

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 6767-4:2016

Xuất bản lần 2

GIÀN CỐ ĐỊNH TRÊN BIỂN - PHẦN 4: TRANG BỊ ĐIỆN

Fixed offshore platforms - Part 4: Electrical installations

HÀ NỘI - 2016

Mục lục

<u>1</u>	Phạm vi áp dụng	5
<u>2</u>	Tài liệu viện dẫn	5
<u>3</u>	Quy định về thiết kế thiết bị và hệ thống điện	5
<u>4</u>	Các yêu cầu bổ sung	58

Lời nói đầu

TCVN 6767- 4: 2015 thay thế cho TCVN 6767-4: 2000.

TCVN 6767- 4: 2015 do Cục Đăng kiểm Việt Nam biên soạn, Bộ Giao thông vận tải đề nghị Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 6767 Giàn cố định trên biển gồm bốn phần:

- TCVN 6767- 1 : 2015, Phần 1: Phương tiện cứu sinh;
- TCVN 6767- 2 : 2015, Phần 2: Phòng, phát hiện và chữa cháy;
- TCVN 6767- 3 : 2015, Phần 3: Hệ thống máy và hệ thống công nghệ;
- TCVN 6767- 4 : 2015, Phần 4: Trang bị điện.

Giàn cố định trên biển - Phần 4: Trang bị điện

Fixed offshore platforms - Part 4: Electrical installations

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này đưa ra các yêu cầu kỹ thuật đối với các thiết bị điện và dây dẫn điện trên các giàn cố định trên biển (sau này được gọi tắt là "giàn") hoạt động tại các vùng biển của Việt Nam

2 Tài liệu viện dẫn

- TCVN 5926 Cầu chày hạ áp
- IEC 60092 Trang bị điện trên tàu biển
- TCVN 6306 Máy biến áp điện lực
- TCVN 6592-4-1 Thiết bị đóng cắt và điều khiển hạ áp Phần 4-1
- TCVN 6613-3-22 Thử nghiệm cáp điện và cáp quang trong điều kiện cháy Phần 3-22
- TCVN 6767-2: 2016 Giàn cố định trên biển - Phần 2: Phòng phát hiện và chữa cháy
- TCVN 6767-3: 2016 Giàn cố định trên biển - Phần 3: Máy và các hệ thống công nghệ
- TCVN 9618 Thử nghiệm cáp điện trong điều kiện cháy - Tính toàn vẹn của mạch điện

3 Quy định về thiết kế thiết bị và hệ thống điện**3.1 Quy định chung****3.1.1 Các yêu cầu chung**

3.1.1.1 Thiết bị điện một chiều phải làm việc an toàn trong điều kiện điện áp dao động trong khoảng + 6 % và - 10 %.

3.1.1.2 Thiết bị điện xoay chiều phải làm việc an toàn trong điều kiện điện áp dao động trong khoảng + 6 % và - 10 % ở tần số định mức và sự dao động của tần số là $\pm 2,5$ % ở điện áp định mức.

3.1.1.3 Các công tắc tơ và các thiết bị tương tự phải không bị nhả ra khi điện áp bằng hoặc lớn hơn 85 % điện áp định mức.

TCVN 6767- 4: 2016

3.1.1.4 Trường hợp khác với nêu trên có thể được chấp nhận với điều kiện chúng phải được chứng minh tính an toàn tương đương với Tiêu chuẩn này.

3.1.2 Vị trí lắp đặt và kết cấu

3.1.2.1 Thiết bị điện phải được đặt ở những vị trí dễ tiếp cận, tránh xa vật liệu dễ cháy, được thông gió tốt và chiếu sáng đầy đủ và ở đó không có tích tụ khí dễ cháy, cũng như tại những nơi không tiếp xúc với các nguy cơ bị hư hỏng bởi cơ học hoặc hư hỏng do nước, hơi nước và dầu. Nếu cần thì thiết bị này phải được kết cấu hoặc bảo vệ thích hợp khi phải tiếp xúc với các nguy cơ nói trên. Những bộ phận mang điện phải được bảo vệ, khi cần thiết.

3.1.2.2 Tất cả các thiết bị điện phải có kết cấu và được lắp đặt sao cho bình thường nó không gây ra tổn thương cho người khi điều khiển hoặc chạm vào.

3.1.2.3 Vật liệu cách điện và các cuộn dây được cách điện phải chịu được dịch chuyển, hơi ẩm, không khí biển và hơi dầu, trừ khi đã có các biện pháp bảo vệ đặc biệt.

3.1.2.4 Khi công tắc điều khiển đã ngắt thì thiết bị phải không còn điện chạy qua các mạch điều khiển và/ hoặc đèn báo. Yêu cầu này không áp dụng cho các công tắc và/ hoặc các phích cắm đồng bộ.

3.1.2.5 Việc hoạt động của tất cả các thiết bị điện và bố trí bôi trơn phải đảm bảo tốt khi có rung động hoặc thay đổi trạng thái đột ngột.

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

3.1.3 Nối đất

3.1.3.1 Những bộ phận kim loại dễ trần không mang điện của các thiết bị hoặc máy điện phải được nối đất có hiệu quả, trừ khi:

- a) được cấp điện áp một chiều không quá 50 V hoặc 50 V điện áp dây hiệu dụng dòng xoay chiều, không cho phép dùng biến thế tự ngẫu để tạo ra điện áp này;
- b) được cấp điện áp không quá 250 V qua biến áp cách ly an toàn dành riêng cho chúng;
- c) được kết cấu cách điện kép.

3.1.3.2 Khung kim loại của tất cả các đèn xách tay, các dụng cụ và thiết bị tương tự được cấp điện như là thiết bị của giàn và với điện áp định mức vượt quá 50 V phải được nối đất bằng dây dẫn thích hợp, trừ khi đã có các biện pháp an toàn tương đương như cách điện kép hoặc bằng biến áp cách ly.

3.1.3.3 Nếu cần thiết nối đất thì các dây nối phải là dây đồng hoặc dây làm bằng vật liệu khác đã được chấp nhận và nó phải được bảo vệ chống hư hỏng và nếu cần thiết phải chống tác dụng điện phân. Nói chung, tiết diện dây nối đất phải tương đương với tiết diện dây dẫn mang điện khi dây dẫn mang điện có tiết diện đến 16 mm^2 và tối thiểu bằng $1/2$ tiết diện dây dẫn mang điện, nhưng không nhỏ hơn 16 mm^2 với tiết diện dây dẫn mang điện có tiết diện lớn hơn 16 mm^2 .

3.1.4 Khe hở và khoảng cách cách điện

3.1.4.1 Khoảng cách giữa các phần mang điện với nhau và giữa các phần mang điện với kim loại nối đất chạy theo bề mặt hoặc trong không khí phải tương ứng với điện áp làm việc có xét đến bản chất của vật liệu cách điện và quá điện áp tức thời phát sinh do đóng mở công tắc hoặc do hư hỏng mạch.

3.1.4.2 Đối với các thanh dẫn phải tuân thủ theo khoảng cách tối thiểu quy định ở Bảng 1. Nếu cần thì phải tăng các trị số đó lên để giảm các lực điện từ.

3.1.5 Thiết bị điện dùng ở nơi có khí dễ nổ

3.1.5.1 Nếu thiết bị điện được đặt ở các khu vực có thể có khí dễ nổ thì chúng phải là "kiểu an toàn" được chứng nhận để dùng cho khu vực có hơi/ khí dễ nổ. Việc chế tạo và thử nghiệm phải thỏa mãn tiêu chuẩn IEC 60079 hoặc tiêu chuẩn Quốc gia tương đương đối với thiết bị điện dùng ở nơi có khí dễ nổ.

3.1.5.2 Thiết bị "Kiểu an toàn" được chứng nhận bao gồm các kiểu bảo vệ như sau:

- a) an toàn về bản chất: Ex 'ia'/ Ex'ib';
- b) được tăng độ an toàn: Ex'e';
- c) phòng tia lửa: Ex'd';
- d) vỏ bảo vệ được nén áp suất dư: Ex'p';
- e) kiểu đóng hộp (kết bao): Ex'm';
- f) kiểu nhồi kín bột: Ex'q';
- g) kiểu ngâm dầu: Ex'o'.

Bảng 1- Khe hở và khoảng cách cách điện

Điện áp giữa các pha hoặc cực, V	Khe hở nhỏ nhất so với đất		Khe hở nhỏ nhất giữa các pha hoặc cực	
	Trong không khí (mm)	Trong dầu (mm)	Trong không khí (mm)	Trong dầu (mm)

TCVN 6767- 4: 2016

Đến 660	16	-	19	-
2200	38	-	38	-
3300	51	13	51	19
6600	63	19	89	25
11000	77	25	127	38
15000	102	32	165	44
22000	140	44	241	63
33000	222	63	356	90

3.1.5.3 Thiết bị chiếu sáng kiểu truyền trong không khí có vỏ bảo vệ được nén áp suất dư phải là kiểu an toàn.

3.1.5.4 Khi được phép lắp đặt "thiết bị an toàn" ở khu vực hoặc không gian nguy hiểm, thì tất cả các công tắc và thiết bị bảo vệ phải ngắt được tất cả các dây hoặc các pha, và chúng phải được đặt ở khu vực hoặc không gian không nguy hiểm, trừ khi có quy định đặc biệt. Công tắc và thiết bị nói trên phải được dán nhãn để dễ dàng phân biệt.

3.2 Thiết kế hệ thống - Quy định chung

3.2.1 Hệ thống cung cấp và phân phối điện

3.2.1.1 Chỉ cho phép sử dụng những hệ thống dưới đây đối với nguồn phát điện và hệ thống phân phối điện song song có điện áp cố định.

- a) Hệ thống điện một chiều hai dây;
- b) Hệ thống điện xoay chiều một pha hai dây;
- c) Hệ thống điện xoay chiều ba pha ba dây;
- d) Hệ thống điện xoay chiều ba pha bốn dây có dây trung tính nối đất.

3.2.1.2 Điện áp hệ thống cho cả dòng một chiều và xoay chiều không được vượt quá:

- a) 1000 V cho các máy phát điện, động cơ điện, thiết bị đốt nóng và nấu ăn được nối dây cố định;
- b) 250 V cho việc chiếu sáng, lò sưởi trong các ca bin và các buồng công cộng;
- c) 35000 V cho các máy phát điện, động cơ điện có công suất lớn dùng điện xoay chiều thỏa mãn các yêu cầu ở 3.14.

3.2.1.3 Tần số 50 Hz hoặc 60 Hz được coi là tần số tiêu chuẩn

3.2.1.4 Việc bố trí hệ thống cấp điện chính phải sao cho cháy hoặc các tai nạn khác trong các buồng chứa nguồn điện chính, thiết bị biến đổi đi kèm, nếu có, bảng điện chính và bảng điện chiếu sáng chính không làm cho các thiết bị sự cố không hoạt động được.

3.2.1.5 Việc bố trí hệ thống cấp điện sự cố phải sao cho cháy hoặc các tai nạn khác trong các buồng chứa nguồn điện sự cố, thiết bị biến đổi đi kèm, nếu có, bảng điện sự cố và bảng điện chiếu sáng sự cố không làm cho các thiết bị điện thiết yếu không hoạt động được.

3.2.1.6 Bảng điện chính phải được đặt gần với nguồn điện chính đến mức có thể được sao cho tính nguyên vẹn của hệ thống cấp điện chính chỉ bị ảnh hưởng bởi cháy hoặc tai nạn khác trong một buồng mà thôi.

3.2.1.7 Bảng điện chính phải được phân thành ít nhất là hai nhánh độc lập, mỗi nhánh được cấp điện bởi ít nhất là một máy phát. Hệ thống phân phối phải sao cho các thiết bị thiết yếu được trang bị kép phải được cấp điện từ một nhánh riêng của bảng điện.

3.2.2 Hệ thống kiểm tra cách điện

3.2.2.1 Đối với hệ thống phân phối điện không có nối đất, phải bố trí thiết bị để giám sát liên tục mức độ cách điện so với đất và phải có tín hiệu báo động bản gầm thanh hoặc ánh sáng phát ra trong trường hợp độ cách điện giảm xuống dưới trị số quy định.

3.2.2.2 Phải trang bị thiết bị như trên cho các hệ thống phân phối được cách điện hoặc sơ cấp hoặc thứ cấp dùng để cấp nguồn hoặc các mạch sưởi ấm, mạch chiếu sáng chính hay phụ.

3.2.3 Nguồn điện chính

3.2.3.1 Nguồn điện chính của giàn cố định trên biển phải đủ cung cấp cho các phụ tải được nêu ở 4.1.6.1 và 4.1.6.2. Nguồn điện chính này tối thiểu gồm hai tổ máy phát điện.

3.2.3.2 Số lượng và công suất của các tổ máy phát phục vụ và các thiết bị biến đổi phải đủ để đảm bảo việc hoạt động các thiết bị có công dụng thiết yếu như nêu ở 4.1.6.1 ngay cả khi một tổ máy phát hay thiết bị biến đổi bị hỏng.

3.2.3.3 Trong hệ thống điện xoay chiều, nếu một tổ máy phát hoặc động cơ lai bị hỏng thì số máy phát còn lại phải có đủ công suất để cho phép khởi động động cơ có công suất lớn nhất theo yêu cầu mà không làm cho bất kỳ động cơ nào bị dừng hoặc bất kỳ thiết bị nào bị mất khả năng hoạt động do sự giảm điện áp quá mức trong hệ thống.

3.2.4 Số lượng và công suất các máy biến áp

TCVN 6767- 4: 2016

Nếu các thiết bị có công dụng thiết yếu được cấp điện qua biến áp thì số lượng và công suất của các máy biến áp phải đủ để đảm bảo hoạt động được các thiết bị có công dụng thiết yếu ngay cả khi một biến áp bị hỏng.

3.2.5 Cấp điện cho các thiết bị có công dụng thiết yếu

3.2.5.1 Các thiết bị có công dụng thiết yếu yêu cầu trang bị kép phải được cấp điện bằng các mạch riêng biệt trên suốt chiều dài cũng như chiều rộng đường dây và không dùng vào các mạch cấp chung, thiết bị bảo vệ hoặc mạch điều khiển.

3.2.6 Hệ số không đồng thời

3.2.6.1 Các mạch điện cấp cho từ hai mạch nhánh cuối trở lên phải được tính toán phù hợp với tất cả các phụ tải được nối vào, khi cần thiết có thể áp dụng hệ số không đồng thời. Nếu có bố trí đường dây dự phòng trên bảng phân nhóm hoặc bảng phân phối thì việc cho phép tăng phụ tải sau này phải được tính thêm vào tổng phụ tải được nối vào trước khi áp dụng hệ số đồng thời.

3.2.6.2 Hệ số không đồng thời có thể được áp dụng để tính toán kích thước của cáp điện và công suất của các cơ cấu ngắt và các cầu chì.

3.2.7 Mạch chiếu sáng

3.2.7.1 Mạch nhánh cuối có dòng lớn hơn 16 A thì không được cấp cho quá một điểm. Số lượng các điểm chiếu sáng được cấp điện từ mạch nhánh cuối có dòng từ 16 A trở xuống phải không quá:

- a) 10 điểm đối với mạch đến 50 V;
- b) 14 điểm đối với mạch trên 50 V đến 130 V;
- c) 18 điểm đối với mạch trên 130 V đến 250 V.

Trừ khi các mạch nhánh cuối cho thiết bị chiếu sáng có chụp, chiếu sáng bằng điện và các tín hiệu điện mà ở đó các đui đèn được nhóm tập trung thì số lượng điểm chiếu sáng là không hạn chế với điều kiện là cường độ dòng làm việc trong mạch nhánh cuối không vượt quá 10 A.

3.2.7.2 Các mạch chiếu sáng phải được cấp điện bằng các mạch nhánh cuối tách biệt khỏi mạch thiết bị sưởi và mạch động lực (Quy định này không áp dụng cho các quạt gió ở ca bin và lò sấy của tủ quần áo).

3.2.7.3 Các đèn chiếu sáng cho các buồng máy, các trạm điều khiển và các phân xưởng phải được cấp điện từ ít nhất là hai mạch nhánh cuối sao cho bất kỳ mạch nào bị hư hỏng thì cũng không làm cho các buồng đó bị tối.

3.2.7.4 Đối với chiếu sáng ở các khu vực nguy hiểm, các công tắc phải là kiểu cực kép và nếu có thể được, phải đặt chúng ở khu vực không nguy hiểm.

3.2.7.5 Các đèn chiếu sáng sự cố phải được lắp đặt thoả mãn các yêu cầu quy định ở 4.2.

3.2.7.6 Việc chiếu sáng các buồng không có người trực phải được điều khiển bằng các công tắc nhiều cực đặt ngoài các không gian đó. Phải có các biện pháp để cách ly hoàn toàn các mạch này và khoá ở vị trí ngắt thiết bị điều khiển.

3.2.7.7 Cường độ chiếu sáng tại các khu vực phải không nhỏ hơn các trị số được chỉ ra ở Bảng 2.

Bảng 2- Cường độ chiếu sáng tại các khu vực

Khu vực	Cường độ chiếu sáng (cd)
Buồng làm việc (chung)	50
Buồng làm việc (bàn làm việc)	70
Buồng thư giãn	30
Buồng ngủ (chung)	20
Buồng ngủ (đầu giường)	70
Hành lang, cầu thang trong	10
Hành lang, cầu thang ngoài	2
Buồng tắm (chung)	10
Buồng tắm (vị trí gương)	50
Cầu lạc bộ	30
Nhà bếp (chung)	50
Nhà bếp (khu chậu rửa, nơi đặt máy tính)	100
Buồng điều khiển điện	30
Kho, tủ quần áo	5
Buồng làm lạnh	5
Buồng để tivi (có điều chỉnh độ sáng)	0 đến 30
Nhà xưởng (chung)	70
Nhà xưởng (nơi làm việc)	100
Khu vực đặt máy nén, bơm, máy phát điện (chung)	30

TCVN 6767- 4: 2016

Cửa ra vào	5
Khu vực sàn hờ	5
Phía trước bảng điện	10
Khu vực giếng khoan	5

3.2.7.8 Chiều sáng cho hoạt động của máy bay trực thăng phải thỏa mãn như sau:

- a) Sân bay phải được chiếu sáng bằng các đèn màu vàng và màu xanh xen lẫn nhau có góc chiếu 360° với công suất từ 30 W đến 60 W được bố trí quanh chu vi sân bay;
- b) Phải bố trí tối thiểu 8 đèn cho mỗi sân bay;
- c) Phải có che chắn thích hợp cho các đèn chiếu sâu để tránh làm lóa mắt phi công trong khi hạ cánh máy bay;
- d) Các vật cản tầm nhìn phải được đánh dấu bằng đèn màu đỏ có góc chiếu 360° với công suất tối thiểu là 30 W. Điểm cao nhất của công trình, vượt quá độ cao sân bay trên 15 m, thì điểm đó phải được lắp đặt đèn màu đỏ có góc chiếu 360° , và ngoài ra phải lắp thêm các đèn đỏ này tại các vị trí cách nhau 10 m về phía dưới chiều cao của sân bay;
- e) Các đèn sân bay phải được đặt phía ngoài sân bay với độ cao không được vượt quá 15 cm so với mặt sân bay, các đèn này phải được bảo vệ và được lắp đặt sao cho không bị che khuất, không có dây dẫn bị lộ ra ngoài.

