

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 6767-4:2000

CÔNG TRÌNH BIỂN CÓ ĐỊNH - PHẦN 4: TRANG BỊ ĐIỆN

Fixed offshore platforms - Part 4: Electrical installations

HÀ NỘI - 2000

Mục lục

	Trang
1 Phạm vi áp dụng	5
2 Tiêu chuẩn trích dẫn.....	5
3 Các yêu cầu kỹ thuật chung	5
4 Thiết kế hệ thống – Quy định chung.....	8
5 Thiết kế hệ thống - bảo vệ.....	13
6 Các máy điện quay - Chế tạo và thử nghiệm.....	17
7 Bảng điện.....	21
8 Cơ cấu điều khiển	24
9 Cấp điện.....	25
10 Biến áp - Chế tạo và thử nghiệm.....	40
11 Ấc qui.....	41
12 Chính lưu bán dẫn dùng để cấp nguồn.....	43
13 Chiếu sáng - Chế tạo và thử nghiệm	43
14 Các phụ kiện - Chế tạo và thử nghiệm	44
15 Thiết bị sưởi và nấu ăn	45
16 Những yêu cầu đặc biệt cho các hệ thống điện cao áp	45
17 Thông tin liên lạc nội bộ	49
18 Thử nghiệm	49
19 Các yêu cầu bổ sung.....	51
20 Nguồn năng lượng điện sự cố	54
21 Các khu vực nguy hiểm	58

Lời nói đầu

TCVN 6767-4 : 2000 Công trình biển cố định – Phần 4: Trang bị điện, do Tiểu ban Kỹ thuật tiêu chuẩn TCVN/TC67/SC8 “Giàn khoan cố định” hoàn thiện trên cơ sở dự thảo đề nghị của Cục Đăng kiểm Việt Nam, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng trình duyệt, Bộ khoa học, Công nghệ và Môi trường ban hành.

Công trình biển cố định – Trang bị điện

Fixed offshore platforms – Electrical installations

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định các yêu cầu chung đối với các trang bị điện một chiều và xoay chiều trên các giàn cố định. Tiêu chuẩn này cũng qui định chi tiết các yêu cầu bổ sung cho các trường hợp áp dụng riêng.

Các hoạt động giám sát kỹ thuật theo yêu cầu của tiêu chuẩn này do Cục Đăng kiểm Việt Nam (Sau đây gọi là Đăng kiểm) thực hiện.

2 Tiêu chuẩn trích dẫn

TCVN 5926 : 1995 (IEC 269-1) Cầu chảy hạ áp.

TCVN 6259-4 : 1997 Qui phạm phân cấp và đóng tầu biển vỏ thép – Phần 4: Trang bị điện.

TCVN 6306 : 1997 (IEC 76) Máy biến áp điện lực.

TCVN 6592-2 : 2000 (IEC 947-2) Thiết bị đóng cắt và điều khiển hạ áp – Phần 2: Áptomát.

TCVN 6767-2 : 2000 Công trình biển cố định – Phần 2: Phòng phát hiện và chữa cháy.

TCVN 6767-3 : 2000 Công trình biển cố định – Phần 3: Máy và các hệ thống công nghệ.

IEC 92 Hệ thống điện trong tầu biển.

IEC 331 Các đặc trưng chịu cháy của cáp điện.

IEC 332-1 Thử nghiệm dây hoặc cáp một lõi bọc cách điện theo phương thẳng đứng.

IEC 332-3 Thử nghiệm đối với dây hoặc cáp bện.

IEC 947-4-1 Khởi động từ hạ áp.

3 Các yêu cầu kỹ thuật chung

3.1 Qui định chung

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

TCVN 6767-4 : 2000

3.1.2 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 danh định và sự dao động của tần số là $\pm 2,5\%$ ở điện áp danh định.

3.1.3 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 danh định.

3.1.4 Đăng kiểm sẽ xem xét các trường hợp đặc biệt hoặc xem xét các thiết bị tương đương với tiêu chuẩn này.

3.2 Vị trí lắp đặt và kết cấu

3.2.1 Thiết bị điện phải được đặt ở những vị trí dễ tiếp cận, xa vật liệu dễ cháy, được thông gió tốt và chiếu sáng đầy đủ và ở đó khí dễ cháy không thể tích tụ được cũng như tại những nơi không tiếp xúc với các nguy cơ bị hỏng bởi cơ khí hoặc hỏng do nước, hơi nước và dầu. Nếu phải tiếp xúc với các nguy cơ nói trên thì các thiết bị này phải được bảo vệ khi cần thiết.

3.2.2 Tất cả các thiết bị điện phải được chế tạo và lắp đặt sao cho bình thường không phương hại cho người điều khiển hoặc chạm vào.

