của đường dây thông tin và động lực, đường ống đi vào khu vực nguy hiểm.

2 Các phần kim loại nằm gần dây tiếp mát phải được tiếp mát nếu chúng không được bắt chặt vào các kết cấu tiếp mát hoặc không có kết nối kim loại khác với thân tàu. Các thiết bị hoặc phần kim loại lắp đặt ở khoảng cách lên đến 200 mm từ dây tiếp mát phải được nối thêm vào để ngăn ngừa khả năng do hậu quả phóng hồ quang điện.

3 Tất cả mối ghép của các phần tử tiếp mát phải tiếp cận được để kiểm tra và được bảo vệ chống lại hư hỏng cơ khí.

2.7 Thiết bị điện kiểu an toàn

2.7.1 Các yêu cầu của 2.7 áp dụng cho các thiết bị được lắp đặt trong vùng và không gian kín và nửa kín của tàu, ở đó hỗn hợp dễ nổ của hơi, khí hoặc bụi với không khí có khả năng xuất hiện ở nồng độ nguy hiểm. Các vùng và không gian sau thuộc loại này gồm: kho sơn, buồng đèn (đối với đèn dầu), buồng ắc quy và không gian chứa các két, máy và ống chất lỏng dễ cháy có điểm chớp cháy từ 55°C trở xuống.

2.7.2 Trong vùng và không gian nguy hiểm, chỉ có các thiết bị điện kiểu an toàn có thể được lắp đặt, cấp bảo vệ của chúng tương ứng với loại và nhóm hỗn hợp khí nguy hiểm nhất.

Thiết bị điện như vậy phải là kiểu an toàn như sau:

- Kiểu an toàn về bản chất *Exi*;
- Kiểu vỏ bảo vệ được nén áp suất dư *Exp*;
- Kiểu phòng tia lửa *Exd*;
- Kiểu tăng độ an toàn *Exe*.

2.7.3 Trong không gian này có thể xuất hiện hỗn hợp dễ nổ của bụi hoặc sợi tơ với không khí, thì phải lắp đặt các thiết bị điện có cấp bảo vệ tối thiểu IP65.

Các thiết bị điện có cấp bảo vệ IP55 có thể được phép lắp đặt ở nơi xuất hiện tạm thời hỗn hợp dễ nổ của bụi hoặc sợi tơ với không khí, là kết quả việc do những hư hỏng hay rò rỉ từ quá trình khai thác các thiết bị hoặc cắt thông gió.

Thiết bị điện lắp đặt trong những không gian này phải có vỏ bảo vệ tương ứng để sao cho nhiệt độ trên bề mặt nằm ngang của chúng hoặc chúng được đặt nghiêng lớn hơn 60° so với phương nằm ngang, ở chế độ hoạt động liên tục, ở 75°C dưới điểm cháy âm ỉ của bụi tích tụ trong không gian có liên quan (điểm cháy âm ỉ được xác định cho lớp bụi dày 5 mm).

2.7.4 Thiết bị chiếu sáng có kiểu an toàn cũng phải được lắp đặt sao cho không gian trống quanh chúng tối thiểu là 100 mm, trừ các vị trí được khóa chặt.

2.7.5 Bất kỳ thiết bị lắp đặt trong vùng và không gian nguy hiểm, trừ các đầu báo cháy, phải được bố trí công tắc được lắp đặt ở một vị trí an toàn bên ngoài vùng và không gian nguy hiểm để ngắt dây dẫn mang điện.

2.7.6 Không được phép cố định thiết bị điện trực tiếp vào vách của két chất lỏng dễ cháy. Trong mọi trường hợp, các thiết bị điện phải được cố định ở khoảng cách tối thiểu 75 mm so với vách của két.

2.7.7 Trong vùng và không gian nguy hiểm, chỉ có cáp điện có thể được phép bố trí, thì các thiết bị điện phải phù hợp để lắp đặt trong vùng và không gian như vậy. Có thể cho phép cáp đi qua vùng và không gian kể trên, thỏa mãn các yêu cầu từ 2.7.8 đến 2.7.12.

2.7.8 Cáp điện lắp đặt trong vùng và không gian nguy hiểm phải có:

(1) Vỏ bảo vệ kim loại dạng lưới hoặc được tết được phủ lớp phi kim loại; hoặc

(2) Vỏ bọc ngoài bằng chì cộng thêm bảo vệ cơ học; hoặc

(3) Vỏ bọc ngoài bằng thép không gỉ hoặc bằng đồng (chỉ đối với cáp có cách điện vô cơ).

2.7.9 Cáp đi qua các vùng và không gian nguy hiểm phải được bảo vệ chống lại hư hại cơ khí.

2.7.10 Vỏ bọc lưới kim loại và chắn từ của cáp dùng cho mạch động lực và chiếu sáng, mà các mạch này đi qua các vùng và không gian nguy hiểm hoặc cấp nguồn cho các thiết bị điện được lắp đặt trong các không gian này phải được nối mát tối thiểu ở cả hai đầu.

2.7.11 Cáp dùng cho mạch an toàn về bản chất không được phép sử dụng cho nhiều hơn một thiết bị an toàn về bản chất và phải được lắp đặt tách biệt khỏi các cáp điện khác.

2.7.12 Cáp dùng cho các thiết bị điện cầm tay, trừ các cáp dùng cho mạch an toàn về bản chất, thì không được phép đi qua các vùng và không gian nguy hiểm.

2.8 Tính tương thích điện từ

2.8.1 Quy định chung

1 Các yêu cầu này áp dụng cho các thiết bị điện và tự động hóa, và cũng như các thiết bị vô tuyến điện và nghi khí hàng hải của tàu để đảm bảo tính tương thích điện từ trên tàu.

2 Đặc tính hư hỏng theo thời gian của thiết bị phải được đảm bảo trong điều kiện có nhiễu thì các thông số như sau:

(1) Cường độ từ trường (50 Hz) tĩnh và động phải phù hợp với Bảng 7/2.8.1-2(1).

Bảng 7/2.8.1-2(1) Cường độ từ trường

Cấp thiết bị	Cường độ, (A/m)	
	Từ trường tĩnh	Từ trường động (50 Hz)
1	100	100
2	400	400
3	1.000	1.000

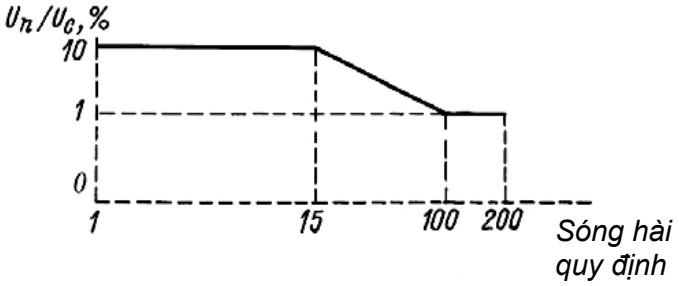
Các thiết bị được phép lắp đặt:

Cấp 1 - ở khoảng cách 2 m và lớn hơn từ nguồn từ trường lớn nhất (máng cáp, tổ biến áp);

Cấp 2 - ở khoảng cách 1 m và lớn hơn từ nguồn từ trường lớn nhất;

Cấp 3 - không phụ thuộc vào khoảng cách từ các loại nguồn từ trường.

(2) Thành phần sóng hài của điện áp trong các mạch cấp nguồn phù hợp với đồ thị sóng hài bậc cao đối với lưới điện chính của tàu được lấy theo Hình 7/2.8.1-2(2) trên thang lôgarit;



Hình 7/2.8.1-2(2) Đồ thị sóng hài bậc cao đối lưới điện chính của tàu

(3) Sự phóng tĩnh điện ở biên độ điện áp 8 kV;

(4) Trường điện từ tần số vô tuyến trong phạm vi từ 30 đến 500 MHz ở giá trị căn bậc 2 trung bình của cường độ trường 10 V/m;

(5) Xung điện áp nanô giây với một biên độ 2 kV đối với mạch cấp nguồn và 1 kV đối với cáp điều khiển và tín hiệu trong khoảng 5/50 ns;

(6) Nhiễu tần số vô tuyến điện trong các mạch dẫn trong phạm vi tần số từ 0,01 đến 50 MHz ở giá trị căn bậc 2 trung bình của điện áp 1 V và với 30% điều biên ở tần số 1 MHz;

(7) Xung điện áp micro giây trong các mạch cấp nguồn ở biên độ 1 kV cho các xung không đối xứng trong khoảng 1,2/50 µs.

3 Hệ số méo sóng hài theo đường cong điện áp đối với các mạch cấp nguồn phải không được vượt quá 10% và được xác định theo công thức:

$$K_c = 1/U_c \sqrt{\sum_{n=2}^{200} U_n^2} \times 100\%$$

Trong đó:

U_c: Điện áp thực tế của mạch;

U_n: Điện áp của thành phần sóng hài bậc n;

n: Thành phần sóng hài bậc cao quy định.

Giá trị của K_c được quy định đối với toàn bộ hệ thống điện của tàu.

Khi có sự cho phép đặc biệt của Đăng kiểm như trên, thì các thanh dẫn tách biệt có K_u > 10% có thể được sử dụng cho thành phần sóng hài lớn nhất của nguồn cấp điện áp và các thiết bị điện không bị ảnh hưởng bởi thành phần sóng hài, với điều kiện là thanh dẫn ở trên được nối với thanh dẫn chính thông qua móc nối (xem 2.8.2-2).

4 Độ nhiễu của giao thoa sóng từ các thiết bị trong mạch cấp nguồn không được vượt quá giá trị sau trong các dải tần số chỉ ra dưới đây:

Đối với các thiết bị lắp đặt trên boong hở và buồng lái:

10 đến 150 kHz - 96 đến 50 dB;

150 đến 350 kHz - 60 đến 50 dB;

350 kHz đến 30 MHz - 50 dB.

Đối với các thiết bị được lắp đặt trong buồng máy và không gian kín khác:

10 đến 150 kHz - 120 đến 69 dB;

150 đến 500 kHz - 79 dB;

500 kHz đến 30 MHz - 73 dB.

Mạch ảo và máy thu để đo chuẩn đỉnh phải được sử dụng để đo độ nhiễu. Băng tần của máy thu khi đo nằm trong dải tần từ 10 đến 150 kHz phải là 200 Hz và trong dải tần từ 150 kHz đến 30 MHz phải là 9 kHz.

5 Trên tàu, mà độ nhiễu sóng vô tuyến từ các bộ chỉnh lưu bán dẫn công suất phải được giới hạn phù hợp với các yêu cầu nêu ở 2.8.1-4. Các mạch cấp nguồn cho hệ thống tự động, thiết bị vô tuyến và nghi khí hàng hải phải được cách ly về điện khỏi mạch cấp nguồn của các bộ chỉnh lưu này sao cho tối thiểu là 40 dB bị suy giảm trong dải tần số từ 0,01 đến 30 MHz.

Cáp nguồn của các thiết bị có độ nhiễu sóng vô tuyến vượt quá quy định ở 2.8.1-4 phải được bố trí tối thiểu cách xa 0,2 m khỏi cáp của nhóm thiết thiết bị mà ở đó tuyến cáp chung dài hơn 1 m (xem 2.8.2-8).

6 Độ nhiễu điện từ trường của sóng vô tuyến thiết lập ở khoảng cách 3 m từ các thiết bị không được vượt quá các giá trị sau trong các dải tần chỉ ra dưới đây:

Đối với các thiết bị lắp đặt trên boong hở và buồng lái:

150 đến 300 kHz - 80 đến 52 dB;

300 kHz đến 30 MHz - 52 đến 34 dB;

30 đến 2.000 MHz - 54 dB, trừ dải tần từ 156 đến 165 MHz, ở đó độ nhiễu phải bằng 24 dB.

Đối với các thiết bị được lắp đặt trong buồng máy và không gian kín khác:

150 kHz đến 30 MHz - 80 đến 50 dB;

30 đến 100 MHz - 60 đến 54 dB;

100 đến 2.000 MHz, trừ dải tần từ 156 đến 165 MHz, ở đó độ nhiễu phải bằng 24 dB.

Máy thu để đo chuẩn đỉnh phải được sử dụng để đo đạc. Băng tần của máy thu khi đo nằm trong dải tần từ 150 đến 30 kHz và từ 156 đến 165 MHz phải là 9 kHz và trong phạm vi dải tần từ 30 đến 156 MHz và từ 165 MHz đến 1 GHz phải là 120 kHz.

2.8.2 Các biện pháp đảm bảo tính tương thích điện từ

1 Để bảo vệ các thiết bị vô tuyến điện tránh nhiễu điện từ, thì các yêu cầu của Phần 8 phải được xem xét.

2 Nhằm mục đích phân chia hệ thống cấp nguồn cho tàu, thì các bộ chuyển đổi quay, máy biến áp đặc biệt và bộ lọc phải được sử dụng.

3 Vỏ bọc lưới thép và vỏ chắn từ của cáp động lực phải được nối với vỏ kim loại của thiết bị có liên quan và phải được tiếp mát thường xuyên có thể ở mỗi đầu, ở mức tối thiểu.

4 Vỏ chắn từ của cáp tín hiệu phải được tiếp mát tại một điểm trên cạnh của bộ xử lý tín hiệu ban đầu. Cáp phải có vỏ bọc cách điện bên ngoài.

5 Tính liên tục của vỏ chắn từ phải được đảm bảo, và nhằm mục đích này thì vỏ chắn từ của cáp phải được nối với vỏ của thiết bị, và ngoài ra chúng phải được thực hiện bằng các hộp phân nhánh cáp và hộp phân phối, và bằng cách xuyên cáp qua vách.

6 Tiếp mát được bố trí nhằm mục đích chống nhiễu phải có một điện trở không lớn hơn 0,02Ω, độ dài tối thiểu có thể, phải có khả năng chống rung và chống ăn mòn và có thể tiếp cận được để kiểm tra.

7 Màn chắn từ của cáp sẽ không được sử dụng như dây dẫn phản hồi.

8 Theo cách tín hiệu được truyền đi, cáp điện của tàu được chia thành các nhóm sau:

(1) Cáp đồng trục của máy thu thanh và tín hiệu hình ảnh ở mức tín hiệu từ 0,1 μV đến 500 mV;

(2) Cáp có màng chắn từ và cáp đồng trục truyền các tín hiệu tương tự và số ở mức tín hiệu từ 0,1 đến 115 V;

(3) Cáp có màng chắn từ của điện thoại và thiết bị phát thanh ở mức tín hiệu từ 0,1 đến 115 V;

(4) Cáp không có màng chắn từ nằm dưới boong, và các cáp động lực, chiếu sáng có màng chắn từ và nằm trên boong hở và các mạch tín hiệu ở mức tín hiệu từ 10 đến 1.000 V;

(5) Cáp đồng trục hoặc có màng chắn từ của ăng ten phát của thiết bị phát sóng vô tuyến, trang bị ra đa, máy đo sâu và các bộ chuyển đổi bán dẫn công suất ở mức tín hiệu từ 10 đến 1.000 V.