3.2.8 Các mạch động cơ

Mỗi động cơ dùng cho các thiết bị có công dụng thiết yếu phải được cấp điện từ mạch nhánh cuối riêng biệt.

3.2.9 Điều khiển động cơ

3.2.9.1 Phải trang bị cho mỗi động cơ điện các phương tiện khởi động và dừng có hiệu quả và được đặt sao cho người điều khiển động cơ dễ dàng vận hành chúng. Mỗi động cơ có công suất từ 0,5 kW trở lên phải có thiết bị điều khiển như quy định từ 3.2.9.2 tới 3.2.9.6 dưới đây.

3.2.9.2 Phải trang bị phương tiện đề phòng việc khởi động lại không mong muốn sau khi dừng động cơ do điện áp thấp hoặc mất điện áp hoàn toàn. Quy định này không áp dụng cho các động cơ, nếu như có thể xuất hiện trạng thái nguy hiểm do lỗi khi tự động khởi động lại.

3.2.9.3 Phải trang bị phương tiện cách ly có hiệu quả sao cho toàn bộ điện áp có thể được ngắt khỏi động cơ và bất kỳ thiết bị đi kèm kể cả bộ ngắt mạch tự động.

3.2.9.4 Nếu các phương tiện cách ly chính (được đặt ở bảng điện, bảng phân phối, bảng cầu chì) cách xa so với động cơ, thì phải thỏa mãn như sau:

- a) một phương tiện cách ly bổ sung được đặt gần với động cơ, hoặc
- b) phải có biện pháp để khoá phương tiện cách ly chính ở vị trí ngắt, hoặc
- c) phải có biện pháp sao cho người có trách nhiệm có thể dễ dàng tháo ra hoặc cài chắc chắn các cầu chì trên từng đường dây.

3.2.9.5 Phải trang bị phương tiện để tự động tách nguồn cung cấp điện trong trường hợp dòng điện tăng quá mức do động cơ quá tải cơ học (xem 3.3.8).

3.2.9.6 Khi lựa chọn cơ cấu điều khiển động cơ thì phải coi dòng điện lớn nhất của động cơ là dòng điện định mức của động cơ khi toàn tải.

3.2.10 Dừng từ xa các quạt thông gió và các bơm.

3.2.10.1 Phải trang bị phương tiện để dừng tất cả các quạt thông gió ở vị trí bên ngoài các buồng được phục vụ và không dễ dàng bị ngắt ra trong trường hợp có cháy. Những thiết bị để dừng quạt thông gió buồng máy phải riêng biệt hoàn toàn với thiết bị dừng quạt thông gió cho các buồng khác.

3.2.10.2 Máy truyền động các quạt hút và đẩy, các bơm được truyền động độc lập dùng để cấp dầu bôi trơn cho các ổ đỡ của máy, các bơm vận chuyển nhiên liệu, các bơm của các thiết bị nhiên liệu và các bơm nhiên liệu tương tự khác phải có thiết bị điều khiển từ xa và được đặt bên ngoài các buồng đặt chúng sao cho có thể dừng chúng được trong trường hợp có cháy trong các buồng đặt các thiết bị nêu trên.

3.2.11 Hệ thống chữa cháy

Nếu động cơ bơm cứu hoả được cấp điện từ máy phát sự cố thì việc cấp điện cho các bơm đó phải không đi qua buồng máy (như được nêu ở TCVN 6767-2: 2016). Các dây cáp điện phải là kiểu chịu cháy nếu chúng đi qua vùng có nguy cơ cháy cao.

3.2.12 Các hệ thống phát hiện khí và cháy

Thiết bị điện dùng trong hoạt động phát hiện khí và cháy phải được cấp điện từ hai mạch chỉ dùng cho mục đích này, một mạch được lấy từ nguồn điện chính và một mạch được lấy từ nguồn điện sự cố. Những mạch như thế phải được nối với công tắc chuyển đổi tự động đặt ở gần bảng phát hiện cháy.

3.2.13 Thiết bị đốt nóng và nấu ăn

Mỗi bộ phận của thiết bị đốt nóng hoặc nấu ăn phải được điều khiển như là một thiết bị đồng bộ bằng công tắc nhiều cực đặt ở gần thiết bị. Đối với lò sưởi của ca bin thì có thể chấp nhận công tắc một cực.

3.2.14 Cung cấp điện từ bên ngoài bằng đường dây cố định

Tài liệu chi tiết việc cấp điện từ bên ngoài bằng đường dây cố định để thẩm định.

3.3 Thiết kế hệ thống - Bảo vệ

3.3.1 Quy định chung

Các thiết bị phải được bảo vệ quá tải kể cả ngắn mạch. Thiết bị bảo vệ phải tạo ra sự bảo vệ hoàn toàn hoặc bảo vệ kết hợp để đảm bảo:

- a) khả năng phục vụ liên tục trong các điều kiện hư hỏng thông qua tác động lựa chọn của thiết bị bảo vệ.
- b) hạn chế các trục trặc để giảm hư hỏng cho hệ thống và nguy cơ cháy.

3.3.2 Bảo vệ quá tải

3.3.2.1 Các bộ ngắt mạch và các công tắc ngắt mạch tự động được trang bị để bảo vệ quá tải phải có các đặc tính cắt thích hợp với hệ thống. Không được dùng cầu chì có dòng lớn hơn 320 A để bảo vệ quá tải, nhưng có thể được dùng để bảo vệ ngắn mạch.

3.3.2.2 Chỉ số hoặc trị số đặt thích hợp của thiết bị bảo vệ quá tải cho mỗi mạch phải được chỉ ra thường xuyên tại vị trí gần thiết bị bảo vệ.

3.3.2.3 Việc nhả quá tải của bộ ngắt mạch dùng cho các máy phát và trị số đặt của các role cắt ưu tiên phải điều chỉnh được hoặc nếu là kiểu không điều chỉnh được thì phải dễ dàng thay thế được chúng bằng các thiết bị có giá trị dòng khác nhau.

3.3.3 Bảo vệ ngắn mạch

3.3.3.1 Phải trang bị bộ ngắt mạch hoặc cầu chì để bảo vệ ngắn mạch.

3.3.3.2 Trị số dòng cắt của bất kỳ thiết bị bảo vệ nào cũng không được nhỏ hơn trị số lớn nhất của dòng ngắn mạch có thể chạy qua điểm đặt ngay lúc xảy ra ngắn mạch.

3.3.3.3 Trị số dòng chế tạo của bất kỳ bộ ngắt mạch hoặc công tắc được dự kiến cho khả năng đóng kín mạch, nếu cần, khi xảy ra ngắn mạch phải không được nhỏ hơn giá trị lớn nhất của dòng ngắn mạch tại điểm đặt. Với dòng xoay chiều thì giá trị lớn nhất này tương ứng với giá trị dòng xung kích cho phép khi mất đối xứng cực đại.

3.3.3.4 Mỗi công tắc tơ hoặc thiết bị bảo vệ không được dùng để ngắt dòng ngắn mạch phải chịu được dòng lớn nhất có thể xảy ra tại chỗ đặt, có xét đến thời gian yêu cầu để cho việc ngắn mạch được tách ra.

3.3.3.5 Trong trường hợp không có số liệu chính xác, đối với hệ thống điện xoay chiều thì các dòng ngắn mạch dưới đây tại các cọc đầu dây máy điện phải được coi là tiêu chuẩn:

- a) 10 lần dòng định mức đối với các máy phát được nối mạch thường xuyên (kể cả dự trữ) - Giá trị hiệu dụng đối xứng.
- b) 3 lần dòng định mức đối với các động cơ điện làm việc đồng thời.

3.3.4 Kết hợp bộ ngắt mạch và cầu chì

3.3.4.1 Cho phép sử dụng bộ ngắt mạch có dòng cắt nhỏ hơn dòng ngắn mạch có thể xuất hiện tại điểm đặt, với điều kiện phía trước máy phát phải được bố trí cầu chì hoặc bộ ngắt mạch tối thiểu có khả năng cắt cần thiết. Bộ ngắt mạch dùng cho máy phát không được sử dụng cho mục đích này.

3.3.4.2 Các bộ ngắt mạch kiểu nóng chảy có các cầu chì được nối với phía tải có thể được phép sử dụng, nếu sự hoạt động của bộ ngắt mạch và cầu chì được kết hợp với nhau.

3.3.4.3 Đặc tính của thiết bị phải sao cho:

- a) Khi dòng ngắn mạch được ngắt ra thì bộ ngắt mạch ở phía tải phải không bị hư hỏng và vẫn có khả năng làm việc tiếp;
- b) nếu bộ ngắt mạch khép kín dòng ngắn mạch, thì những bộ phận còn lại của thiết bị sẽ không bị hư hỏng. Tuy nhiên, có thể chấp nhận bộ ngắt mạch ở phía phụ tải cần có khả năng làm việc sau khi đã khắc phục được hư hỏng.

3.3.5 Bảo vệ các mạch điện

3.3.5.1 Phải trang bị thiết bị bảo vệ ngắn mạch ở từng cực dương của hệ thống điện một chiều và ở từng pha của hệ thống điện xoay chiều.

3.3.5.2 Phải trang bị thiết bị bảo vệ quá tải ở:

- a) Hệ thống điện một chiều hai dây hoặc hệ thống điện xoay chiều một pha - ít nhất là ở một dây hoặc một pha;
- b) Hệ thống điện xoay chiều 3 pha cách điện - ít nhất là hai pha;
- c) Hệ thống điện xoay chiều ba pha được nối đất- cả ba pha.

3.3.5.3 Không được đặt cầu chì, công tắc không tiếp điểm hoặc bộ ngắt mạch không tiếp điểm ở dây dẫn nối đất. Công tắc hoặc bộ ngắt mạch bất kỳ được đặt phải hoạt động đồng thời trên dây dẫn nối đất và dây trung tính.

3.3.5.4 Những yêu cầu này không loại trừ trường hợp (nhằm mục đích thử nghiệm) nối dây trung tính khi các dây dẫn khác được cách điện.

TCVN 6767- 4: 2016

3.3.6 Bảo vệ các máy phát điện xoay chiều

3.3.6.1 Ngoài việc bảo vệ quá tải, phải trang bị các cơ cấu bảo vệ yêu cầu ở 3.3.6.2 đến 3.3.6.6 với mức tối thiểu.

3.3.6.2 Đối với các máy phát không làm việc song song thì phải bố trí bộ ngắt mạch để mở đồng thời tất cả các cực được cách điện, hoặc trong trường hợp máy phát có công suất nhỏ hơn 50 kW thì có thể được bảo vệ bằng công tắc nhiều cực có cầu chì ở từng cực cách ly.

3.3.6.3 Đối với các máy phát làm việc song song thì phải bố trí bộ ngắt mạch để mở đồng thời tất cả các cực được cách điện. Bộ ngắt mạch này phải có thiết bị bảo vệ công suất ngược có trễ thời gian khi trị số công suất ngược nằm trong giới hạn từ 2 % đến 15 % công suất toàn tải, việc lựa chọn và đặt trị số trong giới hạn trên phụ thuộc các đặc tính của động cơ truyền động.

3.3.6.4 Có thể thay bảo vệ công suất ngược bằng thiết bị khác đảm bảo bảo vệ tốt động cơ truyền động.

3.3.6.5 Việc giảm điện áp tới 50 % không được dẫn đến sự không hoạt động của các cơ cấu dòng điện ngược, mặc dù nó có thể thay đổi tổng dòng điện ngược yêu cầu để mở bộ ngắt mạch.

3.3.6.6 Việc đóng tự động bộ ngắt mạch máy phát phải được hạn chế chỉ một lần.

3.3.7 Giảm tải

3.3.7.1 Nếu máy phát làm việc song song thì phải có thiết bị để tự động cắt bớt tải khi máy phát đang bị quá tải.

3.3.7.2 Những phụ tải có thể bị tách ra bởi hệ thống giảm tải là:

- a) những mạch không quan trọng;
- b) những mạch cấp cho các nguồn điện sinh hoạt như nêu ở 4.1.6.2;
- c) những mạch cấp cho các thiết bị thiết yếu khác và các trạm xử lý, khi nó có thể thiết lập được sự hoạt động an toàn trong thời gian mất điện tạm thời của các thiết bị này.

3.3.7.3 Việc giảm tải có thể được tiến hành trong một hoặc nhiều giai đoạn, trong đó những mạch không quan trọng phải được liệt kê vào nhóm thứ nhất cần ngắt ra.

3.3.8 Các mạch cấp điện

3.3.8.1 Việc cách ly và bảo vệ từng mạch phân phối chính phải được đảm bảo bằng bộ ngắt mạch nhiều cực kiểu công tắc và cầu chì. Việc bảo vệ phải thoả mãn 3.3.2, 3.3.3 và 3.3.5.

Thiết bị bảo vệ phải cho phép dòng lớn hơn đi qua trong quá trình gia tốc bình thường của động cơ.

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

3.3.8.3 Các động cơ điện có công suất lớn hơn 0,5 kW và tất cả các động cơ điện của các thiết bị thiết yếu phải được bảo vệ quá tải và bảo vệ ngắn mạch riêng rẽ. Bảo vệ ngắn mạch có thể được trang bị bằng cùng thiết bị bảo vệ động cơ điện và cấp cấp điện của nó. Đối với các động cơ điện có công dụng thiết yếu mà đòi hỏi phải trang bị kép thì thiết bị bảo vệ quá tải có thể được thay bằng thiết bị báo động quá tải nếu chủ công trình yêu cầu.

3.3.8.4 Đối với các động cơ điện hoạt động liên tục, thì cơ cấu bảo vệ phải có đặc tính trễ để đảm bảo cho động cơ điện khởi động được, mặc dù nó sẽ hoạt động khi quá tải trước khi các cuộn dây đạt đến nhiệt độ cao quá mức cho phép. Dòng điện mà thiết bị bảo vệ cho phép đi qua không được vượt quá 125 % dòng điện định mức.

3.3.8.5 Đối với các động cơ điện hoạt động gián đoạn thì dòng điện đặt và thời gian trễ phải được lựa chọn theo hệ số tải của động cơ điện.

3.3.8.6 Nếu dùng cầu chì để bảo vệ các mạch động cơ nhiều pha thì phải trang bị phương tiện để bảo vệ động cơ bị quá tải trong trường hợp mất pha.

3.3.9 Các biến áp động lực

3.3.9.1 Các mạch sơ cấp của các biến áp động lực phải được bảo vệ ngắn mạch bằng thiết bị ngắt mạch hoặc cầu chì.

3.3.9.2 Khi các máy biến áp được bố trí làm việc song song thì phải trang bị phương tiện cách ly ở phía các cuộn dây thứ cấp. Các công tắc và các bộ ngắt mạch phải có khả năng chịu được dòng điện tăng lên đột ngột.

3.3.10 Các mạch chiếu sáng

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

3.3.11 Các dụng cụ đo, các đèn hiệu và các tụ điện

3.3.11.1 Các von kế, các cuộn dây điện áp của các dụng cụ đo, các thiết bị chỉ báo chạm đất, và các đèn hiệu cùng với các dây dẫn nối với chúng phải được bảo vệ.

3.3.11.2 Đèn hiệu được lắp chung trong thiết bị thì không cần bảo vệ riêng. Nếu sự cố ở đèn hiệu gây nên mất nguồn cấp cho thiết bị thiết yếu thì những đèn hiệu như thế phải được bảo vệ riêng.

TCVN 6767- 4: 2016

3.3.11.3 Nếu các tụ điện dùng để chống nhiễu cho ra dio được lắp ở các thanh cái, hoặc lắp ở các máy phát, thì các cầu chì có kích cỡ thích hợp phải được nối với mạch tụ điện.

3.3.12 Ấc quy

Các ắc quy, trừ ắc quy khởi động phải được bảo vệ ngắn mạch bằng cầu chì ở từng dây dẫn cách điện hoặc bộ ngắt mạch nhiều cực đặt gần buồng ắc quy.

3.3.13 Mạch thông tin liên lạc

Các mạch thông tin liên lạc không được cấp điện từ ắc quy phải được bảo vệ quá tải và ngắn mạch.

3.4 Máy điện quay - Chế tạo và thử nghiệm

3.4.1 Động cơ lai

3.4.1.1 Động cơ lai máy phát điện phải có kết cấu phù hợp với các yêu cầu nêu ở TCVN 6767-3: 2016, bộ điều tốc của chúng phải phù hợp với các yêu cầu nêu ở 3.4.1.2

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

- a) Sai khác tức thời là 10 % hoặc nhỏ hơn so với tốc độ định mức lớn nhất khi tải định mức của máy phát đột ngột mất;
- b) Sai khác tức thời là 10 % hoặc nhỏ hơn so với tốc độ định mức lớn nhất khi máy phát đột ngột nhận 50 % tải định mức và sau khi khôi phục trạng thái ổn định lại đột ngột nhận 50 % tải định mức còn lại. Tốc độ phải trở lại với sai số 1 % so với tốc độ ổn định cuối cùng trong thời gian không quá 5 giây. Khi khó đạt được các yêu cầu ở trên hoặc khi thiết bị yêu cầu có sai số thì các đặc tính của bộ điều tốc phải được xem xét chấp nhận;
- c) Ở tất cả các mức tải không tải đến định mức, thì sai khác tốc độ lâu dài không được vượt quá 5 % tốc độ định mức lớn nhất;
- d) Đối với các tổ máy phát điện xoay chiều làm việc song song thì đặc tính của bộ điều tốc phải đảm bảo được việc phân phối tải như nêu ở 3.4.9 và phải có thiết bị tinh chỉnh bộ điều tốc để cho phép điều chỉnh mức tải không quá 5 % tải định mức ở tần số định mức;
- e) Khi có một máy phát điện một chiều truyền động bằng tua bin làm việc song song cùng với các máy phát khác thì phải bố trí công tắc trên mỗi bộ điều tốc sự cố của tua bin để mở các bộ ngắt mạch máy khi bộ điều tốc sự cố hoạt động.