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

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

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

3.2.6 Tất cả các bulông và đai ốc của các mối nối với các bộ phận mang điện và các bộ phận làm việc phải được hãm chắc chắn.

3.3 Nối đất

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

- chúng được cấp điện một chiều không quá 55 V hoặc không quá 55 V điện áp dây hiệu dụng xoay chiều, không cho phép dùng biến thế tự ngẫu để tạo ra điện áp xoay chiều này, hoặc
- chúng được cấp điện áp không quá 250 V qua biến áp cách ly an toàn dành riêng cho chúng, hoặc
- chúng được kết cấu theo nguyên lý cách điện kép.

3.3.2 Các thiết bị xách tay, 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 danh định vượt quá 55 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 biện pháp cách ly.

3.3.3 Nếu cần thiết nối đất thì các dây nối phải là dây đồng hoặc dây làm bằng vật liệu khác đã được phê duyệt và phải được bảo vệ chống hư hỏng, và khi cần thiết phải chống tác dụng điện phân. Nói chung, mặt cắt dây nối đất phải tương đương với mặt cắt dây dẫn mang điện nếu dây dẫn mang điện có mặt cắt đến 16 mm² và tối thiểu bằng 1/2 mặt cắt dây dẫn mang điện, nhưng không nhỏ hơn 16 mm² khi mặt cắt dây dẫn mang điện có mặt cắt lớn hơn 16 mm².

3.4 Chiều dài đường rò và khe hở không khí

3.4.1 Khoảng cách giữa các phần mang điện và giữa các phần mang điện với kim loại nối đất đo theo bề mặt hoặc theo 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 cắt hoặc do sự cố.

3.4.2 Đối với các thanh dẫn trần phải tuân thủ khe hở không khí tối thiểu qui định ở bảng 1. Khi cần phải tăng các trị số đó để giảm lực điện từ.

Bảng 1 - Khe hở không khí

Kích thước tính bằng milimét

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

TCVN 6767-4 : 2000

3.5 Thiết bị điện dùng ở nơi có khí dễ nổ

3.5.1 Nếu thiết bị điện được đặt ở các vùng có thể có khí dễ nổ thì chúng phải là "kiểu an toàn" được chứng nhận để dùng cho vùng có hơi/khí dễ nổ. Việc chế tạo và thử nghiệm phải thoả mãn tiêu chuẩn IEC 79 hoặc tiêu chuẩn Việt Nam tương đương đối với thiết bị điện dùng ở nơi có khí dễ nổ.

3.5.2 Thiết bị "kiểu an toàn" được chứng nhận bao gồm các loại sau:

An toàn về bản chất:	Ex 'ia'/Ex'ib'
Được tăng độ an toàn:	Ex'e'
Phòng tia lửa:	Ex'd'
Vỏ bảo vệ được nén áp suất dư:	Ex'p'

3.5.3 Ngoài ra, thiết bị chiếu sáng kiểu truyền trong không khí có vỏ bảo vệ được nén áp suất dư được coi là thiết bị có kiểu an toàn.

3.5.4 Khi được phép lắp đặt "thiết bị an toàn" ở vùng hoặc không gian nguy hiểm, thì tất cả các thiết bị đóng cắt và thiết bị bảo vệ phải ngắt được tất cả các dây dẫn hoặc các pha, và phải được đặt ở vùng hoặc không gian không nguy hiểm, trừ khi có qui định đặc biệt. Các thiết bị trên phải có nhãn để phân biệt.

4 Thiết kế hệ thống – Qui định chung

4.1 Hệ thống cung cấp và phân phối điện

4.1.1 Những hệ thống phát điện và phân phối điện, dưới dây dùng hệ thống song song có điện áp cố định được chấp nhận:

- 1) hệ thống điện một chiều hai dây;
- 2) hệ thống điện xoay chiều một pha, hai dây;
- 3) hệ thống điện xoay chiều ba pha, ba dây;
- 4) hệ thống điện xoay chiều ba pha, bốn dây có dây trung tính nối đất.

4.1.2 Đối với các hệ thống song song có điện áp cố định, điện áp hệ thống cho cả một chiều và xoay chiều không được vượt quá:

- 500 V cho các thiết bị nung nóng và nấu ăn được nối thường xuyên với dây cố định;
- 250 V cho việc chiếu sáng, lò sưởi trong các cabin và các phòng công cộng.

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

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

4.1.5 Bảng điện chính phải được đặt càng gần với nguồn điện chính càng tốt để tính nguyên vẹn của hệ thống cấp điện chính chỉ bị ảnh hưởng khi có cháy hoặc tai nạn khác trong một không gian.