9 Các cáp cùng một nhóm có thể được đặt trong cùng một tuyến cáp miễn là thiết bị nhạy nhiễu không bị ảnh hưởng bởi sự sai khác trong mức tín hiệu truyền đi.

Khi chiều dài của cáp đặt song song vượt quá 1 m, thì các loại cáp (tuyến cáp) của các nhóm khác nhau được đặt tối thiểu là 0,1 m, và chúng phải được bẻ vuông góc. Cáp của thiết bị ra đa và máy đo sâu đề cập ở 2.8.2-8(5) thì hoặc phải có hai lớp vỏ chắn từ, hoặc là dùng cáp đồng trục đặt trong một ống kim loại. Màng chắn từ bên ngoài phải được tiếp mát cùng với màng chắn từ chính của cáp.

Cáp của bộ chuyển đổi của máy đo sâu cầm tay có thể có màng chắn từ đơn miễn là phù hợp tính tương thích điện từ cho phép.

10 Khi thiết bị điện được lắp đặt và cáp được đặt trong vùng lân cận của la bàn từ và để đảm bảo việc chống nhiễu cho các thiết bị nghi khí hàng hải, thì các yêu cầu ở Phần VIII của Quy chuẩn này phải được xem xét.

11 Khi tàu được đóng từ vật liệu không dẫn điện, đối với thiết bị vô tuyến theo yêu cầu của Quy chuẩn thì tất cả các cáp điện trong phạm vi 9 m từ ăng ten phải được chắn từ hoặc bảo vệ khác khỏi nhiễu vô tuyến, và tất cả thiết bị điện phải được lắp thiết bị khử nhiễu vô tuyến (xem 2.8.1-4).

Chương 3 Nguồn điện

3.1 Nguồn điện chính

3.1.1 Các thiết bị điện được lắp đặt trên tàu phải được trang bị nguồn điện chính có công suất đủ để cấp nguồn cho tất cả các thiết bị điện trên tàu ở các chế độ nêu ở 3.1.5.

3.1.2 Tối thiểu một trong những trang bị sau đây có thể được sử dụng làm nguồn điện chính:

1 Máy phát được dẫn động bằng máy chính và máy phát điện được dẫn động bằng động cơ đốt trong riêng.

2 Máy phát điện được dẫn động bằng động cơ đốt trong riêng và một hoặc một số tổ ắc quy mà các tổ ắc quy này được nạp nổi nhờ máy phát điện.

3 Máy phát được dẫn động bằng máy chính và một hoặc một số tổ ắc quy mà các tổ ắc quy này được nạp nổi nhờ máy phát điện.

4 Máy phát được dẫn động bằng hệ thống động lực và một hoặc một số tổ ắc quy mà các tổ ắc quy này được nạp nổi nhờ máy phát điện.

5 Một hoặc một số tổ ắc quy.

Đối với các tàu thuộc nhóm thiết kế A, A1, A2 và B, thì nguồn điện quy định ở 3.1.2-1 đến 2.1.2-4 có thể được sử dụng làm nguồn điện chính. Trong trường hợp này, công suất của tổ máy phát điện phải đủ để cấp nguồn cho các thiết bị thiết yếu trong chế độ hành trình và đồng thời tổ máy phát điện phải có khả năng nạp điện cho các tổ ắc quy.

3.1.3 Tàu có tổ ắc quy bao gồm cả ắc quy được nạp nổi nhờ máy phát điện chính, thì nó phải có dung lượng đủ để cấp nguồn cho các thiết bị điện yêu cầu trong khoảng thời gian:

24 giờ - đối với tàu thuộc nhóm thiết kế A, A1, A2 hoặc B;

16 giờ - đối với tàu thuộc nhóm thiết kế C hoặc C1;

8 giờ - đối với tàu thuộc nhóm thiết kế C2 hoặc C3.

mà không cần nạp thêm từ các thiết bị nạp của tàu và có liên quan đến 3.2.14.

3.1.4 Khi tổ ắc quy được đồng thời sử dụng để khởi động máy chính, thì dung lượng của chúng phải đủ để tuân theo những yêu cầu ở 3.1.5 và 3.2.8.

3.1.5 Số lượng và công suất của nguồn điện của tàu được xác định theo các chế độ hoạt động sau:

(1) Chế độ hành trình;

(2) Chế độ điều động;

(3) Trường hợp có cháy, thủng thân tàu hoặc các điều kiện khác ảnh hưởng đến an toàn hàng hải, với nguồn điện chính đang hoạt động;

(4) Các chế độ hoạt động khác theo mục đích của tàu.

3.2 Tổ ắc quy

3.2.1 Các tổ ắc quy phải được lắp đặt phía trên mức nước đáy tàu ở nơi khô ráo, tiếp cận dễ dàng, được thông gió và không được đặt ở nơi bị tác động môi trường, chẳng hạn như nhiệt độ cao hay thấp, tóe nước và các hư hỏng về cơ học.

3.2.2 Tổ ắc quy không được phép lắp đặt trong vùng liền kề với két nhiên nhiên liệu hoặc thiết bị lọc nhiên liệu.

Bất cứ bộ phận kim loại của hệ thống nhiên liệu trong phạm vi 300 mm phía trên phần cao nhất của ắc quy, khi lắp đặt, phải được cách ly về điện.

3.2.3 Tổ ắc quy có công suất lớn hơn 0,2 kW (66 Ah ở 24 V và 135 Ah ở 12 V) phải được đặt trong buồng riêng hoặc trong hộp. Yêu cầu này không áp dụng cho tổ ắc quy không được bảo trì.

3.2.4 Ắc quy kiềm và axít không được phép đặt trong cùng một buồng hoặc hộp.

Các thùng chứa và phụ kiện dùng cho ắc quy có dung dịch điện phân khác nhau phải được đặt tách biệt nhau.

3.2.5 Buồng hoặc hộp chứa ắc quy phải được thông khí tốt để ngăn ngừa sự hình thành và tích tụ hỗn hợp khí dễ nổ.

3.2.6 Các tổ ắc quy phải được bố trí để sao cho góc nghiêng của tàu lên đến 45° thì dung dịch điện phân trong các ngăn không bị trào ra ngoài.

3.2.7 Các tổ ắc quy khởi động dùng để khởi động động cơ có công suất không quá 75 kW có thể được sử dụng để cấp nguồn cho hệ thống chiếu sáng của tàu.

3.2.8 Dung lượng của ắc quy khởi động phải đảm bảo 6 lần khởi động động cơ, xét đến thời gian của mỗi lần khởi động tối thiểu là 5s, và phải đáp ứng các khuyến nghị của nhà chế tạo động cơ. Nếu không sẵn có các yêu cầu của nhà chế tạo động cơ, thì dung lượng của ắc quy khởi động Q, bằng Ah, có thể được xác định theo công thức:

$Q = kP_{st}$

Trong đó:

k = hệ số dung lượng ắc quy;

k = 70 đối với điện áp 12 V;

k = 35 đối với điện áp 24 V;

P_{st} = công suất định mức của động cơ khởi động, kW.

3.2.9 Quá trình nạp cho các tổ ắc quy từ nguồn điện chính phải đảm bảo thời gian nạp không quá 8 giờ.

3.2.10 Khi lựa chọn dung lượng tổ ắc quy axít dùng để phục vụ trừ việc phục vụ khởi động, thì việc phóng điện của chúng không quá 50% dung lượng định mức được quy định. Đối với ắc quy kiềm, thì giá trị phóng điện cao hơn có thể được xác định phù hợp với khuyến nghị của nhà sản xuất ắc quy.

3.2.11 Thiết bị khởi động của máy chính phải được cấp nguồn từ ắc quy khởi động và trong trường hợp sự cố phải được cấp từ tổ ắc quy khác có dung lượng phù hợp.

Máy chính của tàu có công suất không lớn hơn 40 kW, thì một tổ ắc quy khởi động cũng có thể sử dụng cấp nguồn cho chiếu sáng.

3.2.12 Ắc quy khởi động phải được bố trí càng gần với động cơ càng tốt.

3.2.13 Mạch điện của ắc quy khởi động không được kết hợp bảo vệ chống quá dòng.

3.2.14 Các tổ ắc quy không được phép dùng để cấp nguồn cho các thiết bị có điện áp thấp hơn điện áp tổng của tất cả các ngăn của ắc quy.

3.2.15 Phải có khuyến nghị sử dụng ắc quy đối với các ắc quy không yêu cầu bảo dưỡng.

3.3 Trang bị điện sự cố

3.3.1 Mỗi tàu thuộc nhóm thiết kế A, A1, A2, B, C và C1 phải bố trí một nguồn điện sự cố độc lập.

Nguồn điện sự cố độc lập phải được bố trí phía trên đường nước nguy hiểm, theo yêu cầu của điều kiện để đảm bảo dự trữ lực nổi phù hợp với Phần 4. Đối với tàu thuộc nhóm thiết kế C và C1, thì được phép lắp đặt nguồn điện sự cố độc lập trong buồng máy.

Một hoặc một vài tổ ắc quy được nạp nổi nhờ máy phát điện bằng năng lượng gió hoặc pin năng lượng mặt trời có thể được sử dụng làm nguồn điện sự cố độc lập.

3.3.2 Khi tổ ắc quy được sử dụng làm nguồn điện sự cố, thì dung lượng của chúng phải đủ để cấp nguồn cho các thiết bị sau đây trong khoảng thời gian không nhỏ hơn 25% theo quy định ở 3.1.3:

1 Chiếu sáng sự cố cho:

Khu vực bố trí các thiết bị cứu sinh, vật tư dùng cho sự cố, dụng cụ chữa cháy;

Cầu thang, hành lang, lối thoát hiểm từ buồng máy;

Khu vực hành khách;

Buồng máy;

Buồng lái;

Khu vực bố trí và hạ phương tiện cứu sinh;

Khu vực tập trung và trạm lên xuống trên boong, ở trên mạn và đường chuẩn;

Khu vực tập trung của thuyền viên khi có sự cố;

Tất cả các trạm điều khiển (bàn điều khiển) cũng như trạm điều khiển chính và sự cố;

Bảng điện chính;

Không gian lắp đặt nguồn điện sự cố;

Khoang máy lái;

Không gian lân cận bơm chữa cháy, bơm hút khô sự cố và các vị trí khởi động động cơ của chúng.

2 Các đèn hàng hải.

3 Phương tiện thông tin vô tuyến nếu ắc quy sự cố của tàu là không sẵn sàng để sử dụng.

4 Phương tiện tín hiệu âm thanh.

5 Thiết bị thông tin nội bộ, báo động chung, báo động và phát hiện cháy.

3.3.3 Tàu có nguồn điện quy định ở 3.1.2-2 đến 3.1.2-4, mà trên đó các tổ ắc quy nạp nổi là nguồn điện chính, thì ắc quy này có thể được coi là nguồn điện sự cố.

3.3.4 Tàu có tổ ắc quy được sử dụng làm nguồn điện sự cố, thì không yêu cầu trang bị nguồn điện sự cố, miễn là dung lượng ắc quy phải đủ phù hợp theo yêu cầu ở 3.3.2.

3.3.5 Khi tổ ắc quy là nguồn điện sự cố, thì tổ ắc quy này và bảng điện sự cố phải được lắp đặt trong các không gian riêng.

3.3.6 Tàu có nguồn điện quy định ở 3.1.2-1 là nguồn điên chính, thì máy phát được dẫn động riêng lắp đặt trên tàu phù hợp với 3.3.1 có thể được coi là nguồn điện sự cố. Trong trường hợp này, phải bố trí thực hiện kiểm tra việc lắp đặt hoàn thành được đề cập ở 3.1.2-1, cùng với việc bố trí khởi động tự động của động cơ lai máy phát điện riêng.

3.3.7 Thiết bị chỉ báo phải được bố trí trong trạm điều khiển trung tâm để chỉ báo khi tổ ắc quy bất kỳ, thỏa mãn làm nguồn điện sự cố, đang phóng điện.

3.3.8 Nguồn điện sự cố chỉ phải trang bị bảo vệ ngắn mạch. Khi máy phát sự cố được dẫn động bởi động cơ đốt trong riêng, thì báo động âm thanh và ánh sáng

phải được bố trí trong trạm điều khiển trung tâm hoặc vị trí trực ca để cảnh báo máy phát quá dòng.

3.3.9 Bảng điện sự cố phải được đặt gần nguồn điện sự cố tới mức có thể.

3.3.10 Khi máy phát sự cố được dẫn động bởi động cơ đốt trong riêng, thì bảng điện sự cố phải được lắp đặt trong cùng không gian với máy phát, trừ khi việc bố trí này sẽ ảnh hưởng không tốt đến hoạt động của bảng điện. Tất cả việc bố trí khởi động và các thiết bị nạp và tổ ắc quy khởi động của thiết bị sự cố cũng phải được bố trí trong không gian này.

3.3.11 Máy phát điện sự cố phải:

1 Được dẫn động bằng động cơ đốt trong;

2 Tự động khởi động khi có sự cố cấp điện từ nguồn điện chính và tự động kết nối với bảng điện sự cố. Tổng thời gian khởi động và nhận tải của máy phát không được vượt quá 45 s;

3 Trường hợp khởi động tự động của thiết bị sự cố theo quy định ở 3.3.11-2 mà không diễn ra trong vòng 45 giây, thì phải bố trí một nguồn điện sự cố tạm thời, mà nguồn này phải khởi động ngay lập tức khi có sự gián đoạn năng lượng.

3.3.12 Khi tổ ắc quy được sử dụng làm nguồn điện sự cố thì chúng phải:

1 Hoạt động không cần nạp lại mà vẫn duy trì sự dao động điện áp trên các đầu cực trong phạm vi 12% điện áp định mức trong suốt thời gian phóng điện;

2 Được tự động kết nối với thanh dẫn của bảng điện sự cố khi xảy ra sự cố nguồn điện chính.

3.3.13 Dung lượng của ắc quy dự phòng làm một nguồn điện sự cố tạm thời phải đủ để cấp nguồn trong thời gian 30 phút cho các phụ tải sau:

1 Chiếu sáng và các đèn hàng hải thiết yếu.

2 Tất cả thông tin liên lạc nội bộ và phương tiện thông báo khi xảy ra sự cố.

3 Hệ thống báo động chung, hệ thống phát hiện và báo động cháy.

4 Đèn tín hiệu ban ngày, các phương tiện tín hiệu âm thanh (còi hơi, chuông v.v…).

Các thiết bị được liệt kê ở 3.3.13-2, 3.3.13-3 và 3.3.13-4, có thể không cần cấp nguồn từ nguồn tạm thời nếu chúng có tổ ắc quy riêng mà tổ ắc quy này cấp nguồn cho chúng trong khoảng thời gian theo quy định.

3.3.14 Ở chế độ hoạt động bình thường, bảng điện sự cố phải được cấp điện từ bảng điện chính bởi một đường dây mà đường dây này phải được bảo vệ quá dòng và ngắn mạch phù hợp tại bảng điện chính.