3.4.2 Công suất

Các máy phát phục vụ kể cả các bộ kích từ của chúng và các động cơ điện làm việc liên tục phải thích hợp cho việc hoạt động liên tục với tải định mức ở nhiệt độ nước hoặc không khí làm mát lớn nhất trong thời gian dài mà không làm vượt giới hạn tăng nhiệt độ nêu ở 3.4.3. Những động cơ và máy phát khác phải được đánh giá thỏa mãn yêu cầu đối với chúng và khi chúng được thử ở điều kiện tải định mức thì nhiệt độ không được vượt quá các giá trị quy định ở 3.4.3.

3.4.3 Độ tăng nhiệt độ

3.4.3.1 Giới hạn tăng nhiệt độ quy định ở Bảng 3 dựa trên cơ sở nhiệt độ làm mát là 45 °C và nhiệt độ nước làm mát là 30 °C.

3.4.3.2 Nếu biết rằng công chất làm mát vượt quá các giá trị quy định ở 3.4.3.1, thì độ tăng nhiệt độ có thể cho phép được giảm đi một lượng bằng nhiệt độ vượt quá của công chất làm mát.

3.4.3.3 Nếu biết rằng công chất làm mát sẽ thường xuyên thấp hơn các giá trị quy định ở 3.4.3.1 thì độ tăng nhiệt độ có thể cho phép được tăng thêm một lượng bằng sự khác nhau giữa nhiệt độ chính thức và nhiệt độ quy định ở 3.4.3.1 với giá trị lớn nhất là 15 °C.

3.4.3.4 Các máy điện xoay chiều có công suất 5000 kVA trở lên phải được gắn vào ít nhất 3 thiết bị cảm biến nhiệt độ. Với các máy có nhiều lõi thì chiều dài tổng cộng phải được lấy là tổng của các chiều dài lõi riêng lẻ.

Bảng 3- Giới hạn tăng nhiệt độ của máy điện

Thứ tự	Bộ phận của máy	Phương pháp đo nhiệt độ	Sự tăng nhiệt độ, °C					
			Máy được làm mát bằng không khí			Máy được làm mát bằng nước		
			A	E	B	A	E	B
1a	Cuộn dây xoay chiều của máy kiểu tua bin có công suất ≥ 5000 kVA	ETD hoặc R	50	60	70	70	80	90
1b	Cuộn dây xoay chiều của các máy cực lõi và máy cảm ứng có công suất ≥ 5000 kVA hoặc có chiều dài lõi ≥ 1 m							
2a	Cuộn dây xoay chiều của máy nhỏ hơn so với mục 1a	R	50	65	70	70	85	90
2b	Cuộn dây từ trường của máy điện xoay chiều và một chiều có kích từ một chiều khác với máy nêu ở 3 và 4							
2c	Các cuộn dây phản ứng có cổ góp	T	40	55	60	60	75	80

TCVN 6767- 4: 2016

3	Cuộn dây từ trường của máy kiểu tước bin có kích từ 1 chiều	R	-	-	80	-	-	100
4a	Cuộn dây từ trường nhiều lớp có điện kháng thấp và cuộn bù	T, R	50	65	70	70	85	90
4b	Cuộn dây 1 lớp có bề mặt không được che chắn nhô ra ngoài	T, R	55	70	80	75	90	100
5	Cuộn dây cách điện ngắn mạch lâu dài	T	50	65	70	70	85	90
6	Cuộn dây không cách điện ngắn mạch lâu dài	Sự tăng nhiệt độ của các bộ phận này trong mọi trường hợp không được đạt tới trị số có thể gây tổn hại cho bất kỳ vật liệu cách điện hoặc vật liệu khác ở các bộ phận liền kề						
7	Lõi thép và các bộ phận khác không tiếp xúc với cuộn dây							
8	Lõi thép và các bộ phận khác liền với cuộn dây	T	50	65	70	70	85	90
9	Cổ góp, vành trượt kín hoặc hở	T	50	60	70	70	80	90

Chú thích:

- a) T: Phương pháp đo bằng nhiệt kế
R: Phương pháp đo điện trở
ETD: Cảm biến nhiệt độ gắn vào

b) Khi cổ góp, vành trượt hoặc các ổ đỡ của các máy được làm mát bằng nước không phải là mạch khép kín được làm mát bằng sinh hàn nước, nhưng được làm bằng không khí làm mát xung quanh, độ tăng nhiệt độ cho phép trên không khí làm mát xung quanh phải tương tự như đối với máy được làm mát bằng quạt gió.

c) Nếu dùng cấp cách điện là cấp F hoặc cấp H, thì độ tăng nhiệt độ cho phép tương ứng là 20 °C và 40 °C cao hơn các giá trị quy định cho cấp cách điện B.

3.4.4 Quá tải

Khi thử, các máy điện quay phải chịu được sự cố quá tải dòng và quá tải mô men như dưới đây mà không bị hư hỏng:

- a) Các máy phát: quá dòng tới 50 % trong thời gian 15 giây sau khi đạt tới độ tăng nhiệt độ tương ứng với tải định mức, điện áp ở cọc đầu dây phải được duy trì càng gần với các giá trị định mức càng tốt. Tuy nhiên yêu cầu này không áp dụng cho khả năng quá tải về mô men của động cơ lai;
- b) Các động cơ điện: tại tốc độ định mức, hoặc trong dải tốc độ tại tốc độ cao nhất và tốc độ thấp nhất, trong điều kiện tăng mô men một cách từ từ, thì mô men quá mức thích hợp sẽ được quy định như dưới đây. Các động cơ điện đồng bộ và các động cơ điện đồng bộ cảm ứng phải chịu được mô men quá mức mà không mất tính đồng bộ và không phải điều chỉnh mạch kích thích ở giá trị tương ứng với tải định mức:

Động cơ điện một chiều:	50 % trong 15 giây
Động cơ điện xoay chiều đồng bộ nhiều pha:	50 % trong 15 giây
Động cơ điện đồng bộ cảm ứng nhiều pha:	35 % trong 15 giây
Động cơ điện dị bộ xoay chiều nhiều pha:	60 % trong 15 giây

3.4.5 Ngắn mạch

Các máy phát phục vụ phải có khả năng chịu được các ảnh hưởng kỹ thuật và nhiệt của dòng ngắn mạch ở bất kỳ khoảng trễ thời gian nào của thiết bị cắt có chọn lọc được lắp đặt cho chúng. Chúng phải có khả năng duy trì trong điều kiện ngắn mạch ổn định với dòng điện ít nhất là bằng 3 lần dòng định mức trong thời gian 2 giây, hoặc nếu không có số liệu chính xác thì ở bất kỳ độ trễ thời gian nào của thiết bị cắt có chọn lọc được trang bị cho chúng.

3.4.6 Dòng điện trực

Phải có biện pháp để tránh những ảnh hưởng xấu của các dòng điện khép kín giữa trực và các ổ đỡ.

3.4.7 Hàn trực

Nếu sử dụng phương pháp hàn trực cho các máy điện quay để cố định rô to hoặc để gắn rô to thì sau khi hàn phải tiến hành khử ứng suất.

3.4.8 Giá đỡ chổi than

3.4.8.1 Vị trí cuối của giá đỡ chổi than phải được đánh dấu cố định, rõ ràng.

3.4.8.2 Các động cơ điện một chiều làm việc với chổi than cố định được xác lập từ không tải đến quá tải đã được xác định phải không phát tia lửa nguy hiểm.

3.4.8.3 Các động cơ điện xoay chiều kiểu cổ góp phải không phát ra tia lửa nguy hiểm khi làm việc ở phạm vi tải và tốc độ đã được xác định.

3.4.9 Các máy phát xoay chiều

3.4.9.1 Mỗi máy phát xoay chiều, trừ loại tự điều chỉnh, phải được trang bị thiết bị tự động điều chỉnh điện áp.

3.4.9.2 Việc điều chỉnh điện áp của máy phát xoay chiều bất kỳ có thiết bị điều chỉnh phải sao cho ở tất cả các mức tải từ không tải đến toàn tải thì điện áp định mức ở hệ số công suất định mức được duy trì ổn định trong phạm vi $\pm 2,5\%$.

3.4.9.3 Các máy phát điện xoay chiều làm việc song song phải ổn định trong khoảng từ 20 % toàn tải đến toàn tải kết hợp của nhóm máy phát (kW), việc phân chia tải phải sao cho tải trên

TCVN 6767- 4: 2016

bất kỳ máy phát nào cũng không được sai khác quá 15 % công suất của máy phát lớn nhất hoặc 25 % công suất định mức (kW) của từng máy riêng, lấy trị số nào nhỏ hơn.

3.4.9.4 Nếu các máy phát làm việc song song, tải toàn phần (kVA) của các tổ máy phát riêng không được sai khác theo tỉ lệ phân chia tải toàn phần (kVA) quá 5 % công suất toàn phần định mức của máy điện lớn nhất.

3.4.10 Thử nghiệm

3.4.10.1 Nhà chế tạo phải tiến hành các thử nghiệm và chứng nhận cho các máy có công dụng thiết yếu. Những thử nghiệm này phải bao gồm các công việc thử về độ tăng nhiệt độ, quá tải về mô men, thử điện áp cao, và thử chuyển mạch. Phải ghi lại độ cách điện và nhiệt độ đã tiến hành đo đạc. Vật liệu làm trục các máy phát phải thoả mãn TCVN tương đương.

3.4.10.2 Trong trường hợp các máy được trang bị kép, các thử nghiệm kiểu về độ tăng nhiệt độ, quá tải, quá mô men và thử nghiệm chuyển mạch (thử đổi nối) được tiến hành trên máy điện giống hệt về công suất và tất cả các đặc tính quan trọng khác có thể được chấp nhận cùng với các thử nghiệm được rút ngắn

3.4.10.3 Việc thử điện áp cao bằng 1000 V cộng với hai lần điện áp định mức nhưng tối thiểu là 2000 V phải được tiến hành cho các máy điện mới sau khi kết thúc việc thử độ tăng nhiệt độ. Việc thử nghiệm này phải được tiến hành giữa các cuộn dây và khung có lõi được nối với khung và với cuộn dây bất kỳ (hoặc một số bin của các cuộn dây) không phải thử.

Nếu cả hai đầu cuối của từng pha được đưa đến vị trí đầu nối riêng biệt để tiếp cận thì từng pha phải được thử riêng biệt. Thử nghiệm này phải được tiến hành bằng điện áp xoay chiều ở tần số thông dụng trong khoảng từ 25 Hz đến 100 Hz của dạng sóng hình sin thích hợp. Thử nghiệm này phải được bắt đầu với điện áp bằng khoảng một phần ba điện áp thử và được tăng nhanh lên giá trị tối đa (toàn phần) với các giá trị của chúng được chỉ báo bởi các dụng cụ đo. Điện áp thử tối đa sau đó giảm xuống một phần ba giá trị tối đa trước khi tắt.

3.4.10.4 Nếu muốn tiến hành thử bổ sung điện áp cao cho các máy đã hoàn tất việc thử, thì điện áp của việc thử bổ sung như thế phải là 80 % các giá trị quy định ở 3.4.10.3 trên.

3.5 Bảng điện

3.5.1 Vị trí của bảng điện

3.5.1.1 Phía trước bảng điện phải để một khoảng trống. Các đường ống không được đặt trực tiếp ở phía trên, ở phía trước hoặc phía sau, đến mức có thể được. Nếu việc đặt như vậy không tránh được thì phải có biện pháp bảo vệ thích hợp những vị trí này.

3.5.1.2 Nếu cần phải để một khoảng trống ở phía sau bảng điện để cho phép bảo dưỡng bảng điện thì khoảng trống này không được nhỏ hơn 0,6 m trừ trường hợp ở khu vực có các mã hoặc các sườn thì khoảng trống này có thể giảm tối đa đến 0,5 m.

3.5.2 Kết cấu của bảng điện

3.5.2.1 Phải sử dụng bảng điện kiểu phía trước không có điện khi điện áp giữa các cực với nhau hoặc với đất trên 50 V cho điện áp xoay chiều hoặc 260 V cho điện áp một chiều. Nếu các phần mang điện trên bảng điện liền kề với lối đi, thì phải có tay vịn được cách điện và tấm lót hoặc sàn không dẫn điện ở phía trước và phía sau của mỗi bảng điện.

3.5.2.2 Các bảng phân nhóm và các bảng phân phối phải được đóng kín thích hợp trừ khi chúng được đặt trong tủ hoặc trong buồng mà chỉ có người có trách nhiệm được vào trong đó, vách tủ có thể được coi là vỏ bọc.

3.5.2.3 Tất cả các vỏ bọc phải được chế tạo bằng hoặc được lót bằng vật liệu không hút ẩm hoặc vật liệu không cháy và phải có kết cấu cứng vững.

3.5.3 Tắm ghi tên

Tất cả các dụng cụ đo và tất cả các mạch điều khiển thiết bị phải có nhãn rõ ràng để nhận biết. Phải có định thường xuyên cạnh cầu chì, mỗi bộ ngắt mạch tắm ghi tên không thể tẩy xóa được và trên đó phải ghi rõ các giá trị dòng điện ở chế độ toàn tải của máy phát hoặc cáp điện mà cầu chì hoặc bộ ngắt mạch bảo vệ. Nếu có kết nối thiết bị giới hạn thời gian chuyển đổi và/hoặc thiết bị bảo vệ dòng điện ngược với bộ ngắt mạch thì trị số đặt thích hợp cho những thiết bị này phải được ghi rõ trên tắm ghi tên. Tắm ghi tên phải làm bằng vật liệu khó cháy.

3.5.4 Thanh cái

Các thanh cái và các chi tiết nối của chúng phải được chế tạo bằng đồng, tất các chi tiết nối phải được chế tạo sao cho ngăn cản được sự ăn mòn. Các thanh cái và các giá đỡ của chúng phải được thiết kế để chịu được ứng suất cơ học có thể tăng lên trong quá trình ngắn mạch. Đối với các dây trần, việc kết hợp giữa nhiệt độ xung quanh và nhiệt độ tăng lên do phụ tải phải không được vượt quá 90 °C.

3.5.5 Bảo vệ

Các quy định về bảo vệ được nêu ở 3.3.

3.5.6 Các dụng cụ đo của máy phát điện xoay chiều

3.5.6.1 Đối với các máy phát điện xoay chiều không làm việc song song, mỗi máy phát phải được trang bị ít nhất một vôn kế, một tần số kế và một ampe kế có chuyển mạch để đảm bảo

TCVN 6767- 4: 2016

có thể đo được dòng điện ở từng pha hoặc mỗi pha đặt một ampe kế. Đối với máy phát có công suất trên 50 kW thì phải trang bị oát kế.

3.5.6.2 Đối với các máy phát điện xoay chiều làm việc song song, mỗi máy phát phải được trang bị một oát kế và mỗi pha một am pe kế hoặc một ampe kế có chuyển mạch để có thể đo được dòng điện trong từng pha.

3.5.6.3 Để hòa song song, phải trang bị hai vôn kế, hai tần số kế và thiết bị hòa đồng bộ bao gồm hoặc là đồng bộ kế và đèn hoặc thiết bị tương đương. Một vôn kế và một tần số kế phải được nối với thanh cái, một vôn kế và một tần số kế khác phải được nối qua chuyển mạch để đảm bảo đo được điện áp và tần số của máy phát bất kỳ.

3.5.7 Thang đo của dụng cụ đo

3.5.7.1 Giới hạn trên của thang đo của mỗi vôn kế phải vào khoảng 120 % điện áp danh định của mạch, và trị số điện áp danh định này phải được đánh dấu rõ ràng.

3.5.7.2 Giới hạn trên của thang đo của mỗi ampe kế phải vào khoảng 130 % dòng định mức của mạch mà ampe kế được đặt vào. Dòng toàn tải phải được chỉ ra một cách rõ ràng.

3.5.7.3 Oát kế dùng cho các máy phát điện xoay chiều làm việc song song phải có khả năng chỉ thị được 15 % công suất ngược.

3.5.8 Biến áp đo lường

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

3.5.9 Bộ ngắt mạch

3.5.9.1 Bộ ngắt mạch phải thoả mãn tiêu chuẩn TCVN 6592 hoặc tiêu chuẩn quốc gia tương đương, và các yêu cầu từ 3.5.9.3 đến 3.5.9.5 dưới đây.

3.5.9.2 Nếu có yêu cầu, phải trình các biên bản thử nghiệm phù hợp tiêu chuẩn TCVN 6592 hoặc tiêu chuẩn quốc gia tương đương để xem xét.

3.5.9.3 Mỗi thiết bị ngắt mạch phải được bố trí sao cho khi đặt ở vị trí ngắt thì nó không thể tình cờ đóng mạch được.

3.5.9.4 Bộ ngắt mạch phải là kiểu nhà tự do.

3.5.9.5 Các tay gạt và các cơ cấu thao tác phải được bố trí sao cho tay của người vận hành không thể vô tình chạm vào phần kim loại mang điện hoặc bị thương do hồ quang phát sinh từ công tắc hoặc từ bộ ngắt mạch hoặc đứt cầu chì. Nếu các công tắc được đặt trong hộp thì các tay gạt không thể hoạt động được qua các khe không được bảo vệ.

3.5.10 Cầu chì

3.5.10.1 Các cầu chì phải thỏa mãn tiêu chuẩn TCVN 5926 hoặc tiêu chuẩn quốc gia tương đương, khi cần phải bổ sung nhiệt độ môi trường xung quanh và các yêu cầu 3.5.10.2 và 3.5.10.3 dưới đây.

3.5.10.2 Bộ phận dẫn điện và giá của cầu chì phải được ghi rõ dòng điện định mức, điện áp định mức. Từng vị trí của cầu chì phải có biển ghi rõ cường độ dòng điện của mạch do cầu chì bảo vệ bằng loại mực không thể xóa.

3.5.10.3 Khi có yêu cầu phải nộp biên bản có ghi rõ các đặc tính thử, các đặc tính của cầu chì, các thử nghiệm về nhiệt độ và độ cách điện và những đặc điểm chi tiết mà cầu chì đã được thử nghiệm để xem xét.

3.5.11 Thử nghiệm

3.5.11.1 Trước khi lắp đặt, bảng điện hoàn chỉnh hoặc từng bộ phận với đầy đủ các bộ phận phải trải qua các thử nghiệm được nêu ở 5.1.1 này tại nhà máy chế tạo và được cấp giấy chứng nhận khi kết thúc. Thử điện áp cao phải được tiến hành ở tất cả các thiết bị đóng mở và điều khiển, đối với các hệ thống có điện áp lớn hơn 60 V thì với điện áp thử là 1000 V cộng với 2 lần điện áp định mức (tối thiểu là 2000 V) ở tần số bất kỳ trong phạm vi từ 25 Hz đến 100 Hz trong thời gian một phút cho các bộ phận mang điện được nối với nhau hoặc với đất và giữa các bộ phận mang điện của các cực hoặc các pha khác nhau. Với hệ thống có điện áp từ 60 V trở xuống thì thử nghiệm với điện áp 500 V trong vòng 1 phút.