4.1.6 Nếu tổng công suất của các tổ máy phát chính được lắp đặt vượt quá 3 MW thì phải bố trí sao cho bảng điện được chia ra ít nhất là hai nhánh độc lập, mỗi nhánh được cấp điện từ ít nhất là một máy phát. Hệ thống phân phối phải đảm bảo các thiết bị thiết yếu được trang bị kép phải được cấp điện từ một nhánh riêng của bảng điện.

4.2 Hệ thống kiểm tra cách điện

4.2.1 Phải đặt thiết bị giám sát liên tục mức độ cách điện so với đất và phải phát ra tín hiệu báo động trong trường hợp cách điện bị giảm thấp một cách bất thường.

4.2.2 Phải trang bị thiết bị như trên cho các hệ thống phân phối được cách điện dù là sơ cấp hoặc thứ cấp để cấp nguồn, các mạch nung nóng, chiếu sáng.

4.3 Số lượng và công suất của các tổ máy phát điện

4.3.1 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 (xem điều 19.6.1) ngay cả khi một tổ máy phát hay thiết bị biến đổi không làm việc.

4.3.2 Trong hệ thống điện xoay chiều nếu một tổ máy phát bị hỏng thì số máy phát còn lại phải có đủ công suất để khởi động một động cơ lớn nhất có thể được yêu cầu mà không làm cho bất kỳ động cơ nào bị dừng hoặc bất kỳ thiết bị nào khác bị trục trặc do sự giảm điện áp quá mức trong hệ thống.

4.4 Số lượng và công suất các máy biến áp

4.4.1 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 của các thiết bị này ngay cả khi một biến áp không vận hành.

TCVN 6767-4 : 2000

4.5 Các thiết bị có công dụng thiết yếu

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

4.6 Hệ số không đồng thời

4.6.1 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, trong trường hợp chứng minh được, 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 không đồng thời nào đó.

4.6.2 Hệ số không đồng thời có thể áp dụng để tính toán kích thước của cáp điện và công suất của các thiết bị đóng cắt và các cầu chì.

4.7 Mạch chiếu sáng

4.7.1 Mạch nhánh cuối có dòng lớn hơn 16 A thì không được cấp điện cho quá một điểm chiếu sáng. Mạch nhánh cuối có dòng ≤ 16 A cung cấp điện cho số điểm chiếu sáng phải không quá:

- 10 điểm đối với mạch 24 + 55 V;
- 14 điểm đối với mạch 110 + 127 V;
- 18 điểm đối với mạch 220 + 250 V.

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

4.7.2 Các mạch chiếu sáng phải được cấp điện bằng các mạch nhánh cuối tách biệt khỏi mạch nung nóng và mạch động lực (Quy định này không áp dụng cho các quạt gió ở cabin và lò sấy quần áo).

4.7.3 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 sự cố của bất kỳ mạch nào cũng không làm cho các buồng đó bị tối.

4.7.4 Đối với việc chiếu sáng ở các vùng nguy hiểm, phải dùng các thiết bị đóng cắt loại cực kép và tối nhất nên đặt chúng ở vùng không nguy hiểm.

4.7.5 Các đèn chiếu sáng sự cố phải được lắp đặt phù hợp theo các yêu cầu qui định ở điều 20.

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

4.8 Mạch động cơ điện

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

4.9 Điều khiển động cơ điện

4.9.1 Phải trang bị cho mỗi động cơ điện các phương tiện khởi động và dừng có hiệu quả và được đặt ở vị trí để người điều khiển vận hành dễ dàng. Mỗi động cơ có công suất từ 0,5 kW trở lên phải có thiết bị điều khiển như qui định từ điều 4.9.2 đến điều 4.9.6.

4.9.2 Phải trang bị phương tiện để phòng việc khởi động lại không mong muốn sau khi dừng động cơ do điện áp thấp hoặc mất điện áp hoàn toàn. Qui định này không áp dụng cho các động cơ có thể xuất hiện trạng thái nguy hiểm do trục trặc tự động khởi động lại.

4.9.3 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 nào kể cả aptômat.

4.9.4 Nếu các phương tiện cách ly chính (được đặt ở bảng điện, bảng phân phối, bảng cầu chì) cách xa động cơ, thì phải trang bị một trong các phương tiện sau đây:

- a) 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.

4.9.5 Phải trang bị phương tiện để tự động cắt nguồn cung cấp điện trong trường hợp dòng điện tăng quá mức do động cơ quá tải cơ khí (xem điều 5.8).

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

4.10 Dừng từ xa các quạt thông gió và các bơm

4.10.1 Các phương tiện để dừng tất cả các quạt thông gió phải đặt bên ngoài các phòng được phục vụ mà không dễ cắt điện trong trường hợp có hỏa hoạn. Những thiết bị để dừng quạt thông gió buồng máy phải không phụ thuộc vào các thiết bị dừng quạt thông gió cho các buồng khác.