Bảng điện sự cố phải được trang bị bộ ngắt mạch tự động mà bộ ngắt mạch này phải tự động mở ra khi nguồn điện chính gặp sự cố.

Khi bảng điện chính được cấp điện từ bảng điện sự cố thì bộ ngắt mạch tự động trên bảng điện sự cố thì phải được trang bị, tối thiểu, có bảo vệ ngắn mạch.

3.3.15 Các cáp cấp nguồn cho các phụ tải sự cố phải được lắp đặt sao cho việc ngập nước của các thiết bị tiêu thụ sự cố nằm dưới boong vách không làm ngắt nguồn cấp các thiết bị tiêu thụ khác lắp đặt ở phía trên boong đó.

3.3.16 Thiết bị chuyển mạch của các phụ tải sự cố phải được lắp đặt phía trên boong vách.

3.4 Nguồn điện bên ngoài

3.4.1 Khi bố trí cấp điện cho tàu từ nguồn điện bên ngoài, thì bảng cấp điện bên ngoài phải được lắp đặt trên tàu.

3.4.2 Ở bảng cấp điện bên ngoài phải trang bị các thiết bị sau:

1 Đầu nối cho việc kết nối cáp mềm.

2 Thiết bị chuyển mạch và bảo vệ dùng cho việc kết nối và bảo vệ cáp đặt cố định của bảng điện chính; vị trí chiều dài cáp giữa bảng cấp điện bên ngoài và bảng điện chính nhỏ hơn 10 m, thì có thể không cần lắp đặt thiết bị bảo vệ.

3 Vôn kế hoặc đèn báo để chỉ báo điện áp từ nguồn điện bên ngoài đang có ở đầu nối.

4 Phải trang bị hoặc phải có thiết bị kiểm tra cực tính hoặc thứ tự pha cho việc kết nối. Khuyến cáo rằng phải trang bị công tắc ngắt pha.

5 Đầu nối để nối dây trung tính từ nguồn điện bên ngoài thì phải được đánh dấu riêng đầu nối dùng cho việc kết nối với dây tiếp mát bảo vệ từ bờ.

6 Tấm ghi tên để chỉ dẫn hệ thống phân phối, điện áp, loại tần số và dòng điện.

7 Bố trí các kẹp cơ khí cho các đầu cáp mềm nối đến bảng điện và các giá treo cho cáp mà các cáp này được đặt ở bảng cấp điện bên ngoài hoặc trong vùng phụ cận của chúng.

3.4.3 Bảng cấp điện bên ngoài phải được nối với bảng điện chính bằng đường cáp được lắp đặt cố định.

3.4.4 Khi tàu có trang bị điện thấp áp, thì cho phép lắp đặt các ổ cắm thấp áp dùng để cấp điện từ bảng điện bên ngoài. Ổ cắm có dòng định mức vượt quá 16 A thì phải kèm công tắc có khóa liên động sao cho không thể cắm vào hoặc rút phích ra khi công tắc ở vị trí “BẬT”. Ổ cắm phải được bảo vệ chống lại các hư hỏng cơ khí và ngập nước. Ổ cắm phải được thiết kế để sao cho ngăn ngừa việc chạm vào các bộ phận mang điện trong mọi điều kiện có khả năng gặp phải trong khi dùng và việc ngắt tự phát.

3.4.5 Hướng dẫn sử dụng cho người vận hành phải có các thông tin về biện pháp phòng ngừa được thực hiện khi kết nối/ngắt kết nối việc cấp điện từ bờ. Nếu tàu được cấp năng lượng từ nguồn điện bờ, thì hướng dẫn sử dụng phải bao gồm thông tin về các nguy hiểm xảy ra khi tàu chạy trong vùng lân cận của cáp cấp điện bờ và sự cần thiết của việc sử dụng thông báo liên quan “BIỆN PHÁP AN TOÀN” trong trường hợp này.

3.5 Nguồn điện thay thế

3.5.1 Một trong hai dạng nguồn năng lượng thay thế chỉ ra dưới đây có thể được dùng để cấp nguồn cho các thiết bị của tàu:

1 Máy phát điện bằng năng lượng gió và một hoặc một số tổ ắc quy được nạp nổi nhờ máy phát điện;

2 Pin năng lượng mặt trời và một hoặc một số tổ ắc quy được nạp nổi nhờ pin năng lượng mặt trời.

3.5.2 Khi nguồn điện thay thế được lắp đặt trên tàu ngoài các yêu cầu 3.1 và/hoặc 3.3 để sử dụng kết hợp chúng, thì các hệ thống phân phối điện năng bao gồm các máy phát điện bằng năng lượng gió và/hoặc pin năng lượng mặt trời phải được Đăng kiểm chấp thuận.

Chương 4 Phân phối điện năng

4.1 Quy định chung

4.1.1 Mỗi mạch điện đầu ra của bảng điện phải được trang bị thiết bị ngắt mạch và bảo vệ.

4.1.2 Mạch chiếu sáng cuối cho các không gian phải không được đặt ở dòng tải vượt quá 10 A. Các mạch điện này có thể cấp nguồn cho các quạt gió buồng lái và các thiết bị công suất nhỏ khác.

4.2 Phân phối điện năng

4.2.1 Hệ thống phân phối một chiều sau đây được phép sử dụng trên tàu:

(1) Hệ thống hai dây cách ly;

(2) Hệ thống hai dây với cực âm được tiếp mát;

(3) Hệ thống ba dây với cực âm chung.

4.2.2 Hệ thống phân phối xoay chiều và một chiều một dây với việc dùng thân tàu như một dây dẫn trở về là không được phép, trừ hệ thống tiếp mát cục bộ và được hạn chế (ví dụ như hệ thống khởi động).

4.2.3 Các thiết bị chuyển mạch (bảng điện chính, bảng điện sự cố) có thể được bố trí trên bàn điều khiển được lắp đặt trong buồng lái.

4.2.4 Các thiết bị sau (nếu có trên tàu) phải được cấp nguồn từ thanh dẫn của bảng điện chính:

(1) Điều khiển máy lái (xem cũng để 5.2.2);

(2) Điều khiển neo;

(3) Điều khiển bơm cứu hỏa;

(4) Điều khiển bơm hút khô;

(5) Các bảng điện phân phối chiếu sáng;

(6) Bảng điện cấp nguồn thiết bị vô tuyến;

(7) Bảng điện cấp nguồn thiết bị nghi khí hàng hải;

(8) Bảng đèn hàng hải;

(9) Bảng điện của bàn điều khiển tích hợp;

(10) Hệ thống phát hiện và báo cháy tự động;

(11) Điều khiển máy phụ thiết yếu dùng cho hoạt động của máy chính;

(12) Bảng điện điều khiển làm hàng, tời cô dây, xuồng cứu sinh và các thiết bị khác, các thiết bị thông gió và gia nhiệt;

(13) Các thiết bị nạp cho các tổ ắc quy khởi động và ắc quy cấp nguồn cho các thiết bị thiết yếu;

(14) Các thiết bị khác không được liệt kê ở trên, theo yêu cầu của Đăng kiểm.

Được phép cấp nguồn cho các thiết bị nêu ở 4.2.4-(4), 4.2.4-(6), 4.2.4-(7), 4.2.4-(8), 4.2.4-(10), 4.2.4-(11), 4.2.4-(13) từ bảng điện quy định ở 4.2.4-(9) bằng đường dây cấp nguồn riêng được bố trí các thiết bị ngắt mạch và bảo vệ phù hợp.

4.2.5 Mạch nhánh cuối có dòng lớn hơn 16 A chỉ được cấp nguồn tối đa cho một thiết bị.

4.2.6 Mạch cấp nguồn cho các nhóm thiết bị công suất nhỏ được quy định đối với dòng điện định mức không vượt quá 16 A.

Các mạch này không được phép cấp nguồn đồng thời cho chiếu sáng và thiết bị gia nhiệt.

4.3 Bảng điện

4.3.1 Thiết kế bảng điện

1 Khung, mặt trước bảng điện và vỏ của bảng điện chính, bảng điện sự cố, bảng điện nhóm và tách riêng phải có kết cấu bằng kim loại hoặc vật liệu không cháy có tuổi thọ cao khác.

2 Các bảng điện phải được kết cấu đủ cứng có khả năng chịu được các ứng suất cơ học có khả năng xảy ra trong khi sử dụng hoặc do ngắn mạch.

3 Các bảng điện tối thiểu phải được bảo vệ chống nhỏ giọt. Bảo vệ này không yêu cầu nếu bảng điện được bố trí ở những nơi mà những nơi này không có tình trạng nhỏ giọt theo phương thẳng đứng, có thể chảy vào trong bảng điện (xem ở 4.3.6-2).

4 Các bảng điện được dự định lắp đặt ở những vị trí con người không được phép tiếp cận thì phải lắp đặt thêm cửa được mở bằng khóa riêng, tương tự như đối với tất cả các bảng điện trên tàu.

5 Cửa bảng điện được thiết kế sao cho khi mở cửa phải đảm bảo tiếp cận được tất cả các bộ phận cần được bảo dưỡng, và các phần mang điện nằm trên các cửa phải được bảo vệ chống lại tác động vô ý.

Các bảng điện và các cửa được sử dụng để gắn thiết bị điều khiển và dụng cụ đo lường phải được tiếp mát an toàn với tối thiểu một mối nối thích hợp.

6 Bảng điện máy phát của bảng điện chính phải được chiếu sáng bằng đèn được cấp nguồn từ máy phát ở phía trước của bộ ngắt mạch máy phát hoặc tối thiểu từ hai hệ thống khác nhau của thanh dẫn, khi mà các hệ thống thanh dẫn đã sẵn sàng sử dụng.

7 Chiếu sáng mặt trước của bảng điện phải không được gây trở ngại cho việc quan sát và tạo ra hiệu ứng gây mờ.

8 Việc thiết kế bảng điện phải đảm bảo sao cho tiếp cận được tất cả các phần cần được bảo dưỡng.

Phải bố trí phương tiện để cố định các cửa của bảng điện hoặc tủ phân phối khi chúng được mở ra.

Dụng cụ và thiết bị cần thiết cho việc quan sát và bảo dưỡng phải được lắp ở độ cao không quá 1,8 m.

9 Mỗi thiết bị chuyển mạch được thiết kế dùng cho điện áp 50 V trở lên, lắp đặt kèm thiết bị ngắt mạch và bảo vệ và không có vôn kế, thì phải bố trí kèm một đèn hiệu chỉ báo thanh dẫn đang có điện.

4.3.2 Thanh dẫn và dây dẫn không được bọc cách điện

1 Giới hạn gia tăng nhiệt độ đối với thanh dẫn của bảng điện và dây dẫn không được bọc cách điện khi chịu tải và dòng ngắn mạch định mức hoặc chịu dòng ngắn mạch 1 giây cho phép đối với thanh dẫn bằng đồng được xác định theo tiêu chuẩn Quốc gia hoặc tương đương.

2 Thiết bị bù thanh dẫn phải được thiết kế tối thiểu bằng 50% dòng định mức của máy phát lớn nhất nối vào bảng điện chính.

3 Khi thanh dẫn tiếp xúc hoặc nằm gần với các phần cách điện, thì ảnh hưởng nhiệt độ của chúng không gây ra sự gia tăng nhiệt độ vượt quá nhiệt độ cho phép đối với vật liệu cách điện có liên quan ở điều kiện vận hành và ngắn mạch.

4 Thanh dẫn và dây dẫn không được bọc cách điện nằm trong bảng điện phải có tính ổn định nhiệt và điện động phù hợp khi có dòng ngắn mạch xuất hiện tại các điểm có liên quan trong mạch. Tải điện động phát sinh trên thanh dẫn và dây dẫn không được bọc cách điện do ngắn mạch được xác định theo tiêu chuẩn Quốc gia hoặc tương đương.

5 Bộ phận cách điện và các bộ phận khác được thiết kế để nâng đỡ thanh dẫn và dây dẫn không được bọc cách điện phải có khả năng chịu tải do mạch ngắn.

6 Thanh dẫn phải được nối sao cho ngăn ngừa được sự ăn mòn do cách ghép nối.

4.3.3 Lựa chọn thiết bị ngắt mạch

1 Thiết bị ngắt mạch phải tối thiểu phù hợp với các tiêu chuẩn Quốc gia và phải được lựa chọn để mà:

(1) Ở điều kiện làm việc bình thường thì điện áp, dòng điện và giới hạn gia tăng nhiệt độ định mức của chúng không được phép vượt quá giá trị cho phép;

(2) Chúng phải có khả năng chống chịu, mà không hư hỏng hoặc vượt quá giới hạn nhiệt độ cho phép, như quá dòng đã được quy định đối với chế độ quá độ;

(3) Đặc tính của chúng ở chế độ ngắn mạch phù hợp với hệ số công suất ngắn mạch thực tế, cũng như với các chế độ quá độ và siêu quá độ của dòng ngắn mạch.

2 Khả năng ngắt dòng định mức của các thiết bị ngắt mạch được thiết kế để cắt dòng ngắn mạch không được phép nhỏ hơn dòng ngắn mạch giả định tại điểm thiết bị được lắp đặt ở chế độ ngắn mạch.

3 Khả năng đóng mạch định mức của các bộ ngắt mạch và công tắc, mà có thể được kết hợp trong một mạch nối tắt, thì không được phép nhỏ hơn dòng đóng mạch đỉnh giả định tại điểm thiết bị được lắp đặt ở chế độ ngắn mạch.

4 Dòng ổn định điện động của các thiết bị không nhằm mục đích ngắt dòng ngắn mạch, thì không được nhỏ hơn dòng đỉnh giả định tại điểm thiết bị được lắp đặt.

5 Dòng ổn định nhiệt của thiết bị điện ở chế độ ngắn mạch phải phù hợp với dòng ngắn mạch giả định tại điểm thiết bị được lắp đặt có xét đến thời gian ngắn mạch cho đến khi có tác động rõ ràng của thiết bị bảo vệ.

6 Có thể chấp nhận việc sử dụng bộ ngắt mạch có công suất ngắt và/hoặc đóng không phù hợp liên quan đến dòng ngắn mạch đỉnh giả định tại điểm thiết bị được lắp đặt, miễn là việc bảo vệ phía bên máy phát điện với cầu chì và/hoặc bộ ngắt mạch có tối thiểu dải cần thiết cho dòng ngắn mạch và chúng không được dùng như các bộ ngắt mạch của máy phát điện.

Việc bố trí đặc tính bảo vệ theo cách đó, phải thỏa mãn:

(1) Trong khi ngắt dòng ngắn mạch đỉnh giả định, thì bộ ngắt mạch phía phụ tải phải không được phép hư hỏng đến mức trở lên không sử dụng được sau đó nữa;

(2) Trong khi thao tác bộ ngắt mạch đối với dòng ngắn mạch đỉnh giả định, thì việc bố trí các bộ phận còn lại phải không bị hư hỏng; trong trường hợp này, cho phép các bộ ngắt mạch phía phụ tải không phải điều chỉnh một cách trực tiếp cho hoạt động sau đó.