3.5.11.2 Ngay sau khi thử điện áp cao, điện trở cách điện giữa các phần mang điện được nối với nhau và với đất và giữa các phần mang điện của các cực hoặc pha khác nhau phải không được thấp hơn 1 M Ω , nếu được thử bằng điện áp một chiều thì trị số điện áp ít nhất là 500 V.

3.5.11.3 Có thể tách các dụng cụ đo và các thiết bị phụ ra trong quá trình thử điện áp cao.

3.6 Cơ cấu điều khiển

3.6.1 Quy định chung

3.6.1.1 Cơ cấu điều khiển động cơ điện phải thỏa mãn tiêu chuẩn IEC 60092 hoặc tiêu chuẩn quốc gia tương đương, nếu cần phải bổ sung nhiệt độ xung quanh.

3.6.1.2 Cơ cấu điều khiển, kể cả các công tắc cách ly, công tắc đảo chiều phải được bố trí sao khi không có mạch phóng phù hợp thì các mạch sun từ trường không thể ngắt ra.

3.6.2 Thử nghiệm

3.6.2.1 Cơ cấu điều khiển và các điện trở phải được thử nghiệm điện áp cao giữa khung được nối đất và tất cả các bộ phận có điện. Điện áp thử phải bằng 1000 V cộng với hai lần

TCVN 6767- 4: 2016

điện áp định mức nhưng tối thiểu là 2000 V. Điện áp phải là loại xoay chiều ở tần số bất kỳ trong phạm vi từ 25 Hz đến 100 Hz và được duy trì trong 1 phút mà không có hư hỏng.

3.6.2.2 Ngay sau khi thử điện áp cao, điện trở cách điện giữa tất cả các bộ phận mang điện được nối với nhau và với đất, giữa các phần mang điện của các cực khác dấu hoặc khác pha, phải không được thấp hơn 1 M Ω , nếu được thử với điện áp một chiều thì trị số điện áp ít nhất là 500 V. Trong quá trình thử điện áp cao có thể tách các dụng cụ đo và các thiết bị phụ ra.

3.7 Cáp điện

3.7.1 Dây dẫn

3.7.1.1 Phải sử dụng đồng được ủ có độ dẫn điện cao. Đối với cáp điện được cách điện bằng cao su, thì lõi đồng phải được mạ thiếc hoặc tráng hợp kim và bề mặt phải sáng bóng.

3.7.2.2 Tổ hợp dây dẫn và tao bện phải được lựa chọn sao cho đảm bảo được tính mềm dẻo của cáp. Các dây dẫn điện có tiết diện từ 2,5 mm² trở xuống không cần phải là loại tao bện. Yêu cầu này không áp dụng cho các cáp điện có lõi cứng được bọc cách điện bằng chất vô cơ. Các lõi của cáp điện nhiều lõi phải có khả năng phân biệt dễ dàng.

3.7.2 Vật liệu cách điện

3.7.2.1 Vật liệu cách điện cho phép với nhiệt độ dây dẫn định mức lớn nhất được quy định ở Bảng 4

3.7.2.2 Nếu dùng cao su hoặc vật liệu giống cao su có nhiệt độ dây dẫn tối đa lớn hơn 60 °C thì nó phải có dấu hiệu để dễ phân biệt.

3.7.2.3 Những vật liệu cách điện khác sẽ được xem xét riêng.

3.7.3 Cách điện

3.7.3.1 Hợp chất đàn hồi hoặc hợp chất dẻo nóng: Việc sử dụng hợp chất đàn hồi hoặc hợp chất dẻo nóng một lớp chỉ cho phép khi áp dụng phương pháp đúc ép. Với những phương pháp khác, lớp cách điện phải bao gồm ít nhất hai lớp hợp chất tương đương về chất lượng và những lớp này phải liên kết với nhau. Vỏ cách điện phải được lắp khít nhưng không được dính vào dây dẫn.

3.7.3.2 Cách điện bằng chất vô cơ: Cách điện bằng chất vô cơ phải gồm vật liệu bột khoáng vật (ví dụ ôxít ma nhê) được nén ép với áp lực cao giữa các dây dẫn và lớp vỏ bọc đồng. Nó phải chịu nhiệt và không ăn mòn đồng.

Bảng 4 - Vật liệu cách điện

Vật liệu cách điện	Nhiệt độ dây dẫn định
--------------------	-----------------------

	mức lớn nhất, °C
HỢP CHẤT ĐÀN HỒI:	
Cao su tự nhiên hoặc tổng hợp (dùng cho mục đích chung)	60
Cao su butal	80
Cao su propylene ethylene	85
Polyethelene liên kết mạng	85
Cao su silicon	95
HỢP CHẤT DÈO NÓNG	
Poliviniyl chloride (Dùng cho mục đích chung)	60
Poliviniyl chloride (có khả năng chịu nhiệt)	75
CÁC VẬT LIỆU KHÁC	
Chất vô cơ	95
Ghi chú:	
<p>1) Vật liệu cách điện bằng cao su silicon và chất vô cơ có thể được sử dụng cho nhiệt độ cao hơn (với cao su silicon nhiệt độ tới 150^o C, còn đối với vật liệu cách điện bằng chất vô cơ không hạn chế nhiệt độ) nếu khi lắp đặt, chắc chắn con người không chạm vào chúng. Dự định sử dụng cho nhiệt độ cao hơn sẽ được xem xét riêng.</p> <p>2) Nhiệt độ của dây dẫn phải là nhiệt độ kết hợp của nhiệt độ xung quanh và nhiệt độ tăng lên do tải.</p>	

3.7.4 Kết cấu

3.7.4.1 Bất cứ vật liệu cách điện nào được dùng, cả hai loại kết cấu kiểu có đai hay không đai đều có thể được sử dụng cho cáp điện hai, ba lõi trở lên.

3.7.4.2 Đối với cáp điện không có đai, các khoảng trống giữa các lõi phải được nhồi kín bằng sợi hoặc cao su và phần hình trụ phải được bọc lớp vỏ bảo vệ thích hợp. Có thể không dùng chất độn cho cáp điện nhiều lõi có diện tích tiết diện dây dẫn từ 4,5 mm² trở xuống. Các cáp điện được cách điện bằng hợp chất đàn hồi hoặc hợp chất dẻo nóng có thể có hợp chất thích hợp được đúc ép trên lõi cáp để tạo hình đồng dạng với lớp bảo vệ.

3.7.4.3 Các cáp điện có đai phải được kết cấu như cáp điện không đai, trừ lớp vỏ cách điện phải áp dụng cho lõi cáp trước khi bọc lớp vỏ bảo vệ. Đối với các cáp điện được cách điện bằng hợp chất đàn hồi hoặc hợp chất dẻo nóng thì dây đai chung tương ứng phải là hợp chất đàn hồi hoặc dẻo nóng mà chúng có thể hoặc không thể tạo nên một dây với lớp độn.

3.7.4.4 Nếu sử dụng sợi độn thì chúng phải là sợi đay hoặc sợi thô tương tự (kể cả amiăng, thủy tinh v.v...) và phải chịu được ẩm.

3.7.4.5 Nếu sử dụng chất độn giống như cao su thì chúng phải là hợp chất cao su (kể cả cao su tái sinh và/ hoặc cao su không lưu hoá hoặc hợp chất dẻo).

3.7.5 Vỏ bọc và lớp bọc bảo vệ

3.7.5.1 Các cáp điện phải được bảo vệ bằng một hoặc một số cách sau và vỏ bọc hoặc lớp bọc bảo vệ phải phù hợp với chất cách điện:

- a) Vỏ bọc: - Vỏ bọc bằng đồng
 - Vỏ bọc phi kim loại
- b) Lớp bọc bảo vệ: - Lưới sợi thép
 - Lưới thanh thép
 - Lưới kim loại bện (đan lưới)

3.7.5.2 Đồng: Lớp vỏ bọc đồng chỉ được dùng cho cáp điện được cách điện bằng vô cơ.

3.7.5.3 Lưới kim loại bện (đan lưới): Loại này được tạo thành bằng dây thép mạ kẽm, dây đồng hoặc hợp kim đồng, hoặc dây hợp kim nhôm. Hợp kim nhôm phải chịu được ăn mòn. Khối lượng riêng của lớp bện ít nhất phải là 90 % trọng lượng của ống kim loại tương tự có đường kính trong bằng đường kính trong của lớp bện và chiều dày bằng đường kính của một dây tạo thành lớp bện.

3.7.5.4 Lưới sợi thép: Lớp này gồm các dây thép mạ kẽm đã được ủ có độ giãn dài tương đối khi kéo đứt ít nhất là 12 %. Các sợi dây này phải được kết với nhau để tạo thành lớp hình trụ đồng nhất và phải đảm bảo độ mềm dẻo của cáp.

3.7.5.5 Lưới thanh thép: Lưới này gồm thanh thép đã được ủ. Nói chung lớp vỏ bọc phải được tạo bởi thanh quấn lại với nhau theo cùng hướng sao cho khe hở ở lớp thứ nhất không lớn hơn một nửa chiều rộng thanh và lớp thứ hai trùm lên khe hở này.

3.7.5.6 Lớp vỏ bọc phải được bảo vệ chống ăn mòn, khi cần thiết. Lớp bọc bảo vệ cáp phải được chèn bên dưới lớp vỏ bọc (của kiểu bất kỳ). Lớp bọc bảo vệ này có thể là băng dệt hoặc bện, băng PCP hoặc vật liệu thích hợp khác. Vật liệu dệt phải được xử lý để chống ẩm.

3.7.5.7 Vỏ bọc phi kim loại có thể dùng hợp chất polycloropence, hợp chất PVC và chlorosulphonate polyethylen cho vỏ bọc không thấm nước. Những hợp chất khác sẽ được xem xét riêng.

3.7.6 Kích thước

Chiều dày của lớp cách điện và vỏ bọc phải phù hợp với tiêu chuẩn IEC 60092 hoặc tiêu chuẩn Quốc gia tương đương được chấp nhận.

3.7.7 Chất lượng vật liệu

3.7.7.1 Chất lượng của vật liệu phải phù hợp với tiêu chuẩn IEC 60092.

3.7.7.2 Những yêu cầu lựa chọn của tiêu chuẩn khác sẽ được xem xét.

3.7.8 Thử nghiệm

Những thử nghiệm phù hợp với tiêu chuẩn IEC 60092 hoặc tiêu chuẩn quốc gia tương đương phải được tiến hành ở nhà máy chế tạo trước khi xuất xưởng hoặc có thể phải tiến hành dưới sự giám sát của viên.

3.7.9 Chọn cáp

Điện áp định mức của cáp bất kỳ phải không được thấp hơn điện áp danh nghĩa của mạch điện mà cáp được sử dụng. Các cáp điện tiếp xúc với việc tăng điện áp đột ngột kết hợp với mạch cảm ứng cao ví dụ như mạch của công tắc tơ dùng cho tời neo..., phải được xem xét riêng.

3.7.10 Chọn vật liệu cách điện

Nhiệt độ khai thác định mức của vật liệu cách điện phải cao hơn nhiệt độ môi trường xung quanh có thể có ở nơi đặt cáp ít nhất là 10° C.

3.7.11 Chọn lớp bọc bảo vệ

3.7.11.1 Các cáp điện được đặt ở bất kì vị trí nào có nước đọng, hơi có hại (ví dụ hơi dầu) thì phải có vỏ bọc không thấm nước. Nếu tình trạng ẩm ướt là thường xuyên thì phải dùng vỏ bọc bằng kim loại cho các cáp điện có lớp cách điện hút ẩm.

3.7.11.2 Tất cả các cáp điện ít nhất phải là kiểu khó cháy, phải được thử phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 6613. Ngoài ra khi đặt cáp thành bó thì phải có các biện pháp để hạn chế sự lan truyền cháy (xem 3.7.14.7).

3.7.11.3 Việc miễn áp dụng các yêu 3.7.11.2 khi sử dụng cáp tần số ra điô hoặc hệ thống thông tin kỹ thuật số đòi hỏi phải dùng các cáp có kiểu đặc biệt sẽ được xem xét riêng.

3.7.11.4 Những cáp điện dùng cho thiết bị yêu cầu phải duy trì sự hoạt động của thiết bị khi có cháy (ví dụ hệ thống xả khí halon) phải là kiểu chịu lửa. Có thể chấp nhận cáp thỏa mãn tiêu chuẩn TCVN 9618.

3.7.12 Trị số dòng điện

3.7.12.1 Dòng điện tải dài hạn lớn nhất mà cáp điện phải chịu không được vượt quá trị số dòng của nó. Hệ số không đồng thời của các phụ tải riêng biệt và thời gian yêu cầu dài nhất có thể được phép dùng cho tính toán tải dài hạn lớn nhất và nó phải được chỉ ra trên các bản vẽ nộp cho để thẩm định.

TCVN 6767- 4: 2016

3.7.12.2 Độ sụt áp đường dây từ thanh cái bảng điện đến bất kỳ điểm nào ở thiết bị khi cáp mang dòng tải lớn nhất trong các điều kiện làm việc bình thường phải không được quá 6 % điện áp định mức.

3.7.12.3 Khi tính toán trị số dòng của các mạch chiếu sáng thì mỗi đui đèn phải được tính cho trường hợp chúng được mắc vào mạch với công suất tối thiểu là 60 W ở dòng tải lớn nhất, trừ khi thiết bị được kết cấu sao cho chỉ có thể lắp vào bóng đèn có công suất từ 60 W trở xuống.

3.7.12.4 Trị số dòng cho trong các bảng từ Bảng 5 tới Bảng 9 xuất phát từ điều kiện nhiệt độ dây dẫn hoạt động lớn nhất cho ở Bảng 4. Nếu việc tính toán trị số dòng chính xác hơn đã được thực hiện trên cơ sở số liệu kinh nghiệm hoặc số liệu tính toán thì có thể phải nộp chi tiết cho thẩm định.

3.7.13 Hệ số hiệu chỉnh cho trị số dòng điện

3.7.13.1 Bó cáp: Nếu có nhiều hơn 6 sợi cáp điện thuộc cùng một mạch được bó lại với nhau thì phải dùng hệ số hiệu chỉnh là 0,85.

3.7.13.2 Nhiệt độ môi trường: Trị số dòng điện đưa ra dựa trên cơ sở nhiệt độ môi trường là 45 °C. Đối với nhiệt độ môi trường khác thì phải dùng hệ số hiệu chỉnh quy định ở Bảng 10

3.7.13.3 Chế độ làm việc ngắn hạn lặp lại: Nếu là tải ngắn hạn lặp lại, thì trị số hiệu chỉnh cho ở Bảng 11 có thể áp dụng cho chế độ nửa giờ và một giờ. Trong bất kỳ trường hợp nào cũng không được lấy trị số ngắn hơn một nửa giờ.

3.7.14 Lắp đặt cáp điện

3.7.14.1 Cáp điện phải được lắp đặt sao cho càng dễ tiếp cận càng tốt và bán kính uốn cáp tối thiểu phải phù hợp với Bảng 12.

3.7.14.2 Phải tránh đi cáp qua các mối nối giãn nở ở kết cấu của giàn. Nếu điều này không thể tránh được thì phải đặt đoạn cáp bù có chiều dài tỷ lệ với mức giãn nở của mối nối. Bán kính cong bên trong của đoạn cáp bù ít nhất phải bằng 12 lần đường kính ngoài của cáp.

3.7.14.3 Khi có yêu cầu cáp điện kép thì hai đường cáp phải được đi theo các tuyến khác nhau và càng xa nhau càng tốt.

3.7.14.4 Các cáp điện dùng cho các thiết bị thiết yếu và sự cố phải được bố trí sao cho tránh đi qua nhà bếp, buồng máy và các buồng kín khác có nguy cơ cháy cao, trừ khi nó cần thiết cho việc cấp điện. Những cáp điện như thế cũng phải được đi càng xa các vách càng tốt để loại trừ khả năng chúng bị hỏng bởi nhiệt của các vách có thể gây ra do cháy ở không gian liền kề.

3.7.14.5 Các cáp điện có vật liệu cách điện với nhiệt độ định mức lớn nhất khác nhau không được bó chung lại với nhau, hoặc khi buộc phải bó chung với nhau thì cáp phải có chế độ làm

việc sao cho không có cáp nào đạt tới nhiệt độ cao hơn nhiệt độ cho phép của cáp có nhiệt độ định mức thấp ở trong nhóm đó.

3.7.14.6 Cáp điện có vỏ bảo vệ có thể làm hư hỏng vỏ bảo vệ của cáp điện khác thì không được bó chung với cáp điện đó.

3.7.14.7 Nếu các cáp điện được bó chung với nhau, thì phải có biện pháp để hạn chế việc lan truyền cháy. Điều này có thể đạt được nhờ:

- a) Cáp điện có kiểu đã được thử nghiệm phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 6613 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.
- b) Việc sử dụng thiết bị ngăn lửa được đặt thích hợp hoặc có lớp bọc bảo vệ cháy đã được chấp nhận.

Chú thích: Việc sử dụng sơn, dùng hộp, các vỏ bọc không thích hợp v.v... có thể ảnh hưởng lớn tới đặc tính lan truyền cháy của các bó cáp

3.7.15 Bảo vệ tránh hư hỏng cơ học

3.7.15.1 Các cáp điện tiếp xúc với nguy cơ hư hỏng cơ học phải được bảo vệ bằng các máng hoặc vỏ kim loại hoặc được đặt trong hộp hoặc ống kim loại trừ khi vỏ bảo vệ (ví dụ như lớp bọc kim loại hoặc vỏ bọc) chịu được nguy cơ gây hư hỏng cơ học.

3.7.15.2 Các cáp điện ở trong các không gian có các nguy cơ hư hỏng về cơ học đặc biệt phải được bảo vệ thích hợp, ngay cả khi chúng đã có lưới bọc kim loại, trừ khi chúng được bảo vệ bằng kết cấu thép.

3.7.16 Nối đất vỏ bảo vệ bằng kim loại

3.7.16.1 Vỏ bảo vệ bằng kim loại của cáp điện phải được nối đất tin cậy ở cả hai đầu, trừ mạch nhánh cuối không phải là các mạch nhánh được đặt trong các vùng nguy hiểm hoặc các không gian nguy hiểm và chỉ cần nối đất ở phía nguồn cáp là đủ. Yêu cầu này không cần thiết áp dụng cho cáp điện của các khí cụ, nếu việc nối đất một điểm có thể là giải pháp cần thiết vì lý do kỹ thuật.

3.7.16.2 Tính liên tục về độ dẫn điện của tất cả các vỏ bọc kim loại phải được đảm bảo trên suốt chiều dài của cáp, đặc biệt là ở các mối nối.

3.7.16.3 Vỏ bọc kim loại của cáp điện không được dùng như là phương tiện nối đất duy nhất của các phần không mang điện của thiết bị.

Bảng 5 - Cao su và chất dẻo dùng cho mục đích chung

TCVN 6767- 4: 2016

Tiết diện định mức, mm ²	Dòng định mức, A (Khi nhiệt độ môi trường là 45°C)					
	Một lõi		Hai lõi		Ba hoặc bốn lõi	
1	8		7		6	
1,5	12		10		8	
2,5	17		14		12	
4	22		19		15	
6	29		25		20	
10	40		34		28	
16	54		46		38	
25	71		60		50	
35	87		74		61	
50	105		89		74	
70	135		115		95	
95	165		140		116	
120	190		162		133	
150	220		187		154	
185	250		213		175	
240	290		247		203	
300	335		285		235	
	d.c	a.c	d.c	a.c	d.c	a.c
400	390	380	332	323	273	266
500	450	430	383	365	315	301
630	520	470	442	400	364	329

Bảng 6 - Chất dẻo chịu nhiệt

Tiết diện định mức, mm ²	Dòng định mức, A (Khi nhiệt độ môi trường là 45°C)		
	Một lõi	Hai lõi	Ba hoặc bốn lõi
1	13	11	9
1,5	17	14	12
2,5	24	20	17
4	32	27	22
6	41	35	29
10	57	48	40
16	76	65	53
25	100	85	70
35	125	106	88
50	150	128	105
70	190	162	133
95	230	196	161

120	270		230		189	
150	310		264		215	
185	350		298		245	
240	415		353		291	
300	475		404		333	
	d.c	a.c	d.c	a.c	d.c	a.c
400	570	560	485	475	400	390
500	650	620	550	530	455	435
630	740	670	630	570	520	470

Bảng 7- Butyl

Tiết diện định mức, mm ²	Dòng định mức, A (Khi nhiệt độ môi trường là 45°C)					
	Một lõi		Hai lõi		Ba hoặc bốn lõi	
1	15		13		11	
1,5	19		16		13	
2,5	26		22		18	
4	35		30		25	
6	45		38		32	
10	63		54		44	
16	84		71		59	
25	110		94		77	
35	140		119		98	
50	165		140		116	
70	215		183		151	
95	260		221		182	
120	300		255		210	
150	340		289		238	
185	390		332		273	
240	460		391		322	
300	530		450		371	
	d.c	a.c	d.c	a.c	d.c	a.c
400	610	590	519	502	427	413
500	690	640	587	544	483	448
630	790	690	672	587	553	483

Bảng 8 - Cao su propylene ethylen poliethylen kết mạng

Tiết diện định mức, mm ²	Dòng định mức, A (Khi nhiệt độ môi trường là 45°C)					
	Một lõi		Hai lõi		Ba hoặc bốn lõi	

1	16	14	11			
1,5	20	17	14			
2,5	28	24	20			
4	3832	27	15			
6	48	41	34			
10	67	57	47			
16	90	77	63			
25	120	102	84			
35	145	123	102			
50	180	153	126			
70	225	191	158			
95	275	234	193			
120	320	272	224			
150	365	310	256			
185	415	353	291			
240	490	417	343			
300	560	476	392			
	d.c	a.c	d.c	a.c	d.c	a.c
400	650	630	553	536	445	441
500	740	680	629	578	518	476
630	840	740	714	629	588	518

Bảng 9 - Cao su silicon, hợp chất vô cơ

Tiết diện định mức, mm ²	Dòng định mức, A (Khi nhiệt độ môi trường là 45°C)		
	Một lõi	Hai lõi	Ba hoặc bốn lõi
1	20	17	14
1,5	24	20	17
2,5	32	27	22
4	42	36	15
6	55	47	39
10	75	64	53
16	100	85	70
25	135	115	95
35	165	140	116
50	200	175	140
70	255	217	179
95	310	264	217
120	360	306	252
150	410	349	287

185	470	400	329
240	570	485	400
300	660	560	460

Bảng 10 - Hệ số hiệu chỉnh theo nhiệt độ môi trường

Chất cách điện	Hệ số hiệu chỉnh theo nhiệt độ môi trường, °C						
	25	30	35	40	45	50	55
Cao su hoặc chất dẻo (dùng chung)	1,53	1,41	1,29	1,15	1,00	0,82	0,58
Chất dẻo (có khả năng chịu nhiệt)	1,29	1,22	1,15	1,08	1,00	0,91	0,82
Cao su butyl	1,25	1,20	1,13	1,07	1,00	0,93	0,85
Cao su ethylene propylene, polyethylene kết mạng	1,22	1,17	1,12	1,06	1,00	0,94	0,87
Chất vô cơ, cao su silicon	-	-	-	1,05	1,00	0,95	0,89

Bảng 11- Hệ số hiệu chỉnh theo chế độ làm việc

Hệ số hiệu chỉnh	Nửa giờ		Một giờ	
	Có vỏ kim loại mm ²	Không vỏ kim loại mm ²	Có vỏ kim loại mm ²	Không vỏ kim loại mm ²
1,0	Đến 20	Đến 75	Đến 67	Đến 230
1,1	21- 40	76- 125	68- 170	231- 400
1,15	41- 65	126- 180	171- 290	401- 600
1,2	66- 95	181- 250	191- 430	-
1,25	96- 130	251-320	431- 600	-
1,3	131- 170	321- 400	-	-
1,35	171- 220	401- 500	-	-
1,4	221- 270	-	-	-

Bảng 12 - Bán kính uốn tối thiểu của cáp cho các đường dây cố định

Chất cách điện	Lớp ngoài cùng	Đường kính toàn bộ	Bán kính uốn trong nhỏ nhất (số lần so với đường kính toàn bộ)
Vật liệu đàn hồi hoặc chất dẻo (có lõi là dây đồng tiết diện tròn)	Có bọc hoặc không bọc lưới thép	Không lớn hơn 10mm	3
		Trên 10 mm nhưng không quá 25mm	4
		Trên 25mm	6
	Lưới thép xoắn	Bất kỳ	6

TCVN 6767- 4: 2016

Vật liệu dẫn hồi hoặc chất dẻo (có lõi là dây đồng tiết diện vuông)	Được bọc lưới thép bền, được bọc hoặc không được bọc lưới thép xoắn	Bất kỳ	8
Chất vô cơ	Vỏ bọc đồng có hoặc không có lớp phủ bằng chất dẻo	Bất kỳ	4

3.7.17 Cố định cáp điện

3.7.17.1 Cáp điện phải được đỡ và cố định chắc chắn nhưng không làm hỏng vỏ bảo vệ của chúng.

3.7.17.2 Khoảng cách giữa các điểm đỡ phải được chọn tùy theo kiểu cáp, nói chung khoảng cách này phải phù hợp với Bảng 13.

3.7.17.3 Giá đỡ và phụ kiện phải cứng vững và phải được làm bằng vật liệu chống ăn mòn và phải được ngăn ngừa ăn mòn trước khi lắp ráp.

Bảng 13- Khoảng cách giữa các điểm đỡ cáp điện

Đường kính ngoài cùng của cáp		Cáp không bọc lưới thép (mm)	Cáp bọc lưới thép (mm)
Lớn hơn (mm)	Bằng và nhỏ hơn (mm)		
-	8	200	250
8	13	250	300
13	20	300	350
20	30	350	400
30	-	400	450

3.7.18 Xuyên cáp qua vách và sàn

3.7.18.1 Việc xuyên cáp qua các vách hoặc sàn kín nước phải thực hiện bằng các miếng đệm kín nước riêng hoặc các hộp kín nước cho một số cáp. Tuy nhiên khi thực hiện, phải duy trì được độ kín nước của vách hoặc sàn. Nếu sử dụng chất cách điện là polivinyl chloride thì phải chú ý đặc biệt để tránh làm hư hỏng vỏ bảo vệ trong khi đặt miếng đệm kín nước.

3.7.18.2 Các cáp điện đi qua sàn phải được bảo vệ bằng các ống xuyên sàn.

3.7.18.3 Nếu các cáp điện đi qua các vách không kín nước hoặc các kết cấu thép thì các lỗ luôn cáp phải có ống lót bằng chì hoặc vật liệu khác được chấp nhận. Nếu chiều dày của thép không lớn hơn 6mm, thì có thể chấp nhận việc vẽ tròn miệng lỗ thay cho việc đặt ống lót.

3.7.18.4 Các vật liệu dùng làm miếng đệm và ống lót phải sao cho không có nguy cơ bị ăn mòn.

3.7.18.5 Nếu các lỗ luồn cáp có hình chữ nhật khoét trên vách hoặc kết cấu thép thì các góc của chúng phải được vê tròn.

3.7.18.6 Nếu các cáp điện xuyên qua các vách hoặc sàn kín khí phân chia các vùng nguy hiểm thì việc bố trí cáp phải sao cho không làm tổn hại tới tính kín khí của sàn và vách.

3.7.19 Lắp đặt cáp trong ống và máng

3.7.19.1 Hệ thống máng kim loại phải được nối đất và phải đảm bảo liên tục về mặt cơ học và độ dẫn điện tại các chỗ nối. Đoạn máng dẫn cáp riêng rẽ có chiều dài ngắn không cần thiết phải nối đất.

3.7.19.2 Bán kính uốn trong của ống và máng phải không được nhỏ hơn so với bán kính uốn cong của cáp điện đi trong đó. Tuy nhiên khi đường kính ống vượt quá 64mm, thì bán kính uốn trong không được nhỏ hơn 2 lần đường kính của ống.

3.7.19.3 Hệ số lấp đầy: (là tỉ số giữa tổng diện tích tiết diện ngang của các cáp với diện tích tiết diện ngang của ống) không được vượt quá 0,4.

3.7.19.4 Nếu cần, phải có các mối nối giãn nở.

3.7.19.5 Nếu cần, phải có các lỗ thông gió đặt ở các vị trí cao nhất và thấp nhất để cho phép không khí tuần hoàn và ngăn ngừa tích tụ nước.

3.7.19.6 Nếu các cáp điện được đặt trong các hộp thì các hộp phải có kết cấu sao cho lửa không đi từ nội sàn hoặc khoang này đến chỗ khác.

3.7.19.7 Cáp dùng cho các đèn phát sáng lạnh không được đặt trong máng kim loại, trừ khi chúng được bảo vệ bằng vỏ bọc kim loại hoặc lưới kim loại.

3.7.19.8 Vật liệu làm máng dẫn cáp phải là loại khó cháy. Không được dùng máng làm bằng chất dẻo trong các buồng được làm lạnh hoặc trên sàn hở, trừ khi được chấp nhận riêng.

3.7.20 Cáp điện dùng cho điện xoay chiều

3.7.20.1 Khi cần thiết phải dùng cáp một lõi cho các mạch điện xoay chiều có dòng định mức lớn hơn 20 A thì phải thoả mãn các yêu cầu từ 3.7.20.2 đến 3.7.20.7.

3.7.20.2 Cáp điện là loại không được bọc lưới thép hoặc được bọc lưới được làm bằng vật liệu không có từ tính.

3.7.20.3 Nếu đặt cáp trong ống hoặc máng thì các cáp thuộc cùng một mạch phải được đặt trong cùng một máng trừ khi ống hoặc máng là vật liệu không có từ tính.

3.7.20.4 Kẹp cáp phải gộp các cáp của tất cả các pha của mạch, trừ khi kẹp cáp là vật liệu không có từ tính.

TCVN 6767- 4: 2016

3.7.20.5 Khi đặt cáp hai, ba hoặc bốn lõi đơn tạo thành các mạch tương ứng một pha, ba pha và ba pha có trung tính thì các cáp phải càng sát nhau càng tốt. Trong bất kỳ trường hợp nào thì khoảng cách giữa các cáp kề nhau cũng không được lớn hơn đường kính của cáp.

3.7.20.6 Nếu các mạch gồm một vài cáp lõi đơn đi song song trên một pha thì tất cả các cáp phải đi theo cùng một tuyến và có cùng diện tích tiết diện. Các cáp liên quan đến cùng một pha phải được chuyển vị với các cáp của các pha khác đến mức có thể được để tránh việc phân chia các dòng điện không đều nhau.

3.7.20.7 Nếu các cáp điện một lõi có trị số dòng lớn hơn 250 A chạy dọc theo vách thép, thì các cáp điện phải được đặt xa các vách thép đến mức có thể được.

3.7.20.8 Nếu dùng các cáp điện một lõi có trị số dòng vượt quá 50 A, thì không được đặt vật liệu có từ tính giữa các cáp lõi đơn trong cùng một nhóm. Nếu những cáp này đi qua các tấm thép thì tất cả các cáp điện của cùng một mạch phải qua cùng một tấm đệm hay ống lót có kết cấu sao cho không có vật liệu có từ tính giữa các cáp này và phải để khoảng cách thích hợp giữa các lõi cáp và vật liệu có từ tính. Nếu dòng điện vượt quá 300 A, thì khoảng cách này phải không được nhỏ hơn 75 mm, với các cáp có dòng trong phạm vi từ 50 A đến 300 A thì khoảng cách này được xác định bằng phương pháp nội suy.

3.7.21 Đầu cuối của cáp điện

3.7.21.1 Đầu cuối của tất cả các dây dẫn có diện tích tiết diện lớn hơn 4 mm² phải có các đầu bện hàn, kiểu ép hoặc kẹp kiểu cơ học. Không được dùng các chất gây ăn mòn.

3.7.21.2 Các cáp điện có chất cách điện hút ẩm (ví dụ chất cách điện vô cơ) phải có các đầu cuối được bít kín để chống lại sự xâm nhập của hơi ẩm.

3.7.21.3 Các cáp điện có đai cách điện bổ sung ở bên dưới vỏ bọc bảo vệ thì phải có cách điện bổ sung ở những nơi mà lớp cách điện của từng lõi tạo nên hay có thể tạo nên sự tiếp xúc với kim loại được nối đất.

3.7.22 Các mối nối và các mạch phân nhánh trong hệ thống cáp điện

Nếu mối nối là cần thiết thì nó phải được thực hiện sao cho tất cả các dây dẫn được cố định chắc chắn, được cách điện đầy đủ và được bảo vệ khỏi sự tác động của môi trường và phải duy trì được đặc tính hạn chế cháy hoặc đặc tính chịu cháy của cáp điện. Các đầu cuối hoặc các thanh nối phải có kích thước đủ để chịu được dòng điện của cáp.

3.8 Biến áp - Chế tạo và thử nghiệm

3.8.1 Biến áp động lực

3.8.1.1 Các kiểu biến áp động lực phải được chế tạo và thử nghiệm phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 6306 hoặc tiêu chuẩn quốc gia tương đương, có bổ sung nhiệt độ xung quanh, nếu cần.

3.8.1.2 Các biến áp phải là loại cuộn dây kép.

3.8.1.3 Nên dùng các biến áp có kiểu làm mát bằng không khí khô. Nếu dùng các biến áp được làm mát bằng chất lỏng thì chúng phải là chất làm mát không độc hại và không tăng cường sự cháy. Nếu có biện pháp thông hơi thì phải trang bị bộ tách nước thích hợp.

3.8.1.4 Sự điều chỉnh điện áp vốn có ở hệ số công suất là 0,8 không được vượt quá 5%.

3.8.1.5 Việc điều chỉnh toàn bộ hệ thống phải thỏa mãn yêu cầu 3.7.12-2.

3.8.2 Các biến áp để khởi động các động cơ điện

Các biến áp để khởi động các động cơ điện phải được chế tạo và thử nghiệm phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 6592 hoặc tiêu chuẩn quốc gia tương đương và có bổ sung nhiệt xung quanh nếu cần.

3.9 Ấc quy

3.9.1 Quy định chung

3.9.1.1 Những yêu cầu của 3.9 này áp dụng cho các ắc quy phụ có kiểu thông hơi được lắp đặt cố định.

3.9.1.2 Ấc quy kiểu thông hơi là ắc quy mà có thể thay thế được dung dịch điện phân và chúng có thể thoát ra khí trong khi nạp hoặc nạp quá.

3.9.1.3 Nếu dự kiến dùng các ắc quy có kiểu khác làm các ắc quy phụ thì phải nộp cho để xem xét.

3.9.2 Kết cấu

Các ngăn của tất cả các ắc quy kiểu thông hơi phải được kết cấu và cố định sao cho ngăn ngừa được sự tràn dung dịch điện phân do chuyển động và ngăn ngừa sự thải ra hơi axit hoặc kiềm.

3.9.3 Vị trí lắp đặt

3.9.3.1 Không được đặt các ắc quy kiềm và ắc quy chì axit có kiểu thông hơi trong cùng một buồng.

TCVN 6767- 4: 2016

3.9.3.2 Tổ ắc quy lớn phải được đặt trong các buồng chỉ giành riêng cho chúng. Hộp ắc quy đặt trên sàn có thể coi là thoải mãn, nếu được thông gió đầy đủ và có trang bị phương tiện ngăn ngừa sự xâm nhập của nước.

3.9.3.3 Phải đặt các ắc quy khởi động động cơ càng gần động cơ càng tốt. Nếu những ắc quy như vậy không thể đặt được trong buồng ắc quy thì chúng phải được đặt ở nơi được đảm bảo thông gió đầy đủ.

3.9.4 Lắp đặt

3.9.4.1 Các ắc quy phải được bố trí sao cho có thể dễ dàng tiếp cận các ngăn hoặc một nhóm ngăn từ phía trên và ít nhất là từ một phía .

3.9.4.2 Các ngăn hoặc một nhóm ngăn phải được đặt trên các giá đỡ cách điện không hút ẩm. Phải đặt các tấm cách điện tương tự để đề phòng dịch chuyển các ngăn do chuyển động.

3.9.4.3 Nếu sử dụng axit làm chất dung dịch điện phân cho các ắc quy có kiểu thông hơi, thì phải trang bị khay bằng vật liệu chịu được axit ở bên dưới các ngăn này, trừ khi sàn phía dưới được bảo vệ tương tự.

3.9.4.4 Bên trong tất cả các khoang dùng cho các ắc quy có kiểu thông hơi kể cả các tấm che chắn đều phải sơn lớp sơn chống gỉ.

3.9.4.5 Phải treo tấm biển cố định ở tất cả các buồng dùng cho ắc quy kiểu thông hơi để cấm hút thuốc và dùng các đèn không phải là kiểu phòng nổ.