7 Ở mạch điện có dòng tải định mức vượt quá 320 A, thì bộ ngắt mạch phải trang bị bảo vệ quá dòng. Khi dòng điện vượt quá 200 A thì việc sử dụng bộ ngắt mạch phải được khuyến cáo.

8 Ở mạch máy phát kích từ hỗn hợp mà các máy phát được dự tính hoạt động song song, thì bộ phận ngắt mạch phải có đầu nối ra dây cân bằng được liên hệ cơ khí với đầu cực khác của bộ ngắt mạch để sao cho chúng có thể đóng trước khi các cực khác được nối với thanh dẫn và mở ra sau khi ngắt kết nối chúng.

4.3.4 Bố trí thiết bị ngắt mạch và khí cụ đo lường

1 Các thiết bị, khí cụ đo lường và chỉ báo được dùng cho máy phát và các trang bị thiết yếu quan trọng khác phải lắp đặt trên bảng điện được kết hợp với các máy phát và trang bị tương ứng. Yêu cầu này có thể được bỏ qua khi máy phát có một bảng điều khiển điều khiển trung tâm với thiết bị chuyển mạch và khí cụ đo lường cho một vài máy phát.

2 Phải trang bị một ampemét và một vônmét cho từng máy phát một chiều ở cả bảng điện chính và sự cố.

3 Các khí cụ đo lường dưới đây phải được trang bị cho mỗi máy phát xoay chiều trên bảng điện chính và cho máy phát điện sự cố trên bảng điện sự cố:

(1) Ampemét kèm công tắc lựa chọn cho phép đo dòng điện từng pha;

(2) Vônmét kèm công tắc lựa chọn cho phép đo điện áp giữa các pha và giữa điện áp dây;

(3) Tần số kế (cho phép đối với các máy phát hoạt động song song sử dụng một tần số kế kép, chuyển đổi cho mỗi máy phát);

(4) Oátmét (đối với công suất trên 50 KVA);

(5) Các khí cụ khác theo yêu cầu.

4 Ở tàu có các trang bị điện công suất thấp, mà các máy phát điện không hoạt động song song, thì phải bố trí một bộ khí cụ theo quy định ở 4.3.4-2 và 4.3.4-3 có

thể được lắp đặt ở bảng điện chính và sự cố, mà việc bố trí phải có thể thao tác đo lường được ở mỗi máy phát được lắp đặt.

5 Ampemét phải được lắp đặt trong các mạch của các phụ tải thiết yếu có dòng định mức lớn hơn hoặc bằng 20 A. Các ampemét có thể được lắp đặt trên bảng điện chính hoặc tại trạm điều khiển. Cho phép lắp đặt ampemét với công tắc chuyển mạch, nhưng không quá 6 phụ tải.

6 Đối với bảng điện chính, đường dây cấp nguồn từ nguồn điện bên ngoài thì phải được trang bị kèm:

(1) Thiết bị chuyển mạch và bảo vệ;

(2) Vônmét hay đèn báo;

(3) Thiết bị bảo vệ mất pha;

(4) Thiết bị bảo vệ sụt áp.

7 Việc bố trí chuyển mạch hoặc thiết bị riêng cho từng mạch của hệ thống cách điện để đo và chỉ báo điện trở cách điện được phải được lắp đặt trên bảng điện chính và sự cố.

Trong mọi trường hợp, dòng dò thân tàu do hoạt động của thiết bị đo không được vượt quá 30 mA.

Phải bố trí các báo động âm thanh và ánh sáng phù hợp khi điện trở cách điện giảm xuống quá mức cho phép ở tất cả các mạch điều khiển.

Ở tàu với buồng máy không có người trực ca, thì hệ thống báo động trên cũng phải được bố trí tại các vị trí ở vị trí mà từ vị trí điều khiển tàu phải nhận biết được.

8 Giới hạn vạch chia thang đo của thiết bị đo lường phải lớn hơn trị số định mức của tham số cần đo.

Giới hạn thang đo của thiết bị được dùng ở trên phải không được thấp hơn:

(1) Đối với vônmét - 120% điện áp định mức;

(2) Đối với ampemét đi kèm của máy phát không hoạt động song song - 130% dòng điện định mức;

(3) Đối với ampemét đi kèm của máy phát hoạt động song song - 130% dòng điện định mức cho thang đo dòng tải và 15% dòng điện định mức cho thang đo dòng điện ngược (sau này chỉ đề cập đến ở máy phát điện một chiều);

(4) Đối với oátmét đi kèm của máy phát không hoạt động song song - 130% công suất định mức;

(5) Đối với oátmét đi kèm của máy phát hoạt động song song - 130% cho thang đo công suất phụ tải và 15% cho thang đo công suất ngược;

(6) Đối với tần số kế ± 10% tần số định mức.

Giới hạn thang đo trên có thể được thay đổi để phù hợp theo quy định của Đăng kiểm.

9 Điện áp, dòng điện và công suất định mức của hệ thống chân vịt điện và các máy phát điện phải được đánh dấu rõ ràng trên thang đo của các khí cụ đo lường.

10 Các bộ ngắt mạch được lắp đặt và nối với các thanh dẫn theo cách sao cho không được có tiếp xúc động và các thiết bị bảo vệ hoặc điều khiển của bộ ngắt mạch phải có điện ở vị trí mở.

11 Khi bộ ngắt mạch kèm cầu chì được sử dụng trong các mạch của bảng điện, thì các cầu chì phải được đặt ở giữa thanh cái và bộ ngắt mạch. Vị trí cầu chì có kiểu đặt khác chỉ được phép khi có sự đồng ý của Đăng kiểm.

12 Cầu chì trong bảng điện được lắp đặt trên các máng ở sát đáy sàn phải được bố trí không thấp hơn 150 mm và không cao hơn 1.800 mm so với mặt sàn. Các phần mang điện lộ ra của bảng điện phải được đặt ở độ cao tối thiểu 150 mm so với mặt sàn.

Bộ điều khiển của thiết bị máy phát phải được bố trí không thấp hơn 800 mm so với mặt sàn. Bộ điều khiển của các thiết bị khác phải được bố trí tối thiểu là 300 mm so với mặt sàn.

13 Các cầu chì được lắp đặt trong bảng điện sao cho có thể dễ dàng tiếp cận và thay thế dây chảy cầu chì mà không gây nguy hiểm cho người thao tác.

14 Cầu chì ren xoắn phải được lắp đặt sao cho dây chì đầu vào được nối với đầu nối phía dưới.

15 Các cầu chì bảo vệ các cực và các pha của cùng một mạch phải được lắp đặt song song với nhau theo chiều ngang hoặc theo chiều dọc, tùy thuộc vào thiết kế của cầu chì.

Cầu chì trong mạch điện xoay chiều phải được định vị theo thứ tự pha, từ trái sang phải hoặc từ trên xuống dưới.

Cầu chì trong mạch điện một chiều, thì cầu chì ở cực dương cực sẽ nằm ở bên trái, ở phía trên, hoặc gần với tầm với.

16 Thiết bị thao tác bằng tay của bộ điều chỉnh điện áp lắp đặt trong bảng điện chính hoặc sự cố, phải được đặt gần khí cụ đo lường của máy phát tương ứng.

17 Ampemét của máy phát một chiều kích từ hỗn hợp dự tính hoạt động song song phải được bố trí trong mạch điện cực không nối với dây cân bằng.

18 Phải dùng các dây dẫn mềm dễ uốn để nối với thiết bị di động, bán di động.

19 Các bộ điều khiển của các thiết bị chuyển mạch, tủ điện, mạch đầu ra trên các bảng điện và các khí cụ đo lường thì các ký hiệu của chúng phải được đánh dấu.

Vị trí đóng ngắt mạch của các thiết bị được phải được chỉ báo.

Đối với việc cài đặt dòng điện định mức của cầu chì và bộ ngắt mạch, thì giá trị cài đặt cho các bộ ngắt mạch và các rơ le nhiệt cũng phải được chỉ ra.

20 Mỗi mạch đầu ra của bảng điện phải được bố trí các bộ ngắt mạch phù hợp để ngắt tất cả các cực và/hoặc pha. Các bộ ngắt mạch có thể được miễn giảm ở các hộp công tắc chiếu sáng thứ cấp được trang bị bộ ngắt mạch chung, và cũng trong mạch của các khí cụ, thiết bị khóa liên động và báo động, các bảng điện chiếu sáng cục bộ phải được bảo vệ bằng cầu chì.

4.3.5 Đèn tín hiệu

Màu sắc được quy định ở Bảng 7/4.3.5 phải được sử dụng cho đèn tín hiệu. Việc áp dụng đối với các tín hiệu chỉ dẫn khác với quy định ở Bảng 4.3.5 (ví dụ như ký hiệu bằng chữ) thì phải tùy thuộc vào sự xem xét đặc biệt của Đăng kiểm trong từng trường hợp cụ thể.

Bảng 7/4.3.5 Màu sắc đèn tín hiệu

Màu sắc	Ý nghĩa	Kiểu tín hiệu	Trạng thái
Đỏ	Nguy hiểm	Nhấp nháy	Báo động trong trạng thái nguy hiểm khi một đáp ứng tức thời được đưa ra
		Liên tục	Báo động trong trạng thái nguy hiểm như là trạng thái nguy hiểm được phát hiện nhưng chưa được sửa chữa
Vàng	Chú ý	Nhấp nháy	Các trạng thái bất thường khi một đáp ứng tức thời chưa được đưa ra
		Liên tục	Trạng thái trung gian giữa bất thường và an toàn. Trạng thái bất thường đã được phát hiện nhưng chưa được sửa chữa
Xanh lá cây	An toàn	Nhấp nháy	Máy móc dự phòng được đưa vào hoạt động
		Liên tục	Chạy và hoạt động ở trạng thái bình thường
Xanh da trời	Thông tin	Liên tục	Máy móc và thiết bị đã sẵn sàng để khởi động. Lưới đang có điện
Trắng	Thông tin chung	Liên tục	Ký hiệu liên quan đến hoạt động tự động. Tín hiệu phụ trợ khác.

4.3.6 Bố trí thiết bị chuyển mạch

1 Thiết bị chuyển mạch phải được lắp đặt ở các vị trí đã loại trừ được sự tập trung của khí, hơi nước, bụi và hơi axít có thể tồn tại.

2 Nếu các thiết bị chuyển mạch có bảo vệ cấp IP10 và nhỏ hơn được lắp đặt trong các khu vực đặc biệt, các buồng hoặc các chỗ lõm, thì các khu vực này phải được làm bằng các vật liệu không cháy hoặc phải có lớp bọc bên trong bằng các vật liệu như vậy.

3 Việc bố trí các đường ống và các két gần bảng điện chính phải phù hợp với các yêu cầu của Phần V “Hệ thống máy tàu”.

4 Bảng điện đèn hàng hải phải được lắp đặt trong buồng lái, ở vị trí mà người trực ca dễ dàng tiếp cận và quan sát.

5 Bảng điện chính và các tổ máy phát được khuyến cáo phải nằm trong cùng một không gian.

Buồng máy được bao bọc trong các vách biên chính, thì phải bố trí buồng điều khiển máy và ở đó bảng điện chính được lắp đặt, không được tách riêng bảng điện chính khỏi các tổ máy phát.

Bảng điện chính và sự cố có thể được phép lắp đặt trong buồng lái, nếu có sự đồng ý của Đăng kiểm.

6 Tàu trang bị cả hệ thống điện xoay chiều và một chiều phải có hệ thống phân phối từ các bảng điện được tách riêng hoặc từ một bảng điện gộp chung được bố trí phân chia các phần xoay chiều và một chiều tách biệt một cách rõ ràng. Sơ đồ đi dây của bảng điện phải có ở trên tàu.

4.3.7 Tiếp cận bảng điện

1 Phải bố trí lối đi rộng tối thiểu 600 mm ở phía trước của bảng điện.

2 Phải bố trí lối đi rộng tối thiểu 600 mm ở phía sau, dọc theo chiều đặt đứng tự do của bảng điện.

Nếu được sự cho phép của Đăng kiểm, thì chiều rộng của những lối đi này có thể giảm xuống còn 500 mm ở một số vị trí.

3 Không gian phía sau của bảng điện đặt đứng tự do có các phần mang điện lộ ra phải được quây kín và bố trí cửa ra vào.

4 Lối đi quy định ở 4.3.7-1 và 4.3.7-2 được xác định từ các bộ phận nhô ra cao nhất của thiết bị bảng điện và kết cấu của phần lồi ra của thiết bị hoặc kết cấu thân tàu.

Chương 5 Truyền động máy điện và thiết bị điện

5.1 Quy định chung

5.1.1 Trạm điều khiển truyền động phải đáp ứng các yêu cầu liên quan của Chương 3, Phần 5.

5.1.2 Máy móc được truyền động bằng điện phải được bố trí kèm báo động ánh sáng để chỉ sự vận hành của bộ truyền động điện.

5.1.3 Thiết bị điều khiển tự động, từ xa và tại chỗ được thiết kế sao cho các bộ điều khiển tự động và từ xa phải bị ngắt ra khi chuyển sang điều khiển tại chỗ.

Bộ điều khiển tại chỗ phải độc lập với cả bộ điều khiển tự động và từ xa.

5.1.4 Việc khởi động máy móc, động cơ điện hoặc các thiết bị yêu cầu có thông gió bổ sung trong lúc làm việc bình thường, chỉ có thể thực hiện khi thông gió đã làm việc.

5.2 Cơ cấu đóng ngắt và điều khiển

5.2.1 Các cơ cấu đóng ngắt trong các mạch truyền động điện mà không bố trí bảo vệ ngắn mạch thì để chịu được dòng ngắn mạch có thể chảy qua điểm lắp đặt thiết bị trong thời gian được yêu cầu đối với việc kích hoạt bảo vệ.

5.2.2 Cơ cấu điều khiển phải được bố trí thích hợp để khởi động động cơ điện từ vị trí bảo vệ 0.

5.2.3 Động cơ điện có công suất định mức lớn hơn hoặc bằng 0,5 kW và cơ cấu điều khiển chúng sẽ phải bố trí thiết bị để cách ly nguồn cấp. Trong trường hợp này, vị trí cơ cấu điều khiển phải được gắn trên bảng điện chính hoặc bất kỳ bảng điện nào khác trong cùng không gian và phải được đảm bảo nhìn thấy chúng từ vị trí lắp đặt động cơ điện, sau đó, để phục vụ mục đích này cho phép sử dụng công tắc gắn trên bảng điện.

Nếu việc bố trí cơ cấu điều khiển theo yêu cầu trên không được đáp ứng, thì phải bố trí những thiết bị sau:

(1) Thiết bị khóa liên động đóng mạch trên bảng điện chính ở vị trí ngắt;

(2) Công tắc bổ sung nằm gần động cơ điện;

(3) Lắp đặt cầu chì cho mỗi cực hay mỗi pha, thì các cầu chì này phải tháo ra và thay thế dễ dàng bởi người vận hành.