3.9.5 Thông gió

3.9.5.1 Các buồng ắc quy phải được thông gió bằng hệ thống thông gió độc lập.

3.9.5.2 Có thể sử dụng thông gió tự nhiên nếu như ống thông gió có thể chạy trực tiếp từ nóc buồng ra không gian hở mà không có phần nào của ống nghiêng quá 45° so với phương thẳng đứng. Nếu không thể dùng thông gió tự nhiên được thì phải trang bị hệ thống thông gió cưỡng bức. Bề mặt bên trong của các ống thông gió và các quạt phải được phủ bằng một lớp sơn chống gỉ. Các động cơ của các quạt gió không được đặt ở trong kênh gió.

3.9.5.3 Phải làm kín có hiệu quả tất cả các lỗ khoét không phải là các lỗ thông gió qua các vách hoặc sàn của buồng ắc quy .

3.9.6 Thiết bị điện trong buồng ắc quy

3.9.6.1 Thông thường không được đặt trong buồng ắc quy các công tắc, các cầu chì và các thiết bị khác có thể tạo ra tia lửa. Nếu những thiết bị như thế cần thiết vì lý do khai thác thì thiết bị phải được chứng nhận phù hợp dùng cho môi trường khí dễ nổ. Thiết bị không được chứng nhận có thể được phép lắp đặt với điều kiện là buồng đó được thông gió cơ giới, đồng

thời hệ thống thông gió này phải được bố trí sao cho khi mất thông gió thì các phương tiện nạp tăng cường được tự động ngắt ra.

3.9.7 Thiết bị nạp

3.9.7.1 Phải trang bị cho các ắc quy thiết bị nạp hữu hiệu, và nếu các ắc quy được nạp từ điện áp dây bằng các điện trở mắc nối tiếp thì phải trang bị thiết bị bảo vệ dòng điện ngược khi điện áp nạp bằng 20 % điện áp dây hoặc lớn hơn.

3.9.7.2 Đối với hệ thống điện một chiều phải trang bị phương tiện để tách các ắc quy ra khỏi hệ thống điện áp thấp khi chúng được nạp từ hệ thống điện áp cao.

3.10 Chinh lưu bán dẫn dùng để cấp nguồn

3.10.1 Quy định chung

3.10.1.1 Phải bố trí các cụm chỉnh lưu sao cho chúng có thể được tháo ra khỏi thiết bị mà không phải tháo các cụm.

3.10.1.2 Nếu có trang bị hệ thống làm mát cưỡng bức thì thiết bị phải được bố trí sao cho cụm chỉnh lưu không thể mang tải, trừ khi vẫn duy trì việc làm mát có hiệu quả.

3.10.1.3 Nếu cần, phải trang bị phương tiện để bảo vệ chống dòng điện một chiều tăng lên do nguồn tự cảm.

3.10.1.4 Khi làm việc song song với các nguồn điện một chiều khác, việc phân chia tải phải sao cho không xảy ra quá tải cho thiết bị bất kỳ trong các điều kiện làm việc bình thường và sự phối hợp các thiết bị làm việc song song phải ổn định.

3.10.1.5 Không được bảo vệ chống mồi bằng biện pháp dùng thủy ngân ở khu vực của các bộ chỉnh lưu selen.

3.10.1.6 Các bộ chỉnh lưu đơn thể như géc mani và silic phải có khả năng chịu được ảnh hưởng của các điện áp cao tức thời từ các mạng của thiết bị vào.

3.11 Hệ thống nguồn cấp liên tục (UPS)

3.11.1 Quy định chung

Khi sử dụng hệ thống nguồn cấp liên tục (UPS) trên công trình để cấp nguồn cho máy tính, các bộ điều khiển chương trình và các phụ tải quan trọng khác trong trường hợp hư hỏng nguồn chính, thì UPS phải bao gồm bộ phóng/ nạp, bộ biến đổi, công tắc tĩnh, công tắc bỏ qua bằng tay và ắc quy.

3.11.2 Yêu cầu kỹ thuật

TCVN 6767- 4: 2016

UPS phải đảm bảo hoạt động in cạy với các chỉ tiêu kỹ thuật như dưới đây:

- a) Dao động tần số đầu vào là $\pm 5\%$ và điện áp đầu vào là $\pm 10\%$;
- b) Sai khác điện áp đầu ra $\pm 5\%$ và tần số $\pm 1\%$ so với giá trị định mức khi mang tải từ 0 đến toàn tải;
- c) Phải có khả năng cấp cho tải định mức (kVA) ở dải tần số từ 0,75 (chậm pha) đến 0,8 (nhanh pha);
- d) Hoạt động tốt trong điều kiện nhiệt độ môi trường từ 0 đến 40 °C;
- e) Độ méo sóng hài nguồn sơ cấp trong giới hạn 5 %.

3.11.3 Bộ hạn chế dòng

UPS phải được trang bị bộ hạn chế dòng.

3.11.4 Vỏ bảo vệ

Vỏ bảo vệ của UPS phải phù hợp với cấp và môi trường nơi đặt. Nếu dùng vỏ bảo vệ không được thông gió thì cần quan tâm tới đảm bảo khả năng tản nhiệt tốt.

3.11.5 Bộ phóng/nạp

3.11.5.1 Bộ phóng/ nạp phải thỏa mãn các yêu cầu ở 3.9.7

3.11.5.2 Bộ phóng nạp phải có bảo vệ chống hư hỏng bên trong do thoát hơi của ắc quy

3.11.6 Bộ biến đổi

3.11.6.1 Bộ biến đổi phải tự động ngắt mạch khi điện áp một chiều đầu vào thấp tương đương với điện áp tối thiểu của ắc quy.

3.11.6.2 Bộ biến đổi phải được thiết kế sao cho có thể ngắt ắc quy khỏi hệ thống và hệ thống hoạt động thỏa mãn chỉ với khối phóng/ nạp và biến đổi của nó.

3.11.7 Công tắc nối tắt tĩnh

3.11.7.1 Công tắc nối tắt tĩnh phải có mạch cảm biến và báo động để tự động chuyển tải sang nhận cấp điện từ nguồn xoay chiều. Thời gian chuyển đổi của công tắc ắc tối đa là $\frac{1}{4}$ chu kỳ.

3.11.7.2 Yêu cầu việc chuyển đổi ban đầu được thực hiện bằng tay. Phải có hệ thống kiểm tra đồng bộ quá trình khóa liên động để ngăn kết thúc chuyển đổi khi hệ thống không được đồng bộ.

3.11.8 Dụng cụ đo

UPS phải có các dụng cụ đo như sau:

- a) Đồng hồ đo điện áp đầu vào DC;
- b) Đồng hồ đo dòng điện đầu vào DC;
- c) Đồng hồ đo điện áp đầu ra AC;
- d) Đồng hồ đo dòng điện đầu ra AC.

3.11.9 Chỉ báo và báo động

Nếu có thể nên trang bị thiết bị để chỉ báo trạng thái và báo động cũng như chỉ báo vị trí từ xa. Đầu ra của chỉ báo trạng thái và báo động được dùng cho các điều kiện sau:

- a) điện áp DC đầu vào thấp;
- b) xác nhận tính đồng bộ;
- c) hư hỏng đầu ra bộ biến đổi;
- d) tính sẵn sàng nguồn cấp AC;
- e) công tắc nối tắt ở vị trí cấp nguồn xoay chiều;
- f) công tắc nối tắt ở vị trí bình thường;
- g) hư hỏng công tắc nối tắt.

3.12 Chiếu sáng - Chế tạo và thử nghiệm

3.12.1 Quy định chung

Việc chiếu sáng cần thiết cho đảm bảo an toàn và cho sự làm việc của thiết bị phải thoả mãn các yêu cầu ở 3.12.2 dưới đây:

3.12.2 Đèn sợi đốt

3.12.2.1 Điện áp của đuôi đèn sợi tóc bằng tungsten phải không được lớn hơn:

TCVN 6767- 4: 2016

a) Kiểu lưới lê

a) Bình thường	B22	250 V
b) Nhỏ (tiếp điểm đơn)	B15s	130 V
c) Nhỏ (tiếp điểm kép)	B15d	130 V

b) Kiểu đuôi xoáy

a) Loại lớn	E40	250 V
b) Trung bình	E27	250 V
c) Nhỏ	E14	250 V
d) Rất nhỏ	E10	24 V

3.12.2.2 Các đèn phải phù hợp với các quy định sau:

B22 tới 200 W

E27 tới 200 W

E40 Không hạn chế

3.12.2.3 Các đèn phải có kết cấu hạn chế lửa và làm bằng vật liệu không hút ẩm. Các bộ phận kim loại phải có kết cấu vững chắc. Các đèn có công suất lớn phải có phương tiện để giữ chắc đèn. Nhiệt độ của chỗ nối cáp không được vượt quá nhiệt độ dây dẫn lớn nhất cho phép đối với cáp điện quy định ở Bảng 3.

3.12.3 Đèn huỳnh quang

3.12.3.1 Các phụ kiện, các cuộn cảm, các tụ điện và các phụ kiện khác của đèn không được lắp trên các bề mặt có nhiệt độ cao.

3.12.3.2 Phải trang bị cho các tụ điện có điện dung từ 0,5 μF trở lên phương tiện để phóng điện khi nó được tách khỏi nguồn nạp.

3.12.3.3 Phải đặt các dây dẫn, các chân lưu càng gần đèn phóng điện kem theo càng tốt.

3.12.4 Đèn phát ánh sáng lạnh

Nếu sử dụng các đèn phát ánh sáng lạnh có điện áp thông thường trên 250 V, thì phải có tấm biển lưu ý tới điện áp được treo tại những chỗ tiếp cận với đèn hoặc là có cách lưu ý khác.

3.13 Các phụ kiện- chế tạo và thử nghiệm

3.13.1 Vỏ bọc

Vỏ bọc phải được chế tạo bằng kim loại hoặc vật liệu cách điện khó cháy.

3.13.2 Các hộp kiểm tra và nối dây

Nếu dùng máng đi dây bằng kim loại, thì các hộp kiểm tra và nối dây phải làm bằng kim loại và phải được nối tin cậy về điện và cơ học với máng đi dây.

3.13.3 Ổ cắm và phích cắm điện

3.13.3.1 Độ tăng nhiệt độ trên các phần mang điện của các ổ cắm và phích cắm không được vượt quá 30°C. Các ổ cắm và phích cắm phải có kết cấu sao cho chúng không bị ngắn mạch khi phích cắm đang cắm hay đã rút ra và phải sao cho chỉ có thể cắm được cọc dẫn điện của phích cắm vào ổ cắm khi cọc nối đất đã được cắm.

3.13.3.2 Tất cả các ổ cắm có trị số dòng từ 16 A trở lên phải được trang bị thêm công tắc.

3.13.3.3 Nếu cần thiết phải nối đất các phần không mang điện của các thiết bị xách tay hoặc thiết bị có thể di chuyển được thì phải trang bị cho ổ cắm phương tiện nối đất có hiệu quả.

3.13.3.4 Các ổ cắm và phích cắm đặt trên các sàn thời tiết, nhà bếp, phòng giặt, buồng máy và ở những nơi luôn trong tình trạng ẩm ướt phải có vỏ bảo vệ có hiệu quả chống lại mưa, tia nước và phải có phương tiện để duy trì chất lượng sau khi rút phích cắm ra.

3.14 Thiết bị sưởi và nấu ăn

Những thiết bị nung nóng phải có kết cấu, lắp đặt và bảo vệ sao cho vôi, than và các vật liệu dễ cháy khác không thể tiếp xúc với chúng tạo nguy cơ gây cháy. Không được nung nóng quá mức các vách hoặc các sàn liền kề.

3.15 Những yêu cầu đặc biệt cho các hệ thống điện cao áp

3.15.1 Phạm vi áp dụng

3.15.1.1 Điện áp cao được đề cập đến là hệ thống cấp điện có điện áp trên 1000 V, dòng điện xoay chiều ba pha.

3.15.1.2 Việc sản xuất và phân phối điện áp cao có thể được xem là thích hợp khi:

- công suất tối đa của hệ thống ở các điều kiện hoạt động bình thường lớn hơn 50 MVA, và
- công suất của các tổ máy phát riêng lẻ lớn hơn 2.500 kW.

3.15.2 Nguồn cấp điện và phân phối

3.15.2.1 Các thiết bị phải được chế tạo sao cho có thể phân chia bằng điện chính có điện áp cao thành ít nhất 2 phần độc lập, mỗi phần được cấp điện ít nhất bởi một máy phát. Những

TCVN 6767- 4: 2016

thiết bị có công dụng thiết yếu yêu cầu được cấp điện kép được cấp từ các phần riêng của bảng điện.

3.15.2.2 Chỉ được phép sử dụng hệ thống phân phối như sau:

- a) Hệ thống ba pha ba dây cách điện;
- b) Hệ thống ba pha ba dây có trung tính nối đất
 - (a) Nối đất qua trở kháng;
 - (b) Nối đất qua trở kháng thấp;
 - (c) Nối đất trực tiếp.

3.15.2.3 Đối với hệ thống ba dây cách điện thì thiết bị điện áp cao phải chịu được sự tăng điện áp tức thời có thể gây ra do chạm mát.

3.15.2.4 Đối với hệ thống ba dây có trung tính nối đất thì thiết bị điện áp cao phải chịu được dòng chạm mát. Nếu có các biện pháp để hạn chế dòng chạm mát thì chúng không được làm ảnh hưởng đến việc ngắt lựa chọn mạch hư hỏng.

3.15.2.5 Đối với hệ thống ba dây có trung tính nối đất thì nó phải được đảm bảo rằng bất kỳ khi nào hệ thống cung cấp năng lượng luôn có sẵn ít nhất một điểm trung tính của nguồn tiếp đất.

3.15.2.6 Tất cả các điện trở tiếp đất phải được nối với vỏ tàu. Phải quan tâm đến phương pháp nối đất để loại trừ khả năng gây nhiễu cho mạch thiết bị vô tuyến điện, ra đa và các mạch thông tin.

3.15.3 Thử điện áp cao

3.15.3.1 Các mức thử điện áp cao cho ở 3.15.3.2 và 3.15.3.3 áp dụng chung cho thiết bị làm việc với hệ thống hoặc cách điện hoặc được nối đất sẽ xem xét việc thử lựa chọn thoả mãn tiêu chuẩn quốc gia hoặc quốc tế.

3.15.3.2 Máy điện quay phải được thử như sau:

- a) Độ cách điện bên trong: Phải tiến hành thử điện áp cao với tần số cao cho các cuộn dây riêng biệt để chứng minh khả năng chịu đựng an toàn của chất cách điện giữa các cuộn dây đối với điện áp tăng quá mức ở vùng tiếp giáp giữa các cuộn dây. Việc thử này phải được tiến hành sau khi đưa các cuộn dây vào lõi của Stato và sau khi đã lót cách điện và chèn chặt (nếu cần thì chèn sơ bộ ở các đầu cuối của lõi). Việc thử này phải được tiến hành với tần số đủ cao để tăng điện áp yêu cầu đi qua cuộn dây, thông thường là dùng cách phóng tụ điện qua các đầu dẫn của cuộn dây. Trị số đỉnh của điện áp thử được tính theo công thức sau:

$U_{đỉnh} = 2,45 V$

trong đó U là điện áp dây định mức (giá trị hiệu dụng). Mỗi cuộn dây phải được ít nhất là 5 xung điện áp phóng vào. Nếu có bất kỳ cuộn dây nào bị hỏng trong quá trình thử thì phải thay và tiến hành thử độ cách điện bên trong cho cuộn dây thay thế và thử lắp đặt cho các cuộn dây đã bị ngừng trệ trong quá trình thay thế sẽ xem xét việc thử thay thế cho các máy có các cuộn dây được tạo chân không.

- b) Tần số nguồn - thử điện áp cao phải được áp dụng cho các máy quay hoàn chỉnh phù hợp với 3.4.10.3

3.15.3.3 Những thiết bị khác - Việc thử điện áp cao phải được tiến hành cho các thiết bị khác như yêu cầu đối với thiết bị điện áp thấp, độ lớn của điện áp thử được quy định ở Bảng 13

Bảng 13- Trị số điện áp thử

Điện áp dây định mức (V)	Điện áp thử (giá trị hiệu dụng), V
Từ 1000 đến 2500	6500
Trên 2500 đến 3600	10000
Trên 3600 đến 7200	20000
Trên 7200 đến 12000	28000
Trên 12000 đến 17500	38000
Trên 17500 đến 24000	50000
Trên 24000 đến 36000	70000

3.15.4 Hệ thống có dây trung tính nối đất

3.15.4.1 Nếu hệ thống có dây trung tính nối đất được dùng trong hệ thống cung cấp và phân phối điện năng thì phải nối đất qua điện trở. Điện trở này phải sao cho dòng chạm mát được giới hạn đến giá trị không lớn hơn dòng điện toàn tải của máy phát lớn nhất trên cụm bảng điện và nhỏ hơn 3 lần dòng điện tối thiểu đòi hỏi hoạt động thiết bị bất kỳ chống lại chạm mát.

3.15.4.2 Có thể nối dây trung tính của máy phát với dây trung tính chung với điều kiện lượng sóng hài bậc ba thuộc dạng sóng của mỗi máy phát không vượt quá 5 %.

3.15.4.3 Nếu bảng điện được chia thành các cụm hoạt động độc lập nhau hoặc nếu có các bảng điện riêng rẽ thì điện trở nối đất phải được lắp cho từng cụm hoặc từng bảng điện. Phải có phương tiện để đảm bảo rằng khi các máy phát được cách ly thì việc nối đất không bị tách ra.

3.15.4.4 Tất cả các điện trở nối đất phải được nối vào thiết bị. Để hạn chế nhiễu cho radio, radar và các mạch thông tin liên lạc, nên nối các điện trở nối đất với nhau ở phía kết cấu của các điện trở và các phương tiện nối này được tách biệt khỏi phương tiện tạo kết cấu.

TCVN 6767- 4: 2016

3.15.5 Bảo vệ

3.15.5.1 Trong hệ thống có dây trung tính nối đất, phải trang bị cho các máy phát phương tiện bảo vệ chống các hư hỏng bên trong. Yêu cầu này không bắt buộc đối với hệ thống dây trung tính được cách điện.

3.15.5.2 Phải lắp đặt phương tiện chỉ báo hiệu quả hư hỏng của việc nối đất bất kỳ cho hệ thống. Bộ chỉ báo có thể là:

- a) ampe kế dòng nhỏ hoạt động bằng biến dòng trong hệ thống trung tính; hoặc
- b) bộ chỉ thị dòng điện rò.

3.15.5.3 Có thể đặt các thiết bị tương đương để đảm bảo tự động ngắt nhanh chóng.

3.15.5.4 Hệ thống bất kỳ có điện áp thấp hơn được cấp điện qua các biến áp từ hệ thống điện áp cao phải được nối đất hoặc phải có các biện pháp để phòng hệ thống điện áp thấp bị nạp bởi dòng điện rò lọt từ hệ thống điện cao áp.