5.3 Truyền động và điều khiển thiết bị lái

5.3.1 Ngoài các yêu cầu ở Chương 15 Phần 3 Mục II QCVN 21:2010/BGTVT và 2.10 Phần 3, thì thiết bị lái phải đáp ứng được các yêu cầu của Phần này.

5.3.2 Mỗi thiết bị lái điện hoặc điện - thủy lực phải được cấp nguồn trực tiếp từ đường cáp riêng nằm trong bảng điện chính, mỗi đường cáp này được đặt thành từng tuyến riêng (xem thêm ở 9.3.1-8).

Khi thanh dẫn trong bảng điện chính được phân đoạn, thì các đường cáp nguồn cho thiết bị lái phải được cấp điện từ các phần khác nhau.

Một trong những đường cáp này có thể được cấp điện bảng điện sự cố.

Khi bố trí thiết bị lái phụ, thì chúng phải được cấp nguồn từ nguồn điện sự cố.

5.3.3 Việc khởi động và dừng các động cơ máy lái, trừ động cơ bánh lái được truyền động trực tiếp, thì phải được thực hiện từ buồng máy lái và từ buồng lái.

5.3.4 Thiết bị khởi động phải đảm bảo tự động khởi động lại các động cơ điện ngay sau khi điện áp được khôi phục sau sự cố gián đoạn việc cấp điện.

Khi có sẵn một vài trạm điều khiển truyền động máy lái, thì công tắc chuyển đổi phải được bố trí để đảm bảo chỉ có một trạm điều khiển được lựa chọn bởi người vận hành.

5.3.5 Hướng quay của vô lăng lái hoặc hướng chuyển động của cần điều khiển phải phù hợp với hướng đặt của bánh lái ở trên.

Ở hệ thống điều khiển bằng nút ấn, thì các nút ấn phải được bố trí sao cho bật nút ấn quay sang phải làm cho bánh lái chuyển động sang phải, còn khi bấm nút ấn quay sang trái thì bánh lái chuyển động sang trái.

5.3.6 Phải có phương tiện trong buồng máy lái để ngắt một hệ thống điều khiển bất kỳ vận hành từ buồng lái ra khỏi thiết bị lái mà nó phục vụ.

5.4 Truyền động điện máy neo và tời chằng buộc

5.4.1 Ngoài các yêu cầu của Chương 16 Phần 3 Mục II QCVN 21:2010/BGTVT, thì các tời cô dây, tời neo và tời chằng buộc phải đáp ứng các yêu cầu Phần này.

5.4.2 Khi sử dụng các động cơ điện xoay chiều rôto lồng sóc, thì truyền động cho máy neo và tời chằng buộc phải đảm bảo sau khi hoạt động 30 phút với tải định mức, thì các động cơ điện có thể dừng dưới điện ở điện áp định mức tối thiểu 30 giây đối với máy neo và 15 giây đối với tời chằng buộc. Đối với các động cơ có cuộn dây stato quấn lại, thì yêu cầu này có thể áp dụng cho hoạt động của động cơ có cuộn dây sinh ra mô men khởi động cực đại.

Các động cơ điện một chiều và động cơ điện xoay chiều rôto dây quấn phải chịu được các điều kiện dừng dưới điện nêu trên, nhưng bằng 2 lần mô men định mức của chúng, trong trường hợp này, điện áp có thể thấp hơn giá trị định mức.

Sau khi bị dừng dưới điện, thì sự gia tăng nhiệt độ không được lớn hơn 130% giá trị cho phép của vật liệu cách điện được sử dụng.

5.4.3 Với neo, tời quấn dây đứng và tời chằng buộc, ở các cấp tốc độ chỉ dành cho hoạt động côdây, thì phải bố trí bảo vệ quá dòng phù hợp cho động cơ điện.

5.4.4 Nguồn cấp cho truyền động điện tời neo và tời quấn dây phải được lấy từ thanh dẫn bảng điện chính.

5.5 Truyền động điện cho các bơm

5.5.1 Động cơ điện lai các bơm vận chuyển dầu nhiên liệu, bôi trơn và thiết bị phân ly cũng như các bơm tuần hoàn nước làm mát hệ thống phải được bố trí công tắc ngắt mạch từ xa lắp đặt bên ngoài không gian lắp đặt các bơm và bên ngoài buồng máy, nhưng gần vùng lân cận của lối thoát hiểm từ các không gian này.

5.5.2 Công tắc ngắt mạch của các thiết bị truyền động điện quy định ở 5.5.1 được bố trí tại các vị trí dễ thấy được phủ thủy tinh và được bố trí chữ viết giải thích.

5.5.3 Động cơ điện lai các bơm chữa cháy sự cố phải được bố trí thiết bị khởi động từ xa nằm phía trên boong vách.

Thiết bị khởi động từ xa phải được bố trí kèm báo động ánh sáng để chỉ báo vị trí "BẬT" của thiết bị truyền động điện.

5.5.4 Bơm chữa cháy sự cố được điều khiển từ xa cũng phải có khả năng được điều khiển tại chỗ.

5.5.5 Động cơ điện lai các bơm vận chuyển dầu và xả nước thải phải được trang bị điều khiển ngắt từ xa bố trí nằm trong vùng lân cận của cụm van xả, với điều kiện là không có sẵn thông tin liên lạc bằng điện thoại giữa vị trí quan sát xả và vị trí kiểm soát xả.

5.5.6 Việc khởi động tại chỗ các bơm chữa cháy và bơm nước đáy tàu phải có thể thực hiện được ngay cả khi mạch điều khiển từ xa của chúng bị lỗi, bao gồm cả thiết bị bảo vệ.

5.6 Truyền động điện cho các quạt thông gió

5.6.1 Động cơ điện của quạt thông gió trong buồng máy phải được bố trí tối thiểu hai công tắc ngắt mạch, một trong số đó phải được đặt bên ngoài buồng máy và vách quây của chúng, nhưng trong vùng lân cận gần các lối thoát từ các không gian này.

Khuyến cáo rằng các công tắc ngắt mạch này phải được bố trí tương tự như các công tắc được đề cập ở 5.5.1.

5.6.2 Động cơ điện của các quạt thổi gió từ nhà bếp phải được bố trí thiết bị ngắt ở vị trí tiếp cận dễ dàng từ boong chính, nhưng bên ngoài vách quây buồng máy.

Động cơ điện của các quạt thổi gió từ phạm vi nhà bếp phải bố trí thiết bị ngắt mạch bên trong nhà bếp, bất kể số lượng công tắc ngắt mạch.

5.6.3 Động cơ điện của các quạt thông gió chung của tàu phải được bố trí công tắc ngắt mạch từ xa được lắp đặt trong buồng lái.

5.6.4 Các động cơ điện của các quạt thông gió trong không gian được bảo vệ bởi hệ thống chữa cháy bằng khí phải được bố trí thiết bị ngắt mạch hoạt động tự động khi chất dập cháy được xả vào trong không gian liên quan.

Chương 6 Chiếu sáng

6.1 Quy định chung

6.1.1 Ở tất cả các không gian của tàu, các vị trí và các vùng mà ánh sáng cần thiết đối với sự an toàn hàng hải, điều khiển máy móc và thiết bị, các điều kiện sống và việc sơ tán của hành khách và thuyền viên, thì phải trang bị các thiết bị chiếu sáng chính được lắp đặt cố định, các thiết bị này phải được cấp điện từ nguồn điện chính.

Danh mục các không gian, các vị trí và các vùng mà các thiết bị chiếu sáng sự cố phải được trang bị bổ sung theo những mục chính đưa ra ở 3.3.2-1.

6.1.2 Thiết bị chiếu sáng phải được lắp đặt theo cách sao cho ngăn ngừa nhiệt độ của cáp và vật liệu liền kề gia tăng nhiệt độ vượt quá nhiệt cho phép và lượng nhiệt phát ra từ chúng không thể gây cháy cho các vật dễ cháy và các bộ phận của chúng nằm gần các thiết bị chiếu sáng.

6.1.3 Thiết bị chiếu sáng bên ngoài cũng phải được lắp đặt để mà tránh gây trở ngại cho việc hành hải và nhận biết các đèn hàng hải.

6.1.4 Các dây bên trong của các thiết bị chiếu sáng phải là các dây dẫn chịu nhiệt.

Bu lông tiếp mát phải được bố trí trên thân của các thiết bị chiếu sáng. Độ tin cậy tiếp xúc về điện phải được bảo đảm giữa tất cả các bộ phận kim loại của thiết bị chiếu sáng.

6.2 Mạch cấp nguồn chiếu sáng chính

6.2.1 Các mạch chiếu sáng chính phải được cấp điện từ các thanh dẫn của bảng điện chính hoặc bởi các thanh dẫn riêng của các bảng điện chiếu sáng chính tách biệt. Các bảng điện chiếu sáng chính có thể cấp điện cho các thiết bị điện không phải là phụ tải thiết yếu có công suất định mức lên đến 0,25 kW và các thiết bị gia nhiệt đơn lẻ có dòng định mức lên tới 10 A.

6.2.2 Thiết bị bảo vệ cho các mạch chiếu sáng cuối phải được cài đặt để hoạt động ở dòng định mức không vượt quá 16 A.

Dòng phụ tải tổng của các phụ tải được kết nối phải không được vượt quá 80% dòng điện định mức của các thiết bị bảo vệ.

6.2.3 Chiếu sáng chính cho các hành lang, phòng khách và lối đi dẫn đến khu vực cứu nạn và sơ tán trên boong (nếu có sẵn nhiều hơn một bộ đèn), buồng máy phải được cấp nguồn tối thiểu từ hai đường dây độc lập, với việc bố trí các đèn theo cách sao cho ngay cả khi có sự cố của một trong hai đường dây, thì vẫn đảm bảo được việc chiếu sáng đồng đều ở một chừng mực có thể. Các đường dây này phải được cấp điện từ bảng điện nhóm khác nhau mà các bảng điện nhóm này được cấp điện từ các phần thanh dẫn chiếu sáng được phân đoạn trong bảng điện chính.

6.2.4 Thiết bị chiếu sáng cục bộ trong các khu vực sinh hoạt cũng như các ổ cắm phải được cấp nguồn từ bảng điện chiếu sáng bởi một đường dây riêng, ngoài ra đường dây này còn nhằm mục đích cấp nguồn cho các thiết bị chiếu sáng chung.

Yêu cầu này không áp dụng đối với biến áp kiểu cắm đơn lẻ.

6.2.5 Khi xác định tiết diện của cáp điện, thì mỗi ổ cắm có cấp điện áp bằng và lớn hơn 110 V phải được tính bằng công suất định mức là 100 W. Trường hợp cho đèn xách tay, thì ổ cắm có cấp điện áp 12 V phải được tính bằng công suất định mức là 15 W và cấp điện áp 24 V - công suất định mức là 25 W.

6.3 Chiếu sáng sự cố

6.3.1 Ánh sáng thu nhận được từ các thiết bị chiếu sáng sự cố trong các khu vực tách biệt ở các vị trí và các vùng được liệt kê ở 3.3.2 phải tối thiểu bằng 10% của chiếu sáng chung thu nhận được từ các thiết bị chiếu sáng chính (xem ở 6.6). Cho phép chiếu sáng từ các thiết bị chiếu sáng sự cố phải tối thiểu bằng 5% của chiếu sáng chính, nếu ổ cắm được bố trí cấp điện từ các mạch chiếu sáng sự cố. Chiếu sáng phải đủ để dễ dàng tìm ra các lối đi dẫn tới phương tiện thoát hiểm (hoặc được tính bằng 0,5 lx).

6.3.2 Để đủ độ rọi được quy định ở 6.3.1, thì các thiết bị chiếu sáng sự cố với bóng đèn sợi đốt có thể được kết hợp với đèn huỳnh quang.

6.3.3 Các thiết bị chiếu sáng chính được phép sử dụng như thiết bị chiếu sáng sự cố nếu chúng cũng được cấp nguồn từ nguồn điện sự cố.

6.3.4 Các mạch chiếu sáng chính và sự cố, bất cứ khi nào có thể, phải độc lập với nhau. Trường hợp khi một trong hai mạch bị sự cố, thì mạch còn lại phải thực hiện chức năng để không làm mất hoàn toàn ánh sáng của các khu vực, lối đi và cầu thang.

6.3.5 Thiết bị chiếu sáng cố định kèm sẵn bên trong ắc quy và nạp tự động từ các mạch chiếu sáng chính kèm chuyển mạch rơle có thể được sử dụng cho chiếu sáng sự cố.

6.3.6 Mỗi thiết bị chiếu sáng sự cố và đui đèn kết hợp (xem ở 6.3.3) phải được đánh dấu màu đỏ.

6.4 Công tắc trong các mạch chiếu sáng

6.4.1 Công tắc hai cực phải được sử dụng trong tất cả các mạch chiếu sáng.

Trong các khu vực sinh hoạt và phục vụ khô ráo, thì các công tắc một cực có thể được sử dụng trong các mạch để ngắt đèn đơn lẻ hoặc nhóm các đèn có dòng điện định mức không vượt quá 6 A và các đèn cũng được thiết kế dùng ở điện áp an toàn.

6.4.2 Đối với đèn chiếu sáng bên ngoài được lắp đặt cố định, thì phải bố trí thực hiện để ngắt tập trung của tất cả các bộ đèn từ buồng lái hoặc từ trạm phục vụ thường trực khác trên boong dâng.

6.4.3 Các công tắc của các mạch chiếu sáng của trạm chữa cháy và khoang phục vụ có nguy cơ cháy cao, các buồng tắm, vòi hoa sen và khu vực có độ ẩm cao hơn mức bình thường phải được lắp đặt bên ngoài các không gian này .

6.4.4 Các công tắc cục bộ của thiết bị chiếu sáng không được phép sử dụng trong các mạch chiếu sáng sự cố.

Cho phép sử dụng các công tắc cục bộ trong các mạch của thiết bị chiếu sáng sự cố, mà thiết bị chiếu sáng sự cố này ở điều kiện bình thường thỏa mãn là thiết bị chiếu sáng chính.

Công tắc dùng cho chiếu sáng sự cố phải được bố trí trong buồng lái.

Thiết bị chiếu sáng sự cố của trạm lên xuống tàu, mà trong điều kiện bình thường thỏa mãn là các thiết bị chiếu sáng chính thì phải đóng mạch tự động nếu tàu bị mất năng lượng.

6.5 Ổ cắm

6.5.1 Ổ cắm cho các thiết bị chiếu sáng xách tay phải được lắp đặt tối thiểu ở các vị trí như sau (nếu tàu có các vị trí và thiết bị phù hợp được đề cập):

(1) Ở trên boong gần với tời quấn dây;

(2) Trong khoang máy lái;

(3) Trong buồng đặt các tổ máy phát điện sự cố;

(4) Trong buồng máy;

(5) Trong buồng lái.