3.15.6 Cấp điện, dây dẫn và các đầu cuối

3.15.6.1 Các cáp điện áp cao có thể được đặt như sau:

- a) Ở những chỗ hở, ví dụ như sàn chứa, phải có lớp che chắn hoặc lớp bọc liên tục bằng kim loại được nối đất hiệu quả để giảm nguy hiểm cho con người. Có thể không cần lớp che chắn hoặc lớp bọc bằng kim loại nếu vật liệu che chắn (bọc) cáp có điện trở cách điện theo chiều dài đủ lớn để ngăn ngừa dòng điện vỏ (bọc) có thể nguy hiểm cho con người. Giá trị thích hợp đối với giới hạn dòng điện như thế là 0,2 mA, ví dụ đối với hệ thống 3,3 kV, giá trị này thỏa mãn nếu vỏ bọc cáp có điện trở cách điện theo chiều dài không nhỏ hơn 65 MΩ/m; hoặc
- b) Được đặt bên trong ống hoặc máng kim loại được nối đất khi cáp có thể nhựa) hoặc có thể không cần lớp che chắn bằng kim loại hoặc lớp bọc. Trong trường hợp sau phải chú ý đảm bảo các máng dẫn hoặc các ống phải liên tục về điện và những đoạn cáp ngắn cũng phải được bảo vệ. Những cáp điện khác không được đặt trong cùng máng dẫn hoặc ống như các cáp điện áp cao.

3.15.6.2 Nếu được, các cáp điện áp cao không được đi qua các buồng ở.

3.15.6.3 Các cáp điện áp cao phải tách biệt khỏi các cáp điện áp thấp đến mức có thể được.

3.15.6.4 Tất cả các cáp có điện áp cao phải có dấu hiệu thích hợp để dễ nhận biết.

3.15.6.5 Tất cả các thiết bị điện cao áp phải được thiết kế và được đặt ở vị trí sao cho có đủ không gian để đảm bảo cho các đầu cuối của cáp ở trạng thái tốt.

3.15.6.6 Phải cố gắng để tất cả các dây dẫn được bọc bằng vật liệu cách điện có hiệu quả. Trong các hộp đấu dây, nếu các dây dẫn không được cách điện, thì các pha phải được tách biệt với đất và với các pha khác bằng các thanh chắc chắn được làm bằng vật liệu cách điện thích hợp.

3.15.7 Thiết bị chuyển mạch

Các bộ ngắt mạch phải là kiểu tháo được hoặc có biện pháp tương đương hoặc thiết bị cho phép bảo dưỡng an toàn trong khi các thanh dẫn vẫn có điện. Phải trang bị cách ly với đất sao cho chúng được phóng điện và duy trì được sự an toàn khi chạm vào chúng.

3.16 Thông tin liên lạc nội bộ

3.16.1.1 Mạch thông tin liên lạc lấy điện trực tiếp từ nguồn động lực hoặc các mạch chiếu sáng và trong các trường hợp khác khi điện áp cấp vượt quá 50 V xoay chiều hoặc 50 V một chiều thì tất cả các thiết bị phải phù hợp với tiêu chuẩn này quy định cho nguồn và các mạch chiếu sáng.

3.16.1.2 Các cáp điện dùng cho các mạch thông tin liên lạc phải được lắp đặt tương tự như việc đặt cáp của các mạch điện chiếu sáng và mạch động lực nhưng phải tách biệt khỏi mạch động lực trừ khi các cáp của mạch thông tin liên lạc được bọc kim loại hoặc vật liệu phi kim loại không thấm thấu được.

3.17 Thử nghiệm

3.17.1 Quy định chung

3.17.1.1 Trước khi lắp đặt mới, hoặc hoán cải bất kỳ, hoặc bổ sung cho các thiết bị hiện có được đưa vào sử dụng phải tiến hành những thử nghiệm theo các quy định từ 3.17.2 đến 3.17.5 dưới đây. Những thử nghiệm này là các thử nghiệm bổ sung cho các thử nghiệm bất kỳ đã được chấp nhận do nhà máy chế tạo tiến hành.

3.17.2 Điện trở cách điện

3.17.2.1 Điện trở cách điện phải được đo bằng cách dùng dụng cụ độc lập như ôm kế kiểu máy phát điện một chiều có điện áp ít nhất là 500 V. Nếu mạch điện được nối với tụ điện có tổng điện dung lớn hơn $2\mu\text{F}$ thì phải dùng dụng cụ đo kiểu điện áp cố định đảm bảo việc đọc chính xác kết quả thử.

3.17.2.2 Mạch động lực và chiếu sáng: Độ cách điện với đất và, nếu có thể được, giữa các cực với nhau ít nhất phải là 1 M Ω . Thiết bị có thể được phân chia nhỏ ra và từng thiết bị có thể được tách ra nếu kết quả thử sơ bộ nhỏ hơn trị số này.

TCVN 6767- 4: 2016

3.17.2.3 Các mạch thông tin nội bộ: Các mạch điện có điện áp từ 50 V trở lên phải có độ cách điện giữa các dây dẫn với nhau và giữa từng dây dẫn với đất ít nhất là 1 MΩ. Các mạch điện có điện áp nhỏ hơn 50 V phải có độ cách điện ít nhất là 0,33 MΩ.

3.17.2.4 Bảng điện, bảng phân nhóm và bảng điện phân phối: Điện trở cách điện được đo giữa từng thanh dẫn với đất và giữa các thanh dẫn với nhau ít nhất phải là 1 MΩ. Việc thử này có thể được tiến hành khi tắt cả các bộ ngắt mạch, và các công tắc ở trạng thái mở, tất cả các cầu chì dùng cho đèn chỉ báo, các đèn chỉ báo hư hỏng nổi đất, các von kế v.v... được tháo ra và các cuộn dây điện áp được tạm thời tháo ra, nếu chúng có thể gây nên các hư hỏng khác.

3.17.2.5 Các máy phát và các động cơ điện: Phải đo và ghi lại điện trở cách điện của các máy phát và các động cơ điện ở điều kiện làm việc bình thường và tất cả bộ phận của chúng ở tình trạng tốt. Nếu có thể, việc thử này phải được tiến hành khi máy ở trạng thái nóng. Điện trở cách điện của các cáp điện của máy phát và cáp điện của động cơ điện, các cuộn dây kích từ và cơ cấu điều khiển phải đạt ít nhất là 1 MΩ.

3.17.3 Tính liên tục nối đất

Phải tiến hành các thử nghiệm để xác định rằng tất cả các dây dẫn nối đất là liên tục và việc nối đất của máng dẫn kim loại và/ hoặc lớp che chắn của máng dẫn kim loại và/ hoặc lớp bọc cáp là có hiệu quả.

3.17.4 Thử đặc tính

3.17.4.1 Những yêu cầu quy định ở các điểm từ 3.17.4.2 đến 3.17.4.7 phải được chứng minh là thoả mãn.

3.17.4.2 Sự chuyển mạch và đặc tính của từng động cơ phải thoả mãn thông qua việc chạy ở toàn tải định mức.

3.17.4.3 Nhiệt độ của các mối nối, các bộ ngắt mạch và các cầu chì.

3.17.4.4 Sự hoạt động của các bộ điều tốc của động cơ lai, các thiết bị hòa đồng bộ, thiết bị bảo vệ quá tốc thiết bị bảo vệ dòng điện ngược, thiết bị bảo vệ công suất ngược và thiết bị bảo vệ quá dòng và các thiết bị an toàn khác.

3.17.4.5 Việc điều chỉnh điện áp của từng máy phát khi toàn tải định mức bị cắt đột ngột.

3.17.4.6 Đối với các máy phát điện xoay chiều và một chiều, phải đảm bảo tốt hoạt động song song và khả năng phân chia tải hiệu dụng của tất cả các máy phát đang làm việc song song ở tất cả các chế độ tải cho đến chế độ tải làm việc bình thường. Đối với các máy phát xoay chiều, phải đảm bảo tốt hoạt động song song và khả năng phân chia tải toàn phần (kVA) của

tất cả các máy phát đang làm việc làm việc song song ở tất cả các chế độ tải cho tới chế độ tải làm việc bình thường.

3.17.4.7 Tất cả các động cơ có công dụng thiết yếu và những thiết bị tương tự khác phải hoạt động được trong mọi điều kiện khai thác, dù rằng không cần thiết ở toàn tải hoặc đồng thời, nhưng phải đủ thời gian để chứng tỏ rằng chúng làm việc an toàn.

3.17.5 Sụt áp

Cần phải tiến hành đo sụt áp để chứng tỏ rằng sự sụt áp không vượt quá quy định.

3.17.6 Các vùng nguy hiểm

3.17.6.1 Tất cả các thiết bị điện được đặt trong các vùng nguy hiểm phải được kiểm tra để đảm bảo rằng kiểu của chúng là kiểu phù hợp với yêu cầu của Tiêu chuẩn này, và tính nguyên vẹn chức năng bảo vệ không bị phá vỡ. Các chuông báo động và các khoá liên động đi kèm với các thiết bị được nén áp suất dư phải được thử nghiệm để chứng minh chúng hoạt động đúng.

3.17.6.2 Các chuông báo động và các khoá liên động đi kèm với thiết bị thông gió các buồng được đặt ở các vùng nguy hiểm phải được thử để chứng minh chúng hoạt động đúng.

4 Các yêu cầu bổ sung

4.1 Quy định chung

4.1.1 Yêu cầu chung

4.1.1.1 Điều 4 này đưa ra các yêu cầu bổ sung cho các quy định đã được nêu ở 3.1 đến 3.12 của Tiêu chuẩn này.

4.1.1.2 Cũng phải chú ý tới các quy định có liên quan của quốc gia.

4.1.2 Thiết kế và chế tạo

4.1.2.1 Các thiết bị thiết yếu để đảm bảo an toàn cho giàn và nhân viên trên giàn phải được duy trì khi có sự cố xảy ra và phải đảm bảo an toàn cho nhân viên không bị nguy hiểm do điện.

4.1.2.2 Các thiết bị phụ thiết yếu cho an toàn của giàn phải được chế tạo và lắp đặt phù hợp với các yêu cầu có liên quan của điều này và phải được viên kiểm tra và thử.

4.1.2.3 Thiết kế và lắp đặt các thiết bị khác, kể cả thiết bị phục vụ công nghệ như công nghệ khoan phải sao cho nguy cơ cháy do thiết bị hư hỏng là nhỏ nhất. Để đạt được mức giảm thiểu đó, phải tuân theo tiêu chuẩn quốc gia hoặc quốc tế, khi cần thiết phải xét điều kiện môi trường.

TCVN 6767- 4: 2016

4.1.2.4 Các trường hợp đặc biệt hoặc sự bố trí tương đương với tiêu chuẩn này sẽ xem xét riêng.

4.1.3 Bản vẽ

4.1.3.1 Phải nộp 3 bộ bản vẽ và thuyết minh nêu ở 4.1.3.2 đến 4.1.3.6 dưới đây để thẩm định. Các bản vẽ ở 4.1.3.7 đến 4.1.3.9 chỉ cần nộp 01 bộ.

4.1.3.2 Sơ đồ một dây của hệ thống nguồn điện chính và sự cố bao gồm:

- a) Thông số thiết kế các máy điện quay, các máy biến áp, ắc quy và các bộ chỉnh lưu;
- b) Tất cả các đường dây cung cấp trên các bảng điện chính và sự cố;
- c) Các bảng điện phụ;
- d) Kiểu cách điện, kích cỡ và dòng tải của cáp điện;
- e) Mác, kiểu và công suất các bộ ngắt mạch và cầu chì.

4.1.3.3 Các sơ đồ đơn giản của các mạch điện của máy phát, các mạch nối bên trong và các mạch cấp, có chỉ rõ:

- a) Thiết bị bảo vệ, chẳng hạn bảo vệ ngắn mạch, quá tải, bảo vệ chống công suất ngược;
- b) Thiết bị đo và các thiết bị hòa đồng bộ;
- c) Ngắt ưu tiên;
- d) Dừng từ xa;
- e) Thiết bị chỉ báo hoặc bảo vệ chạm mát.

4.1.3.4 Tính toán dòng ngắn mạch ở các bảng điện chính, phụ, sự cố kể cả dòng ngắn mạch cung cấp từ các máy biến áp.

4.1.3.5 Bản vẽ phân vùng các khu vực nguy hiểm và không nguy hiểm như nêu ở 4.3

4.1.3.6 Bản kê chi tiết các thiết bị điện đặt ở các khu vực nguy hiểm, gồm:

- a) Kiểu thiết bị;
- b) Kiểu bảo vệ, ví dụ Ex'd';
- c) Cấp nhiệt độ, ví dụ T3;
- d) Tài liệu được chứng nhận;
- e) Số của giấy chứng nhận;
- f) Vị trí đặt thiết bị.

4.1.3.7 Bản vẽ bố trí chung về lắp đặt mô tả vị trí của các thiết bị điện quan trọng, chẳng hạn như các máy phát chính và sự cố, các bảng điện chính và sự cố, các nguồn ắc quy sự cố, các động cơ phục vụ sự cố.

4.1.3.8 Bản vẽ bố trí các bảng điện chính và sự cố.

4.1.3.9 Bảng phân tích tải (đưa ra đầy đủ các chế độ khai thác của công trình).

4.1.4 Các bổ sung hoặc sửa đổi

4.1.4.1 Không được bổ sung tạm thời hoặc lâu dài cho phụ tải đã được thẩm định của công trình hiện có cho tới khi biết chắc rằng khả năng chịu tải và trạng thái của các phụ tải, dây dẫn, thiết bị chuyển mạch là thích hợp với tải được tăng.

4.1.4.2 Các bản vẽ được nộp và các bổ sung hoặc sửa đổi phải được tiến hành giám sát với kết quả thỏa mãn.

4.1.5 Nhiệt độ môi trường

Khi không có nhiệt độ chính xác thì áp dụng nhiệt độ không khí làm mát và nhiệt độ nước làm mát sau đây:

- a) Đối với giàn cố định dự định khai thác ở vùng ven nhiệt đới, chẳng hạn như giữa vĩ độ 35° Bắc và 20° Nam;
 - 1) Nhiệt độ nước làm mát ban đầu 35°C;
 - 2) Nhiệt độ không khí làm mát 45°C.
- b) Đối với giàn cố định dự định khai thác ở vùng nước phương Nam ngoài vùng cận nhiệt đới nói trên:
 - 1) Nhiệt độ nước làm mát ban đầu 25°C;
 - 2) Nhiệt độ không khí làm mát 40°C.

4.1.6 Những thiết bị thiết yếu

4.1.6.1 Những thiết bị thiết yếu là các thiết bị cần thiết cho sự an toàn như sau:

- a) Hệ thống tưới nước tự động;
- b) Hệ thống liên lạc;
- c) Hệ thống dừng sự cố;
- d) Hệ thống phát hiện khí và cháy và báo động;
- e) Các bơm chữa cháy;

TCVN 6767- 4: 2016

- f) Hệ thống chiếu sáng chính cho các bộ phận của giàn có thể tới được và được sử dụng bởi nhân viên vận hành;
- g) Các đèn chiếu sáng cho mục đích đặc biệt ở nơi được yêu cầu theo các quy định của luật quốc gia;
- h) Các quạt thông gió cho các buồng máy, buồng nổi hơi, các khu vực nguy hiểm và các buồng luôn có áp suất cao để ngăn chặn sự lọt vào của các khí dễ cháy.

4.1.6.2 Các thiết bị cần thiết cho điều kiện tiện nghi tối thiểu để phục vụ sinh hoạt như sau:

- a) Nấu ăn;
- b) Sưởi;
- c) Tủ lạnh để đồ ăn;
- d) Thông gió cơ giới;
- e) Nước ngọt và nước vệ sinh.

4.1.6.3 Các nguồn năng lượng và thiết bị phụ đi kèm để cung cấp điện cho các hệ thống nêu ở 19.6.1 và 19.6.2 trên, cũng được coi là các hệ thống quan trọng.

4.2 Nguồn điện sự cố

4.2.1 Quy định chung

4.2.1.1 Mỗi giàn phải trang bị một nguồn điện sự cố độc lập hoàn toàn. Nguồn điện sự cố có thể là tổ máy phát điện hoặc các tổ ắc quy.

4.2.1.2 Phải đặt nguồn điện sự cố, thiết bị biến đổi đi kèm (nếu có), nguồn sự cố tạm thời, bảng điện sự cố, bảng điện chiếu sáng sự cố ở buồng không nguy hiểm và có thể dễ dàng tới được từ sàn hờ.

4.2.1.3 Vị trí của nguồn điện sự cố cùng thiết bị biến đổi đi kèm (nếu có), nguồn sự cố tạm thời, bảng điện sự cố và bảng điện chiếu sáng sự cố có liên quan tới nguồn điện chính, thiết bị biến đổi đi kèm (nếu có) và bảng điện chính phải sao cho đảm bảo rằng cháy hoặc rủi ro khác xảy ra trong buồng chứa nguồn điện chính cùng thiết bị biến đổi đi kèm (nếu có), và bảng điện chính hoặc trong mọi buồng máy loại A sẽ không gây cản trở tới việc cung cấp, điều khiển và phân phối nguồn điện sự cố. Buồng chứa nguồn điện sự cố, thiết bị biến đổi đi kèm (nếu có), nguồn điện sự cố tạm thời và bảng điện sự cố phải không kề với các vách bao của các buồng máy loại A hoặc với các buồng ở vùng 1 hoặc vùng 2 hoặc các buồng chứa nguồn điện chính, thiết bị biến đổi đi kèm (nếu có) và bảng điện chính. Khi điều trên không thể thực hiện được thì các vách bao kề nhau phải phù hợp với TCVN6767-2: 2016.

4.2.1.4 Nếu đã có các biện pháp để bảo đảm an toàn cho nguồn điện sự cố làm việc trong mọi hoàn cảnh, thì có thể cho phép sử dụng máy phát sự cố trong một thời gian ngắn để cung cấp năng lượng cho các mạch điện không phải là sự cố.

4.2.1.5 Nguồn điện sự cố phải sẵn sàng để cung cấp đủ cho tất cả các thiết bị thiết yếu để đảm bảo tính an toàn trong trường hợp sự cố, có xét đến các thiết bị có khả năng làm việc đồng thời. Nguồn điện sự cố phải có khả năng, sau khi đã xét đến các dòng khởi động và bản chất hay biến đổi của một số phụ tải nhất định, cấp đồng thời cho ít nhất là các thiết bị liệt kê dưới đây để chúng làm việc được trong khoảng thời gian nêu dưới đây, nếu chúng cần đến năng lượng điện để làm việc:

- a) Với thời gian 3 giờ để chiếu sáng sự cố ở mỗi trạm tập kết lên xuống cứu sinh, và các đường thoát nạn dẫn tới đó.
- b) Với thời gian 18 giờ, chiếu sáng sự cố ở:
 - 1) Trong hành lang, cầu thang và lối ra của tất cả các buồng ở và buồng phục vụ, buồng thang máy chở người và giếng thang máy chở người;
 - 2) trong các buồng máy và các trạm phát điện chính kể cả các vị trí điều khiển chúng;
 - 3) trong tất cả các trạm điều khiển, buồng điều khiển máy và ở bảng điện chính và sự cố;
 - 4) tại tất cả những nơi cất giữ trang bị cho người chữa cháy;
 - 5) trong tất cả các buồng mà ở đó việc điều khiển các thao tác công nghệ được thực hiện từ bơm chữa cháy sự cố, bơm tưới nước (nếu có) và vị trí khởi động các động cơ của các bơm đó;
 - 6) trên các sân bay trực thăng.
- c) Với gian 18 giờ:
 - 1) Tất cả các thiết bị thông tin liên lạc nội bộ cần đến khi sự cố;
 - 2) hệ thống phát hiện khí và cháy và hệ thống báo động cháy;
 - 3) cho sự làm việc ngắn hạn lặp lại của đèn phát tín hiệu ánh sáng ban ngày, các thiết bị báo cháy bằng tay và tất cả các tín hiệu nội bộ cần đến khi có sự cố;
 - 4) khả năng đóng của thiết bị chống phun và tách giàn khỏi thiết bị đầu giếng nếu được điều khiển bằng điện;
 - 5) hệ thống dừng sự cố, trừ khi các thiết bị như vậy được cấp điện độc lập trong thời gian 18 giờ từ nguồn ắc quy được bố trí phù hợp cho việc sử dụng khi sự cố.

TCVN 6767- 4: 2016

- d) Cho thời gian 18 giờ đối với bơm chữa cháy sự cố nếu bơm đó cần đến năng lượng từ máy phát sự cố để làm việc.
- e) Cho thời gian 18 giờ đối với thiết bị lặn đặt cố định cần thiết cho hướng dẫn hoạt động lặn an toàn nếu hoạt động đó cần đến năng lượng điện của giàn.
- f) Cho thời gian 4 ngày đối với tất cả các đèn tín hiệu hoặc các tín hiệu âm thanh có thể cần đến để nhận biết công trình ngoài khơi.

4.2.1.6 Nguồn điện sự cố phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- a) Khi nguồn điện sự cố là tổ máy phát, phải:
 - 1) Được lai bởi một động cơ thích hợp có nguồn cấp nhiên liệu độc lập có nhiệt độ chớp cháy (thử trong cốc kín) không nhỏ hơn 43°C;
 - 2) Được khởi động tự động khi nguồn điện chính bị mất trừ khi có trang bị nguồn điện sự cố tạm thời thỏa mãn 4.2.1.7. Nếu máy phát điện sự cố tự động khởi động được thì nó phải được tự động đấu vào bảng điện sự cố, sau đó các thiết bị tiêu thụ điện nêu ở 4.2.1.7 phải được tự động nối vào máy phát điện sự cố. Trừ khi có phương tiện khởi động máy phát sự cố độc lập thứ hai, nguồn năng lượng dự trữ duy nhất đó phải được bảo vệ tránh hệ thống tự động khởi động mất hết năng lượng dự phòng;
 - 3) Được trang bị một nguồn năng lượng điện sự cố tạm thời phù hợp với 4.2.1.7 trừ khi có máy phát sự cố có khả năng cung cấp cho cả các nguồn tiêu thụ được đề cập trong đó và tự động khởi động để cung cấp điện cho các phụ tải được yêu cầu một cách nhanh nhất, an toàn và có thể thực hiện được trong thời gian không quá 45 giây.
- b) Nếu nguồn điện sự cố là ắc quy, thì phải có khả năng:
 - 1) Mang phụ tải điện sự cố mà không cần nạp lại trong khi vẫn duy trì điện áp của ắc quy trong suốt thời gian phóng điện với dao động trong khoảng 12 % so với điện áp định mức;
 - 2) Tự động đóng điện lên bảng điện sự cố khi mất nguồn điện chính;
 - 3) Cung cấp ngay lập tức năng lượng điện ít nhất là cho các thiết bị tiêu thụ nêu ở 4.2.1.7.

4.2.1.7 Nguồn điện sự cố tạm thời yêu cầu ở 4.2.1.6 phải bao gồm một tổ ắc quy được bố trí thích hợp để sử dụng khi sự cố và làm việc không cần nạp điện thêm mà vẫn duy trì được điện áp của ắc quy trong suốt thời gian phóng điện với dao động không quá 12 % điện áp định mức. Ắc quy phải có đủ dung lượng và được bố trí sao cho khi mất nguồn điện chính hoặc sự

có nó tự động cung cấp điện được nửa giờ cho ít nhất là các thiết bị tiêu thụ sau đây nếu chúng cần đến điện năng để làm việc:

- a) hệ thống chiếu sáng yêu cầu ở 4.2.1.5 a), b), f). Trong giai đoạn tạm thời này, hệ thống chiếu sáng sự cố yêu cầu cho các buồng máy, buồng ờ và buồng phun có thể được cung cấp bằng các đèn ắc quy hoạt động bằng rơle, tự xả, độc lập và được cố định thường xuyên;
- b) tất cả các thiết bị yêu cầu ở 4.2.1.5 (c), trừ khi các thiết bị đó có nguồn cung cấp năng lượng độc lập để làm việc trong thời gian đã quy định, lấy từ một ắc quy được bố trí thích hợp để sử dụng khi có sự cố.

4.2.1.8 Phải bố trí bảng điện sự cố gần nguồn điện sự cố tới mức có thể được.

4.2.1.9 Khi nguồn điện sự cố là máy phát thì phải bố trí bảng điện sự cố trong cùng một buồng với máy phát, trừ khi vì thế mà ảnh hưởng đến sự làm việc của bảng điện sự cố.

4.2.1.10 Không cho phép bố trí ắc quy được trang bị theo yêu cầu của 4.2 này vào cùng một buồng với bảng điện sự cố. Phải bố trí các thiết bị chỉ báo ở vị trí thích hợp trên bảng điện chính hoặc trong buồng điều khiển máy để chỉ báo nguồn điện sự cố hay là nguồn điện sự cố tạm thời đang phóng điện.

4.2.1.11 Trong khi làm việc bình thường, bảng điện sự cố phải được cung cấp từ bảng điện chính bởi một đường dây nối hai bảng điện với nhau. Đường dây này phải được bảo vệ tại bảng điện chính chống quá tải và chống ngắn mạch và phải tự động ngắt khỏi bảng điện sự cố khi mất nguồn điện chính. Nếu hệ thống được bố trí tác động phản hồi từ bảng điện sự cố sang bảng điện chính, thì đường dây nối này cũng phải được bảo vệ tại bảng điện sự cố ít nhất là chống ngắn mạch.

4.2.1.12 Để đảm bảo khả năng sử dụng ngay nguồn điện sự cố, phải có thiết bị nếu cần tự động ngắt các mạch điện không phải là sự cố ra khỏi bảng sự cố để đảm bảo rằng nguồn sự cố sẵn sàng tự động cung cấp cho các mạng điện sự cố.

4.2.1.13 Phải tiến hành thử chu kỳ toàn bộ hệ thống điện sự cố kể cả thử thiết bị tự động khởi động.

4.3 Các khu vực nguy hiểm

4.3.1 Quy định chung

Phải phân các không gian của giàn thành các khu vực nguy hiểm và không nguy hiểm phù hợp với quy định như nêu ở 4.3.3 dưới đây, hoặc có thể chấp nhận quy định tương đương.

4.3.2 Định nghĩa

TCVN 6767- 4: 2016

4.3.2.1 Khu vực nguy hiểm là khu vực mà ở đó có thể có nhiều hỗn hợp khí-hơi dễ nổ đến mức phải yêu cầu có các biện pháp đề phòng đặc biệt đối với kết cấu và việc sử dụng máy và thiết bị điện.

4.3.2.2 Trong một khu vực nguy hiểm, phân chia thành 3 vùng nguy hiểm theo sự kế tiếp về mức độ giảm dần của hỗn hợp khí – hơi:

Vùng 0: Là vùng mà ở đó hỗn hợp khí – hơi dễ nổ xuất hiện liên tục hoặc xuất hiện trong thời gian dài.

Vùng 1: Là vùng mà ở đó hỗn hợp khí – hơi dễ nổ có thể xuất hiện trong khi khai thác bình thường.

Vùng 2: Là vùng mà ở đó hỗn hợp khí – hơi dễ nổ không xuất hiện trong khai thác bình thường và nếu có xuất hiện thì chỉ tồn tại một thời gian ngắn.

4.3.3 Vùng nguy hiểm trên giàn

4.3.3.1 Vùng 0, bao gồm các không gian và khu vực như sau:

- a) Các không gian bên trong của các thiết bị công nghệ dẫn vào hệ thống tuần hoàn của dung dịch khoan theo toàn bộ độ dài của chúng, cũng như không gian mà trong đó thường xuyên hoặc trong vòng 01 chu kỳ lâu dài có xuất hiện hỗn hợp khí dầu mỡ.
- b) Các không gian bên trong của các thiết bị công nghệ hở từ bề mặt của dung dịch khoan đến mặt trên của thiết bị.
- c) Các không gian bên trong của đường ống thông gió để dẫn hỗn hợp khí dầu mỡ từ các khu vực chứa và không gian nêu ở (a) và (b) trên.

4.3.3.2 Vùng 1, bao gồm các không gian và khu vực như sau:

- a) Không gian kín chiếm một phần nào đó của hệ thống tuần hoàn dung dịch khoan có lỗ thông với không gian này và là phần giữa các giếng khoan và các lối thoát cuối của các thiết bị khử khí;
- b) Những không gian kín và nửa kín phía dưới sàn khoan và có chứa các nguồn có khả năng tách hỗn hợp khí dầu mỡ;
- c) Những không gian kín trên sàn khoan không được ngăn bằng sàn bần kín khí với các không gian nêu ở (b) trên;
- d) Vùng giới hạn 1,5 m về tính từ mép giới hạn của các lỗ bất kỳ đến thiết bị là bộ phận hợp thành của hệ thống dung dịch khoan nêu ở (a) trên, các vị trí hở và nửa kín nhưng không phải vị trí như nêu ở (b) trên, cũng như trong phạm vi 1,5 m tính từ các lối thoát thông gió của vùng 1;

- e) Thể tích bên trong các hầm, rãnh và các kết cấu tương tự ở các vị trí được coi là vùng 2 nhưng việc khử bỏ sự tích tụ hơi và khí từ những nơi đó gặp nhiều khó khăn do đặc điểm của kết cấu.

4.3.3.3 Vùng 2, bao gồm các không gian và khu vực như sau:

- a) Không gian kín có chứa các miệng hút hồ của hệ thống tuần hoàn dung dịch khoan tính từ lỗ thoát của thiết bị khử khí đến chỗ nối của đường ống hút của bơm dung dịch khoan tại buồng chứa dung dịch khoan.
- b) Không gian hở trong phạm vi quanh tháp khoan tới độ cao 3 m về phía trên sàn khoan.
- c) Những không gian nửa kín phía dưới và liền kề với sàn khoan và với khu vực bao quanh tháp khoan hoặc mở rộng tới các vùng kín bất kỳ có khả năng ngăn khí.
- d) Không gian hở phía dưới sàn khoan trong phạm vi bán kính 3 m từ nguồn có khả năng thoát ra hỗn hợp khí dầu mỡ.
- e) Không gian kéo dài đến 1,5 m về mọi phía bên ngoài phạm vi của vùng 1 như được nêu ở 4.3.3.2(b) và 4.3.3.2(d).
- f) Các không gian hở trong phạm vi 1,5 m về mọi phía tính từ các lỗ thoát thông gió hoặc lối dẫn đến vùng 2.
- g) Các tháp khoan nửa kín dẫn tới khu vực kín trên sàn khoan hoặc đến độ cao 3 m về phía trên sàn khoan lấy trị số nào lớn hơn.

4.3.4 Các buồng kín và nửa kín có lối đi tới khu vực nguy hiểm

4.3.4.1 Buồng kín hoặc nửa kín có lối đi trực tiếp tới khu vực nguy hiểm có độ nguy hiểm lớn hơn buồng đó thì buồng này phải được coi như có độ nguy hiểm tương tự với buồng hoặc vùng có lối dẫn vào đó.

4.3.4.2 Buồng kín mà trong đó không có sự thoát ra của khí hoặc hơi có thể cháy được, nhưng có lối đi tới một khu vực nguy hiểm, thì có thể được coi là không nguy hiểm nếu:

- a) Lối đi tới vùng 2:
 - 1) Lối đi được trang bị một cửa tự đóng và mở vào buồng không nguy hiểm.
 - 2) Sự thông gió sao cho khi mở cửa, luồng khí thổi từ buồng không nguy hiểm tới vùng 2.
 - 3) Sự mất thông gió được báo động tại trạm có người điều khiển.
- b) Lối đi tới vùng 1:

TCVN 6767- 4: 2016

- 1) Lối đi qua một đệm khí gồm 2 cửa đặt cách nhau ít nhất 1,5 m nhưng không quá 2,5 m.
- 2) Buồng có sự thông gió với áp suất lớn hơn so với vùng 1 và
- 3) Sự mất thông gió áp suất cao được báo động ở một trạm có người điều khiển.

4.3.4.3 Buồng kín mà trong đó có nguồn hơi hay khí thoát ra bay tới một vùng nguy hiểm 2, nhưng buồng đó có một lối đi trực tiếp tới một vùng nguy hiểm 1, thì có thể được coi là vùng 2 nếu:

- a) Sự thông gió sao cho khi cửa mở, luồng khí thổi từ vùng 2 tới vùng 1.
- b) Sự mất thông gió được báo động ở một trạm có người điều khiển.

4.3.5 Thông gió

4.3.5.1 Phải chú ý tới vị trí miệng hút khí vào và đẩy khí ra của hệ thống thông gió và dòng khí để giảm thiểu khả năng khí bị bắn hay pha tạp. Đầu hút khí vào phải được đặt ở các khu vực không nguy hiểm cao và xa khỏi khu vực nguy hiểm tới mức có thể được. Mọi đầu thoát khí ra phải được đặt ở bên ngoài nơi không có khí đưa ra và có mức nguy hiểm tương tự hoặc thấp hơn buồng được thông gió. Sự thông gió cho các khu vực nguy hiểm phải tách biệt hoàn toàn với sự thông gió cho các khu vực không nguy hiểm. Khi dẫn qua các khu vực nguy hiểm, thì các ống dẫn khí vào phải có áp suất lớn hơn so với áp suất trong khu vực nguy hiểm đó.

4.3.5.2 Các buồng nguy hiểm kín phải được thông gió đầy đủ với áp suất thấp hơn so với áp suất buồng hoặc vùng có mức nguy hiểm thấp hơn. Sự bố trí đầu hút khí vào và thoát khí ra của hệ thống thông gió cho các buồng phải sao cho toàn bộ các buồng đó được thông gió có hiệu quả, vị trí đặt thiết bị mà có thể làm thoát khí và các buồng mà ở đó khí có thể tích tụ sẽ được xem xét riêng.

4.3.5.3 Đường khí ra từ các buồng vùng 1 và vùng 2, phải được dẫn trong các ống riêng biệt tới các vị trí ngoài trời. Các buồng phía trong của các ống thông gió phải cùng một vùng như buồng có lối vào. Đường ống dẫn khí vào dùng dẫn khí áp suất thấp phải được chế tạo chắc chắn để tránh sự rò rỉ không khí.

Các quạt gió phải được thiết kế sao cho giảm nguy cơ phát sinh tia lửa.

4.3.6 Thiết bị điện ở các khu vực nguy hiểm

4.3.6.1 Phải đặt thiết bị điện bên ngoài các khu vực nguy hiểm để chống phát tia lửa do điện. Nếu vì lý do vận hành mà phải đặt thiết bị điện trong khu vực nguy hiểm thì được phép đặt thiết bị có kiểu như sau:

Vùng 0:

- a) An toàn về bản chất - EX "ia";
- b) Các cáp điện nối với các mạch an toàn về bản chất đặt trong vùng 0.

Vùng 1:

- a) Thiết bị có kiểu an toàn (xem 3.1.5);
- b) Các cáp điện có vỏ bọc kim loại hoặc được phủ bảo vệ bằng kim loại có bổ sung một lớp vỏ phi kim loại không thấm nước.

Vùng 2:

- a) Thiết bị có kiểu an toàn (xem 3.1.5);
- b) Thiết bị được thiết kế đặc biệt cho vùng 2;
- c) Thiết bị có kiểu đảm bảo không sinh ra tia lửa hoặc hồ quang và không có các bề mặt có khả năng gây cháy trong khai thác bình thường;
- d) Các cáp điện thích hợp cho vùng 1;
- e) Các cáp điện có vỏ bọc phi kim loại không thấm nước.

4.3.6.2 Phải đặc biệt chú ý để đảm bảo rằng thiết bị điện và các bộ phận của nó được chế tạo đảm bảo không bị hư hỏng cơ học và điện trong điều kiện sử dụng đã định.

Phải có các lưu ý đặc biệt cần thiết về việc bảo vệ chống thời tiết, chống các chất lỏng hay chất đặc biệt xâm nhập, chống ăn mòn, ảnh hưởng của các dung môi và ảnh hưởng của nhiệt từ máy móc bên cạnh.

4.3.7 Các thiết bị dừng sự cố (DSC)

4.3.7.1 Khi xét thấy có khả năng đặc biệt (chẳng hạn như khả năng gây hiểm họa) mà nguy cơ về nổ có thể lan truyền ra ngoài các khu vực nguy hiểm đã nêu (xem 3.1 đến 3.18), thì phải bố trí thiết bị để dễ dàng ngắt lựa chọn hoặc dừng đối với:

- a) Các hệ thống thông gió;
- b) Các thiết bị điện không quan trọng;
- c) Các thiết bị điện quan trọng;
- d) Các thiết bị sự cố;
- e) Các động cơ truyền động máy phát.

4.3.7.2 Thiết bị điện yêu cầu duy trì được hoạt động được trong điều kiện hiểm họa (chẳng hạn như vỡ một bình công nghệ hay một ống) phải là thiết bị kiểu an toàn (xem 3.1.5).

TCVN 6767-4: 2016

4.3.8 Các anten phát

Các anten phát và tất cả các thiết bị liên quan phải được đặt cách xa nơi thoát khí và hơi ra.