6.5.2 Các ổ cắm có cấp điện áp khác nhau phải được thiết kế để sao cho ngăn ngừa việc cắm phích điện có điện áp nào đó vào ổ cắm có điện áp cao hơn.

Cấp điện áp phải được ghi rõ trên ổ cắm hoặc tại nơi mà nó được lắp đặt.

6.5.3 Các ổ cắm cho đèn chiếu sáng xách tay và các thiết bị điện khác lắp đặt trên boong hở phải được gắn với mặt phía trước của chúng theo hướng xuống dưới.

6.5.4 Các ổ cắm không được phép lắp đặt trong buồng máy phía dưới tôn sàn, trong các buồng thiết bị phân ly dầu và nhiên liệu được bọc kín hoặc trong các khu vực mà yêu cầu các thiết bị có kiểu an toàn được duyệt.

6.5.5 Các ổ cắm có dòng điện định mức vượt quá 16 A phải trang bị kèm một công tắc khóa liên động để ngăn kết nối hoặc ngắt kết nối của phích cắm hoặc ổ cắm ở vị trí "BẬT" của công tắc, và phải có tấm ghi tên chỉ báo điện áp .

6.5.6 Trong phòng tắm và phòng giặt đồ được phép lắp đặt các ổ cắm với điện áp cho phép lên đến 50 V. Riêng đối với ổ cắm đi kèm biến áp cách ly dùng trong máy cạo râu hoặc các ổ cắm được bảo vệ bằng việc sử dụng công tắc tự động kèm rơle so lệch đối với dòng điện < 30 mA.

6.5.7 Việc sử dụng phích cắm với chân chẻ đôi là không được phép. Các chân của phích cắm dùng cho dòng điện trên 10 A phải có dạng hình trụ tròn và đặc hoặc rỗng bên trong.

6.5.8 Yêu cầu tiếp mát các ổ cắm và phích cắm được ghép với nhau để nối các phụ tải, phải dùng các đầu nối để bắt các lõi tiếp mát của cáp điện phụ tải. Phần nối mát của phích cắm phải tiếp xúc với phần tiếp mát của ổ cắm trước khi kết nối các chân mang điện.

6.5.9 Ổ cắm có cấp bảo vệ IP 55, là cấp tối thiểu, được thiết kế để đảm bảo việc bảo vệ, dù phích cắm có được cắm vào ổ cắm hay không.

6.6 Độ rọi

6.6.1 Độ rọi của các vùng và không gian đặc trưng phải tuân thủ theo các tiêu chuẩn được Đăng kiểm chấp nhận.

Yêu cầu trên không áp dụng cho tàu có chiếu sáng chính được cấp điện áp dưới 30 V.

6.7 Các đèn hàng hải

6.7.1 Bảng đèn hàng hải phải được cấp nguồn bởi hai đường dây:

(1) Một đường dây từ bảng điện chính thông qua bảng điện sự cố (nếu có);

(2) Đường dây thứ hai từ bảng điện nhóm gần nhất mà bảng điện này không được cấp nguồn từ bảng điện sự cố.

6.7.2 Ở tàu, có nguồn điện chính là tổ ắc quy và bảng điện chính được lắp đặt trong buồng lái, thì các đèn hàng hải có thể được điều khiển trực tiếp từ bảng điện chính.

6.7.3 Ở tàu, mà các đèn hàng hải được cấp nguồn từ tổ ắc quy nạp nổi nhờ thiết bị nạp ở chế độ hành trình của tàu, thì đường dây thứ hai cấp điện cho bảng đèn hàng hải có thể được miễn trừ.

6.7.4 Mạch cấp nguồn cho các đèn hàng hải phải là loại hai dây với công tắc hai cực cho mỗi mạch được lắp đặt bên trong bảng đèn hàng hải.

6.7.5 Mỗi mạch cấp nguồn cho các đèn hàng hải phải được bố trí bảo vệ ở cả hai dây dẫn và phải kèm thiết bị chỉ báo chỉ rõ rằng đèn hàng hải nào được bật.

Thiết bị chỉ báo việc bật đèn hàng hải phải được thiết kế để sao cho sự cố của chúng không gây nguy hại cho đèn hàng hải mà chịu sự kiểm soát của chúng.

Sự sụt áp tại bảng cấp nguồn cho các đèn hàng hải bao gồm cả hệ thống báo động hoạt động của các đèn không được vượt quá 5% ở điện áp định mức đến 30 V và 3% - ở điện áp định mức trên 30 V.

6.7.6 Bất kể chỉ báo việc bật công tắc đèn hàng hải nêu ở 6.7.5, thì phải bố trí phù hợp báo động âm thanh và ánh sáng hoạt động tự động khi có bất kỳ sự cố ở đèn hàng hải với mà công tắc ở vị trí "BẬT".

Báo động âm thanh phải được cấp nguồn từ nguồn điện hoặc thanh dẫn khác với các nguồn và thanh dẫn dùng để cấp điện cho bảng đèn hàng hải, hoặc từ tổ ắc quy.

Ở tàu mà khả năng có sự kiểm soát hoạt động của các đèn hàng hải trực tiếp từ buồng lái, thì báo động ánh sáng có thể được miễn trừ.

6.7.7 Các bộ đèn hàng hải trừ các đèn hành trình phải được cấp nguồn từ các hộp phân phối riêng hoặc từ bảng điện chiếu sáng gần nhất.

Các bộ đèn kéo tạm thời phải được cấp nguồn từ các ổ cắm của mạch chiếu sáng.

Chương 7 Thông tin liên lạc nội bộ và tín hiệu

7.1 Tàu có tín hiệu báo động chung bằng giọng nói không thể nghe được ở tất cả các vị trí có người trong suốt chuyến đi thì phải bố trí một hệ thống báo động chung bằng điện để đảm bảo nghe rõ được tín hiệu báo động ở tất cả các khu vực trên tàu.

Thông tin liên lạc nội bộ, tối thiểu, phải đảm bảo thỏa mãn các yêu cầu ở 2.4.17, Phần 5. Các không gian còn lại phải được trang bị thông tin liên lạc nội phù hợp theo quy định của Đăng kiểm.

7.2 Thiết bị báo động chung bằng âm thanh phải được lắp đặt ở các vị trí sau:

(1) Trong buồng máy;

(2) Trong các khu vực công cộng, nếu diện tích sàn của chúng lớn hơn 150 m^2;

(3) Trong các hành lang của khu vực sinh hoạt, khu vực phục vụ và công cộng;

(4) Trên boong;

(5) Trong các không gian làm việc.

7.3 Hệ thống báo động chung phải được cấp điện từ nguồn điện chính và sự cố.

Hệ thống báo động chung có thể lấy nguồn từ nguồn điện chính của tàu và từ tổ ắc quy riêng được kích hoạt tự động khi nguồn điện chính của tàu bị mất.

7.4 Mạch cấp nguồn cho hệ thống báo động chung chỉ cần bố trí bảo vệ ngắn mạch. Thiết bị bảo vệ phải được bố trí trên cả hai dây dẫn của đường dây cấp nguồn và trên cả mạch điện của từng thiết bị âm thanh. Được phép bảo vệ một số thiết bị âm thanh bằng thiết bị bảo vệ chung, nếu đảm bảo được trong không gian mà chúng được lắp đặt nghe rõ được các thiết bị âm thanh khác cùng với bảo vệ độc lập phải được đảm bảo.

7.5 Hệ thống báo động chung phải được kích hoạt bằng công tắc hoàn nguyên hai cực được lắp đặt trong buồng lái và trong khu vực, nếu có, được dự định để trực ca trong thời gian tàu ở trong cảng.

7.6 Thiết bị âm thanh, các công tắc và thiết bị phân phối của hệ thống báo động chung phải được đánh dấu phân biệt để nhìn được rõ ràng.

Chương 8 Bảo vệ

8.1 Quy định chung

8.1.1 Các thiết bị bảo vệ phải phù hợp với đặc tính dòng điện của thiết bị cần bảo vệ để sao cho chúng hoạt động khi dòng điện tăng quá mức cho phép.

8.1.2 Bảo vệ quá tải sẽ phải bố trí ở:

(1) Tối thiểu ở 1 pha hoặc ở cực dương trong hệ thống hai dây;

(2) Mỗi cực dương trong hệ thống ba dây;

(3) Tối thiểu ở 2 pha trong hệ thống điện ba pha ba dây cách ly;

(4) Ở tất cả các pha trong hệ thống ba pha bốn dây.

8.1.3 Thiết bị bảo vệ ngắn mạch phải được bố trí tại mỗi cực cách ly của hệ thống điện một chiều hoặc trong mỗi pha của hệ thống điện xoay chiều. Thiết bị bảo vệ ngắn mạch phải được cài đặt để hoạt động ở tối thiểu 200% dòng định mức của các thiết bị điện được bảo vệ. Kích hoạt các thiết bị bảo vệ có thể không có thời gian trễ hoặc có thời gian trễ cần thiết cho việc ngắt chọn lọc phù hợp.

Thiết bị bảo vệ ngắn mạch có thể được sử dụng để bảo vệ cả bản thân phụ tải và đường cáp cấp nguồn cho chúng.

8.1.4 Khi các cáp điện có tiết diện được giảm đi, thì bảo vệ bổ sung phải được bố trí cho mỗi dây cáp này trừ khi các thiết bị bảo vệ trước đó có khả năng bảo vệ cho cáp có tiết diện được giảm đi.

8.1.5 Các thiết bị bảo vệ ngăn ngừa ngay lập tức các kích thích lặp đi lặp lại sau khi kích hoạt bảo vệ thì không được dùng trong các mạch cấp điện của bảng điện sự cố cũng như trong các mạch cấp nguồn cho các phụ tải sự cố.

8.2 Bảo vệ máy phát

8.2.1 Các máy phát điện không dự định hoạt động song song phải được bố trí các thiết bị bảo vệ quá dòng và ngắn mạch. Cầu chì có thể được sử dụng làm thiết bị bảo vệ cho máy phát điện có công suất định mức 30 kW và nhỏ hơn.

8.2.2 Các máy phát điện dự định hoạt động song song phải được bố trí tối thiểu các thiết bị bảo vệ sau:

(1) Ngăn ngừa quá tải;

(2) Ngăn ngừa ngắn mạch;

(3) Ngăn ngừa dòng điện ngược và công suất ngược;

(4) Ngăn ngừa thấp áp.

Điều cần thiết là các thiết bị được dùng để bảo vệ quá dòng cho các máy phát điện phải bố trí kèm báo động âm thanh và ánh sáng hoạt động với thời gian trễ lên đến 15 phút ở dòng tải từ 100 đến 110% dòng định mức, và có khả năng ngắt máy phát điện được bảo vệ với thời gian trễ cho phù hợp với thời gian gia nhiệt máy phát liên tục ở dòng tải từ 110 đến 150% dòng định mức.

Điều cần thiết là việc cài đặt bảo vệ để hoạt động ở 150% dòng đinh mức của máy phát điện với thời gian trễ không vượt quá 2 phút đối với máy phát điện xoay chiều và 15 giây đối với máy phát điện một chiều. Có thể cho phép dòng quá tải vượt quá 150% của dòng định mức máy phát điện, khi mà máy phát được yêu cầu bởi điều kiện hoạt động và được chấp nhận theo thiết kế máy phát.

Cài đặt bảo vệ quá tải và thời gian trễ phải được lựa chọn cho phù hợp với đặc tính quá dòng của động cơ lai máy phát điện để sao cho động cơ lai có khả năng sản sinh ra công suất cần thiết trong thời gian trễ được chấp nhận. Thiết bị bảo vệ quá tải dùng cho máy phát phải không loại trừ việc khởi động lại từ đó.

8.2.3 Phải bố trí các thiết bị ngắt tự động và chọn lọc các thiết bị không quan trọng khi máy phát quá tải. Các thiết bị này có thể được ngắt theo một hoặc một vài cấp phụ thuộc vào công suất quá tải của máy phát.

Yêu cầu này có thể được bỏ qua đối với tàu trang bị đủ năng lượng dự phòng, nếu được sự cho phép của Đăng kiểm.

8.2.4 Việc bảo vệ máy phát điện dự định hoạt động song song, để ngăn ngừa dòng điện ngược và công suất ngược phải được lựa chọn phù hợp với đặc tính của động cơ đốt trong dẫn động. Các giới hạn quy định cài đặt cho các loại bảo vệ phải phù hợp với giá trị đưa ra ở Bảng 7/8.2.4.

Bảng 7/8.2.4 Giới hạn quy định cài đặt các loại bảo vệ

Dòng điện	Giới hạn cài đặt bảo vệ dòng điện ngược và công suất ngược
Xoay chiều	8 đến 15% công suất định mức của máy phát
Một chiều	2 đến 15% dòng điện định mức của máy phát

Bảo vệ dòng điện ngược cho máy phát điện một chiều phải được lắp đặt ở cực khác với cực đấu cuộn dây kích từ nối tiếp, khi có nối dây cân bằng. Bảo vệ công suất ngược hoặc dòng điện ngược vẫn phải có khả năng hoạt động khi điện áp đặt

lên giảm xuống đến 50%, mặc dù công suất ngược hoặc dòng điện ngược có thể có giá trị thay đổi.

8.2.5 Bảo vệ thấp áp phải đảm bảo khả năng kết nối tin cậy giữa máy phát điện và thanh dẫn khi điện áp lớn hơn 85% và bằng điện áp định mức và phải loại trừ khả năng kết nối giữa máy phát và thanh dẫn khi điện áp nhỏ hơn 35% điện áp định mức. Bên cạnh đó, nó có thể ngắt máy phát điện khi điện áp trên đầu cực của chúng giảm xuống trong phạm vi từ 70 xuống 35% giá trị định mức .

Bảo vệ thấp áp phải hoạt động với thời gian đối với việc ngắt máy phát ra khỏi thanh dẫn khi điện áp giảm xuống và phải hoạt động không cần thời gian trễ để kết nối với thanh dẫn máy phát điện trước khi điện áp tối thiểu quy định trên được đạt tới.

8.2.6 Cho phép sử dụng cầu chì trong hệ thống kích từ của máy phát điện như là thiết bị bảo vệ cho các phần tử bán dẫn.

8.3 Bảo vệ các động cơ điện

8.3.1 Các đường cấp nguồn đi ra từ bảng điện cấp cho các động cơ có công suất định mức lớn hơn 0,5 kW phải bố trí biện pháp bảo vệ ngăn ngừa dòng ngắn mạch và quá tải, cũng như bảo vệ mất điện áp nếu như động cơ không cần phải tự khởi động lại.

Các thiết bị bảo vệ quá tải và mất điện áp có thể được lắp đặt trong thiết bị khởi động động cơ.

8.3.2 Các thiết bị bảo vệ quá tải cho động cơ các động cơ hoạt động liên lục phải ngắt mạch được động cơ chịu sự bảo vệ trong phạm vi từ 105 đến 125% dòng điện định mức.

Bảo vệ quá tải cho các động cơ điện có thể được thay bằng báo động âm thanh và ánh sáng, mà báo động này phải chịu sự xem xét đặc biệt của Đăng kiểm trong từng trường hợp cụ thể.

8.3.3 Thiết bị bảo vệ quá tải hoạt động dựa trên nguyên lý gia nhiệt và các rơle nhiệt không được phép sử dụng trong các mạch cấp nguồn cho động cơ bơm chữa cháy.

Thiết bị bảo vệ quá tải có thể được thay thế bằng báo động âm thanh và ánh sáng.

8.4 Bảo vệ máy lái

8.4.1 Chỉ được phép bố trí bảo vệ ngắn mạch cho các động cơ điện và hệ thống điều khiển hoặc máy lái điện - thủy lực.

Báo động âm thanh và ánh sáng phải được bố trí để thông báo quá tải cho động cơ và mất pha đối với đường dây cấp nguồn cho động cơ.

Nếu các rơle thanh lưỡng kim loại bố trí để thông báo quả tải cho động cơ, thì chúng phải được lựa chọn bằng 0,7 lần dòng định điện mức của động cơ điện.

Thiết bị bảo vệ cho mạch điều khiển máy lái phải tối thiểu cài đặt bằng 2 lần dòng điện cực đại của mạch điều khiển.

8.4.2 Bộ ngắt mạch được sử dụng để bảo vệ chống ngắn mạch cho các động cơ điện một chiều, phải được cài đặt nhả khớp mà không cần thời gian trễ ở dòng điện không nhỏ hơn 300% và không cao hơn 400% dòng điện định mức của động cơ được bảo vệ. Trong khi, các bộ ngắt mạch sử dụng cho các động cơ điện xoay

chiều, phải được cài đặt nhả khớp mà không cần thời gian trễ ở dòng điện không nhỏ hơn 125% dòng khởi động cực đại của động cơ được bảo vệ.

Khi cầu chì được sử dụng làm thiết bị bảo vệ, thì dòng định mức đối với dây chảy cầu chì phải có đặc tính cao hơn một cấp từ giá trị quy định đối với dòng khởi động của động cơ.

8.4.3 Đối với động cơ điện dùng để dẫn động các phương tiện hoạt động đối với hệ thống lái của tàu, thì phải bố trí thiết bị bảo vệ quá tải và ngắn mạch.

Các thiết bị bảo vệ quá tải cho các động cơ được đề cập ở trên phải được bố trí kèm báo động âm thanh và ánh sáng để thông báo quá tải và dừng động cơ khi dòng tải vượt quá dải quy định nêu ở 8.3.2.

Bảo vệ ngắn mạch phải phù hợp với các yêu cầu ở 8.4.2.

Chương 9 Cáp điện

9.1 Quy định chung

9.1.1 Cáp điện có lõi bằng đồng nhiều sợi bọc cách điện được chế tạo từ vật liệu chống cháy được sử trên tàu, thì lõi cáp phải có tiết diện không nhỏ hơn:

(1) 1,0 mm^2 đối với cáp 1 lõi được lắp đặt tách biệt và chiều dài lớn hơn 200 mm;

(2) 0,75 mm^2 đối với cáp nhiều lõi có màng chắn từ.

9.1.2 Điều cần thiết là tất cả các dây dẫn trong hệ thống điện của tàu phải được đánh dấu thích hợp theo cách cho phép nhận biết được chúng:

(1) Các dây dẫn nối mát phải được đánh dấu bằng màu xanh lá cây kèm với dải băng màu vàng;

(2) Tất cả các dây dẫn nối với cực âm phải được đánh dấu bằng màu xanh da trời;

(3) Cách nhận biết trừ màu sắc cho các dây dẫn được liệt kê ở 9.1.2-(1) và 9.1.2-(2) được phép nếu được xác định trên sơ đồ đi dây hệ thống điện của tàu.

9.2 Lựa chọn cáp điện cho các phụ tải

9.2.1 Dòng tải dài hạn cho phép đối với cáp điện ở nhiệt độ môi trường 30°C được chấp nhận, thì tùy thuộc vào nhiệt độ giới hạn của vật liệu cách điện, phù hợp với Bảng 7/9.2.1 đối với loại vật liệu cách điện được lựa chọn.

Bảng 7/9.2.1 Dòng tải dài hạn cho phép ở 30°C

Tiết diện định mức của dây dẫn, (mm^2)	Dòng điện dài hạn của phụ tải đối với cáp điện 1 lõi và 2 lõi, (A)				
	60°C	70°C	85 đến 90°C	105°C	125°C
0,75	8	10	12	16	20
1	12	14	18	20	25
1,5	16	18	21	25	30
2,5	20	25	30	35	40
4	30	35	40	45	50
6	40	45	50	60	70
10	60	65	70	90	100

Tiết diện định mức của dây dẫn, (mm^2)	Dòng điện dài hạn của phụ tải đối với cáp điện 1 lõi và 2 lõi, (A)				
	60°C	70°C	85 đến 90°C	105°C	125°C
16	80	90	100	130	150
25	110	120	140	170	185
35	140	160	185	210	225
50	180	210	230	270	330
70	220	265	285	330	360
95	260	310	330	390	410
120	300	360	400	450	380
150	350	380	430	475	520

9.2.2 Dòng tải dài hạn đối với cáp điện ở nhiệt độ môi trường 60°C phải được xác định bằng việc sử dụng hệ số điều chỉnh theo Bảng 7/9.2.2.

Bảng 7/9.2.2 Dòng tải dài hạn cho phép ở 60°C

Nhiệt độ quy định lớn nhất của chất cách điện, (°C)	Giá trị của hệ số điều chỉnh
70	0,75
85 đến 90	0,82
105	0.86
125	0,89

9.2.3 Mặc dù cáp được lựa chọn phù hợp với Bảng 7/9.2.1 và 7/9.2.2, thì tiết diện định mức S, mm^2, phụ thuộc vào độ sụt áp cho phép phải không được nhỏ hơn giá trị xác định theo công thức sau:

$S = 2 \times k \times P \times l$

Trong đó:

k = Hệ số sụt áp cho phép, xem Bảng 7/9.2.3;

P = Công suất lớn nhất đo được trong mạch điện đã cho, tính bằng W;

l = Độ dài của cáp tính từ nguồn cáp đến phụ tải, tính bằng m.

Khi lựa chọn tiết diện của cáp, thì các yêu cầu của nhà chế tạo thiết bị được tính đến trong mạch điện riêng lẻ phải được đáp ứng.

Bảng 7/9.2.3 Hệ số sụt áp cho phép

Điện áp định mức, V	Sụt áp 5% đối với mạch cấp nguồn cho các đèn hàng hải	Sụt áp 10% đối với các mạch điện khác	Sụt áp 3% khuyến cáo đối với tất cả các mạch điện
12	$2,4 \times 10^{-3}$	$1,2 \times 10^{-3}$	$4,0 \times 10^{-3}$
24	$0,6 \times 10^{-3}$	$0,3 \times 10^{-3}$	$1,0 \times 10^{-3}$

9.3 Lắp đặt cáp điện

9.3.1 Bố trí cáp điện

1 Cáp điện phải được lắp đặt theo tuyến, mà phải được đi càng thẳng và dễ tiếp cận càng tốt. Các tuyến cáp phải đi qua vị trí mà ở đó các cáp điện không được phép lộ ra để cho dầu, nhiên liệu, nước và nguồn nhiệt cao gây ảnh hưởng quá mức cho phép. Tuyến cáp phải được lắp đặt cách tối thiểu nguồn nhiệt 100 mm.

2 Không có cáp điện nào được phép lắp đặt ở khoảng cách nhỏ hơn 50 mm tính từ đáy đôi và từ các két dầu nhiên liệu hoặc dầu bôi trơn.

Cáp điện phải được đặt ở khoảng cách tối thiểu 20 mm tính từ tôn bao, cũng như từ các boong và vách chống cháy, kín nước và kín khí.

3 Cáp điện được bọc kim loại có thể được đặt trên các kết cấu nhẹ hoặc được cố định vào vị trí bằng vòng kẹp cáp chỉ khi bảo vệ chống ăn mòn tin cậy được sử dụng.

4 Không có cáp điện nào được khuyến khích đặt dưới sàn của buồng máy. Nếu phải bố trí đi dưới sàn, thì các cáp điện phải được đi trong ống kim loại hoặc ống luồn kín (xem ở 9.3.5).

5 Cáp điện với vật liệu cách điện có nhiệt độ cho phép khác nhau được đặt trong cùng một tuyến cáp theo cách sao cho các cáp có nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ cho phép của chúng.

6 Cáp điện có vỏ bảo vệ mà vỏ bảo vệ kém bền có thể bị lộ ra gây nguy hiểm, thì không được đặt trong cùng một ống, máng dẫn hoặc bằng một số cách lắp đặt thông thường.

7 Ruột cáp nhiều lõi sẽ không được sử dụng để cấp nguồn và điều khiển các phụ tải thiết yếu không liên quan với nhau.

Cáp nhiều lõi không được dùng đồng thời cho điện áp an toàn và điện áp phụ tải vượt quá cấp điện áp an toàn.

8 Khi phụ tải được cấp nguồn thông qua hai đường dây tách biệt, thì các đường dây này phải được đặt theo hai tuyến khác nhau, đặt cách nhau theo chiều ngang và theo chiều dọc càng cách xa nhau càng tốt.

9 Khi cáp được đặt trong ống luồn hoặc kết cấu khác làm bằng vật liệu dễ cháy, thì vị trí đặt cáp phải được bảo vệ chống lại sự phát sinh tia lửa bằng các phương tiện phòng cháy phù hợp, chẳng hạn như tấm bọc, lớp phủ hoặc ngâm tẩm.

10 Cáp điện không được phép gắn vào vật liệu cách nhiệt hoặc cách âm nếu chúng được làm từ vật liệu dễ cháy. Cáp điện phải được tách khỏi lớp cách ly này bằng tấm bọc làm từ vật liệu không cháy hoặc được đặt ở khoảng cách tối thiểu là 20 mm từ đó.

Khi được đặt vào vật liệu cách nhiệt hoặc cách âm làm bằng vật liệu không cháy, thì cáp điện phải được thiết kế tương đương để giảm dòng định mức tương ứng.

11 Cáp điện đặt trong các khu vực lạnh phải có vỏ bảo vệ kim loại phù hợp, cao su polychloroprene hoặc bất kỳ vật liệu khác chịu được ảnh hưởng của chất làm lạnh.

Khi cáp điện có vỏ lưới thép bảo vệ, thì vỏ lưới này phải được bảo vệ thích hợp chống lại sự ăn mòn .

12 Cáp điện đặt trong các khu vực lạnh phải được đặt trên tấm đục lỗ hoặc cầu nối và được cố định ở vị trí theo cách sao cho phải có khoảng trống dự trữ giữa cáp và vách của phòng. Các tấm, cầu nối và vòng kẹp cáp phải được bảo vệ chống ăn mòn.

Nếu cáp xuyên qua vật liệu cách nhiệt của khu vực lạnh, thì các cáp này phải xuyên qua chúng ở góc bên phải bên cạnh ống bọc được bọc kín phù hợp ở cả hai đầu.

13 Khi lắp đặt cáp điện, thì bán kính trong chỗ uốn cong tối thiểu phải được duy trì theo Bảng 7/9.3.1-13.

14 Cáp điện và tiếp mát của các thiết bị có giá đàn hồi phải được định vị theo cách sao cho chúng không bị hư hỏng khi sử dụng.

15 Cáp điện đặt trên các phần hở của tàu và cột cao phải được bảo vệ chống lại tiếp xúc trực tiếp với bức xạ mặt trời.

Bảng 7/9.3.1-13 Bán kính uốn cong tối thiểu

Loại cáp		Đường kính ngoài của cáp, (mm)	Bán kính uốn cong tối thiểu của cáp
Vật liệu cách điện	Vỏ bảo vệ của cáp		
Cao su hoặc polyvinyl clorua	Bọc lưới thép bằng sợi hoặc băng kim loại	Bất kỳ	10*d*
	Bện kim loại	Bất kỳ	6*d*
	Hợp kim nhôm chì và vỏ bọc lưới thép	Bất kỳ	6*d*
	Vỏ bọc khác	≤ 9,5	3*d*
		9,5 đến 25,4	4*d*
		> 25,4	6*d*
Cao su etylen - propylen hoặc polyetylen liên kết ngang	Bán dẫn và/hoặc kim loại	-	10*d*

9.3.2 Cố định cáp điện

1 Cáp được cố định đúng vị trí bằng các vòng kẹp, kẹp, giá đỡ v.v… được chế tạo bằng kim loại hoặc vật liệu không cháy hoặc khó cháy.

Bề mặt cố định phải đủ rộng và không có các cạnh sắc nhọn.

Việc cố định phải lựa chọn theo cách sao cho các cáp điện phải được cố định vào vị trí mà không làm hư hại vỏ bảo vệ của cáp.

2 Khoảng cách giữa các điểm cố định cáp đặt nằm ngang phải không được vượt quá giá trị đưa ra ở Bảng 7/9.3.2-2.

Đối với các tuyến cáp đặt thẳng đứng thì khoảng cách này có thể tăng lên 25%.

Bảng 7/9.3.2-2 Khoảng cách giữa các điểm cố định cáp

Đường kính ngoài của cáp, (mm)		Khoảng cách giữa các điểm cố định cáp, (mm)	
Lớn hơn	Nhỏ hơn hoặc bằng	Không có vỏ bọc lưới thép	Có vỏ bọc lưới thép
-	8	200	250
8	13	250	300

Đường kính ngoài của cáp, (mm)		Khoảng cách giữa các điểm cố định cáp, (mm)	
13	20	300	350
20	30	350	400
30	-	400	450

3 Cáp phải được cố định theo cách sao cho ứng suất cơ khí trong cáp, nếu có, không truyền đến phía đầu vào hoặc phía cuối của chúng.

4 Đi cáp và lắp đặt các cáp điện song song với tôn bao phải được cố định với kết cấu thân tàu, và không được phép mạ phủ.

Trên vách kín nước và các cột cao, thì cáp điện phải được cố định trên các giá đỡ riêng (máng, cầu nối, đế đệm v.v…).

5 Cáp điện chạy song song với vách, tùy thuộc vào sự ngưng tụ hơi nước, được đặt trên cầu nối hoặc các tấm đục lỗ theo cách sao cho phải có khoảng trống dự trữ giữa cáp và vách.

6 Tuyến cáp được bố trí số lượng tối thiểu các điểm giao nhau. Cầu đỡ được sử dụng ở những vị cáp giao nhau. Giữa cầu đỡ và cáp chạy qua nó phải để khe hở khí tối thiểu là 5 mm.

7 Đối với tàu được kết cấu từ vật liệu không dẫn điện, thì cho phép chấp nhận tương đương các yêu cầu cho việc lắp đặt, cố định, làm kín vị trí xuyên vách của cáp và tuyến cáp, phải phù hợp với các quy định của Đăng kiểm như đối với tàu vỏ thép, như dựa vào kỹ thuật thi công của kết cấu thân tàu từ vật liệu này, các thuộc tính của vật liệu sử dụng v.v…

9.3.3 Xuyên cáp qua vách và boong

1 Xuyên cáp qua vách và boong kín nước, chặn cháy và kín khí phải được làm kín.

Làm kín vị trí cáp xuyên qua các vách và boong phải không làm giảm độ kín của chúng; không có lực nào được truyền tới cáp, do biến dạng đàn hồi.

2 Khi các cáp được bố trí qua vách không kín hoặc phần tử kết cấu có độ dầy nhỏ hơn 6 mm, thì lỗ khoét cho cáp xuyên qua phải được bố trí tấm bọc hoặc ống lót để ngăn ngừa hư hỏng cho cáp.

Khi độ dày trên là 6 mm trở lên, thì không yêu cầu tấm bọc hoặc ống lót, nhưng các mép lỗ phải được bo tròn.

3 Lắp đặt cáp điện xuyên vách kín nước được thực hiện theo một trong các cách sau:

(1) Trong ống kim loại (ống đứng) nhô ra phía trên boong đến độ cao tối thiểu là 900 mm ở nơi hư hỏng về cơ khí có thể xảy ra và chiều cao không thấp hơn so với ngưỡng cửa trong không gian mà không có nguy cơ hư hỏng;

(2) Trong ống luồn kim loại thông dụng hoặc hộp ống lót với bảo vệ bổ sung cho cáp bằng vỏ bọc có chiều cao quy định ở 9.3.3-3(1). Hộp ống lót cáp phải được điền đầy hợp chất làm kín, trong khi các đường ống phải được bố trí kèm giắc co hoặc được nhồi hợp chất làm kín.

9.3.4 Hợp chất làm kín

1 Để điền vào các hộp ống lót cáp ở vách và boong kín nước, thì phải sử dụng hợp chất làm kín phù hợp có độ bám dính tốt với bề mặt bên trong của hộp ống lót

cáp và vỏ bảo vệ của cáp và phải chịu được sự thâm nhập của nước và các sản phẩm dầu, sẽ không làm co ngót và hỏng độ kín trong điều kiện liên tục ở chế độ nêu ở 2.2.1 và 2.2.3.

2 Để làm kín vị trí xuyên cáp qua các vách chặn cháy phải chịu thử nghiệm cháy đạt tiêu chuẩn quy định cho các kiểu vách được đưa ra trong Phần 5.

9.3.5 Lắp đặt cáp trong các đường ống và ống luồn.

1 Các đường ống và ống luồn bằng kim loại mà cáp điện được đặt trong đó phải được bảo vệ chống ăn mòn ở cả bên trong và bên ngoài. Bề mặt bên trong của đường ống và ống luồn phải được làm phẳng và nhẵn. Các đầu của các ống thép và máng phải được gia công bằng máy hoặc được bảo vệ theo cách sao cho không gây hư hỏng cho cáp điện khi chúng được đưa vào. Các cáp điện có vỏ bọc chì mà không có bất kỳ vỏ bọc bảo vệ bổ sung nào khác thì không được lắp đặt trong các đường ống và ống luồn.

2 Bán kính uốn cong của các đường ống hoặc ống luồn không được nhỏ hơn bán kính cho phép đối với cáp có đường kính lớn nhất lắp đặt trong các đường ống hoặc ống luồn này (xem 9.3.1-13).

3 Tổng tiết diện của tất cả các cáp được xác định dựa vào đường kính ngoài của chúng không được vượt quá 40% tiết diện bên trong của các đường ống hoặc ống luồn.

4 Các đường ống và ống luồn phải có tính liên tục về cơ khí và điện và được tiếp mát tin cậy.

5 Các đường ống và ống luồn phải được lắp đặt theo cách sao cho nước không được tích tụ trong đó. Các lỗ khoét thông gió phải được bố trí trên các đường ống và ống luồn, nếu cần thiết. Các lỗ khoét, ở các vị trí có thể, phải được bố trí tại các điểm cao nhất và thấp nhất, sao cho đảm bảo lưu thông không khí và ngưng tụ hơi nước được ngăn chặn. Các lỗ khoét trên các đường ống và ống luồn được chỉ được phép ở những nơi mà chúng không làm gia tăng các nguy cơ nổ hoặc cháy.

6 Các đường ống và ống luồn cáp lắp đặt ở phía mũi hoặc đuôi có thể bị hư hỏng do sự biến dạng của thân tàu phải được bố trí với thêm các đoạn giãn nở.

7 Nếu theo 9.3.1-1 cho phép sử dụng cáp điện có vỏ bọc dễ cháy, thì các cáp này phải được đặt trong các ống kim loại.

8 Cáp điện đặt theo phương thẳng đứng trong các đường ống và ống luồn phải được cố định sao cho chúng không bị hư hỏng dưới ứng suất do trọng lực gây ra.

9.3.6 Nối và phân nhánh cáp điện.

1 Các đầu của cáp điện có lớp cách điện bằng cao su đi vào bên trong các máy móc, thiết bị, thiết bị chuyển mạch và các thiết bị khác có tiếp xúc, thì các đầu này phải được bảo vệ và làm kín để đảm bảo tiếp xúc về điện tin cậy, không cho phép hơi ẩm thâm nhập vào bên trong các lõi cáp và để bảo vệ cách điện của lõi cáp tránh hư hỏng cơ khí và các tác động của không khí và hơi dầu.

Tại các vị trí nối cáp, thì các lõi cáp có lớp cách điện bằng cao su phải được bảo vệ để ngăn ngừa hư hỏng lớp cách điện của chúng (ví dụ do cọ xát v.v…).

2 Vỏ bọc bảo vệ của cáp đi vào bên trong thiết bị phải đi vào bên trong tối thiểu là 10 mm.

3 Tại các vị trí nối cáp, các cáp điện phải được nối trong hộp phân nhánh nhờ các kẹp cáp.

4 Nếu trong quá trình lắp đặt cáp cần thiết phải thực hiện việc nối bổ sung, thì việc nối này phải được thực hiện trong hộp nối phù hợp nhờ các kẹp cáp. Các mối nối phải được bảo vệ để ngăn ngừa các tác động của môi trường.

Khả năng áp dụng nối cáp và các phương pháp nối cáp khác với cách nối nói trên thì phải được Đăng kiểm cho phép trong từng trường hợp cụ thể.

9.4 Vật liệu cách điện

9.4.1 Các vật liệu cách điện được quy định ở Bảng 7/9.4.1 thể được sử dụng cho cách điện của cáp điện và dây dẫn.

Bảng 7/9.4.1 Tiêu chuẩn vật liệu cách điện

Ký hiệu cách điện	Tiêu chuẩn các loại vật liệu cách điện	Nhiệt độ làm việc cho phép, (°C)[1]
PVC/A	Loại polyvinyl clorua tiêu chuẩn	60
PVC/D	Polyvinyl clorua chịu nhiệt	75
EPR	Cao suetylen - propylen	85
XLPE	polyetylen liên kết ngang	85
S95	Cao su silicon	95
[1] Nhiệt độ dây dẫn để xác định phụ tải được duy trì liên tục cho phép của cáp		

Chương 10 Các yêu cầu bổ sung đối với hệ thống và thiết bị được thiết kế dùng cho điện áp vượt quá điện áp an toàn

10.1 Quy định chung

10.1.1 Các yêu cầu của chương này áp dụng đối với thiết bị động lực và hệ thống chiếu sáng có điện áp vượt quá điện áp an toàn cũng như các thiết bị tương tự dùng cho sinh hoạt.

Các thiết bị điện phải được chế tạo để đảm bảo tiêu chuẩn chất lượng ở dao động điện áp và tần số quy định ở Bảng 7/10.1.1.

Bảng 7/10.1.1 Tiêu chuẩn dao động điện

Thứ tự	Thông số dao động	Mức dao động so với giá trị định mức		
		Lâu dài	Tức thời	
		Trị số, (%)		Thời gian, (s)
1	Điện áp từ máy phát	+ 6 - 10	+ 20 - 30	1,5
2	Tần số	± 5	± 10	5

10.2 Tiếp mát bảo vệ

10.2.1 Vỏ kim loại của các thiết bị điện hoạt động ở điện áp vượt quá cấp an toàn và không có cách điện hai lớp hoặc được tăng cường thì phải đánh dấu đầu nối mát bằng biểu tượng "⊥".

Phải bố trí tiếp mát cả phía trong và phía ngoài của vỏ thiết bị điện, tùy thuộc vào việc sử dụng các thiết bị.

10.2.2 Các bộ phận được tiếp mát.

1 Các bộ phận kim loại của thiết bị điện, có khả năng bị chạm vào trong điều kiện khai thác và có thể mang điện trong trường hợp cách điện bị hư hỏng (trừ những đề cập ở 10.2.2-2) thì phải được gắn tin cậy với cọc tiếp mát (xem ở 10.2.3).

2 Tiếp mát bảo vệ không yêu cầu đối với:

(1) Các thiết bị điện được bố trí cách điện hai lớp hoặc được tăng cường;

(2) Các bộ phận kim loại của thiết bị điện được cố định vào trong vật liệu cách điện hoặc đi qua và được cách ly với các bộ phận mang điện theo cách sao cho ở điều kiện hoạt động bình thường thì các bộ phận này không thể mang điện hoặc tiếp xúc với các bộ phận tiếp mát;

(3) Giá ổ đỡ phải được cách điện đặc biệt để bảo vệ ngăn ngừa dòng điện tuần hoàn;

(4) Chụp đèn và móc cài của các đèn huỳnh quang, rọ bảo vệ và chao đèn, các thiết bị che chắn hỗ trợ giá treo đèn, các bộ đèn, hoặc kết cấu được bắt vít vào vật liệu cách điện;

(5) Vòng kẹp cáp;

(6) Các phụ tải riêng lẻ có điện áp đến 250 V được cấp điện qua biến áp cách ly.

3 Cuộn dây thứ cấp của tất cả các biến áp đo lường và biến dòng đo lường phải được tiếp mát.

10.2.3 Dây nối mát và cọc tiếp mát

1 Thiết bị điện được lắp đặt cố định phải được tiếp mát bằng dây nối mát kéo dài hoặc một lõi nối mát trong cáp cấp điện. Khi một lõi của cáp cấp điện được dùng để nối mát, thì nó phải được nối với bộ phận được tiếp mát của thiết bị, phía bên trong vỏ của nó. Việc tiếp mát riêng bằng phương pháp dây kéo dài không cần phải được dự phòng khi việc bố trí thiết bị đảm bảo tiếp xúc về điện tin cậy giữa vỏ thiết bị và thân tàu trong mọi chế độ hoạt động.

Đối với việc tiếp mát bằng dây nối mát kéo dài, thì dây nối mát phải được làm bằng dây đồng cũng như các dây làm bằng kim loại chống ăn mòn bất kỳ khác, miễn là trở kháng của các dây này không vượt quá giá trị của dây đồng được yêu cầu. Tiết diện của dây nối mát bằng đồng không được nhỏ hơn giá trị cho ở Bảng 7/10.2.3-1.

Bảng 7/10.2.3.1 Tiết diện của dây nối mát

Tiết diện của lõi cáp nối đến thiết bị, (mm^2)	Tiết diện của dây nối mát, (mm^2)	
	Dây cứng	Dây mềm
≤ 2,5	2,5	1,5
từ 4 đến 120	1/2 tiết diện của lõi cáp nối đến thiết bị, nhưng không nhỏ hơn 4	
> 120	70	70

Đối với việc tiếp mát bằng một lõi riêng của cáp cấp điện, thì tiết diện của lõi này phải bằng tiết diện danh nghĩa của lõi cáp cấp điện - đối với cáp có tiết diện ≤ 16 mm^2 và tối thiểu bằng 1/2 tiết diện của lõi cáp cấp nguồn, nhưng không nhỏ hơn 16 mm^2 - đối với cáp có tiết diện > 16 mm^2.

2 Tiếp mát cho thiết bị di động, bán di động và xách tay phải được thực hiện xuyên suốt và giắc cắm tiếp mát trong ổ cắm hoặc các thiết bị tiếp xúc được tiếp mát khác và lõi tiếp mát bằng đồng của cáp cấp điện mềm. Tiết diện của lõi tiếp mát phải không được nhỏ hơn tiết diện danh nghĩa của lõi cáp cấp nguồn mềm - đối với cáp có tiết diện ≤ 16 mm^2 và tối thiểu bằng 1/2 tiết diện của lõi cáp cấp nguồn mềm, nhưng không nhỏ hơn 16 mm^2 - đối với cáp có tiết diện > 16 mm^2.

3 Tiếp mát cho các thiết bị được lắp đặt cố định phải không tách rời được.

4 Lắp đặt các thiết bị điện trong các không gian và vùng nguy hiểm phải được tiếp mát bằng dây nối mát kéo dài bất kể phương pháp thiết bị này được cố định.

10.3 Thiết bị chống dòng điện rò (RCD)

10.3.1 Để bảo vệ con người chống lại thương tổn do điện và để bảo vệ một số loại thiết bị điện chống lại sự cố chạm mát một pha thì phải sử dụng các thiết bị chống dòng rò.

10.3.2 Thiết bị chống dòng rò phải được bố trí trong các mạch cấp điện của các ổ cắm dự định cấp nguồn cho các thiết bị xách tay và trong các mạch cấp điện của ổ cắm ở buồng lái cũng như ổ cắm ở các khu vực công cộng và khu vực khác với điện áp vượt quá cấp điện áp an toàn (50 V).

10.3.3 Thiết bị chống dòng rò phải được cài đặt để hoạt động tại dòng điện thứ tự 0 trong phạm vi từ 10 đến 30 mA.

10.3.4 Đối với các thiết bị điện thiết yếu, thì không cho phép lắp đặt thiết bị chóng dòng rò.

10.4 Hướng dẫn sử dụng cho chủ tàu

10.4.1 Hướng dẫn sử dụng cho người vận hành phải bao gồm các thông tin về các biện pháp phòng ngừa được thực hiện khi xử lý các thiết bị điện, bao gồm, nếu được, thông tin được yêu cầu theo tiêu chuẩn ISO 13297 và ISO 10133, ví dụ:

Thao tác để thay đổi vị trí của công tắc mạch ắc quy khi nạp tổ ắc quy;

Quy trình thay thế cầu chì và tháo rời các phần tử điện khác;

Thông báo “BIỆN PHÁP AN TOÀN” về nguy cơ cháy và nổ trong các không gian liên quan mà vẫn chưa được chuẩn bị thông gió một cách thích đáng;

Thông báo “BIỆN PHÁP AN TOÀN” về nguy cơ thương tổn do dòng điện.

(Xem tiếp Công báo số 223 + 224)

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