4.10.2 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.

4.11 Hệ thống dập cháy

4.11.1 Nếu bơm cứu hỏa chạy bằng điện, lấy từ máy phát sự cố thì việc cấp điện cho các bơm đó không được đi qua buồng máy (như đã qui định ở TCVN 6767-2 : 2000). Các dây cáp điện phải là kiểu chụm lửa nếu đi qua vùng có nguy cơ cháy cao.

4.12 Các hệ thống phát hiện khí ga và cháy

4.12.1 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 thiết bị đóng cắt chuyển đổi tự động đặt ở gần bảng phát hiện cháy.

4.13 Thiết bị sưởi và nấu ăn

4.13.1 Mỗi bộ phận của thiết bị sưởi hoặc nấu ăn phải được điều khiển như một thiết bị hoàn chỉnh bằng công tắc nhiều cực đặt gần thiết bị. Đối với lò sưởi của cabin có thể chấp nhận công tắc một cực.

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

4.14.1 Phải trình duyệt chi tiết các vấn đề về việc cấp điện từ bên ngoài bằng đường dây cố định.

5 Thiết kế hệ thống - bảo vệ

5.1 Qui định chung

5.1.1 Các thiết bị phải được bảo vệ quá tải kể cả ngắn mạch. Phải trang bị các thiết bị bảo vệ hoàn toàn hoặc bảo vệ kết hợp để đảm bảo:

- a) tính liên tục trong các điều kiện sự cố thông qua tác động lựa chọn của thiết bị bảo vệ;
- b) hạn chế các sự cố để giảm hư hỏng cho hệ thống và nguy cơ hoả hoạn.

5.2 Bảo vệ chống quá tải

5.2.1 Các aptômát và các thiết bị đóng cắt 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.

5.2.2 Các đại lượng đặc trưng 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 của thiết bị bảo vệ.

5.2.3 Việc cắt quá tải của aptômát dùng cho các máy phát và trị số đặt của các rơle cắt ưu tiên phải điều chỉnh được hoặc nếu là loại không điều chỉnh được thì phải dễ dàng thay thế được chúng bằng các thiết bị có giá trị dòng khác nhau.

5.3 Bảo vệ chống ngắn mạch

5.3.1 Phải trang bị aptômát hoặc cầu chì để bảo vệ ngắn mạch.

5.3.2 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 lắp đặt ngay lúc xảy ra ngắn mạch.

5.3.3 Trị số dòng chế tạo của bất kỳ aptômát hoặc thiết bị đóng cắt nào được thiết kế để có khả năng đóng mạch, nếu cần, khi xảy ra ngắn mạch phải không được nhỏ hơn giá trị lớn nhất của dòng ngắn mạch tại điểm lắp đặt. Với dòng xoay chiều thì giá trị lớn nhất này được coi là giá trị đỉnh cho phép khi mất đối xứng cực đại.

5.3.4 Mỗi công tắc tơ hoặc thiết bị bảo vệ không được thiết kế để ngắt dòng ngắn mạch phải chịu được dòng ngắn mạch lớn nhất có thể xảy ra tại chỗ lắp đặt trong thời gian qui định để loại bỏ ngắn mạch.

5.3.5 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 đấu dây máy điện phải là:

TCVN 6767-4 : 2000

- 1) 10 lần dòng điện định mức đối với các máy phát được nối thông thường (kể cả dự trữ) – Giá trị hiệu dụng đối xứng;
- 2) 3 lần dòng điện định mức đối với các động cơ điện làm việc đồng thời.

5.4 Áptômát kết hợp với cầu chì

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

5.4.2 Các áptômát kết hợp với cầu chì có các cầu chì được nối với phía tải có thể được sử dụng nếu tác động của áptômát và cầu chì kết hợp được với nhau.

5.4.3 Phải bố trí sao cho:

- khi dòng ngắn mạch được ngắt ra thì áptômát phía tải phải không bị hỏng và vẫn có khả năng làm việc tiếp;
- nếu áptômát khép kín dòng ngắn mạch, thì những bộ phận còn lại của thiết bị phải không bị hỏng. Tuy nhiên, có thể thừa nhận rằng áptômát ở phía phụ tải có thể yêu cầu phải làm việc sau khi sự cố được loại trừ.

5.5 Bảo vệ các mạch điện

5.5.1 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.

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

- a) ít nhất một dây hoặc một pha đối với hệ thống điện một chiều hai dây hoặc hệ thống điện xoay chiều một pha;
- b) ít nhất hai pha đối với hệ thống điện xoay chiều ba pha cách điện;
- c) cả ba pha đối với hệ thống điện xoay chiều ba pha có nối đất.

5.5.3 Không được đặt cầu chì, thiết bị đóng cắt hoặc áptômát ở dây dẫn nối đất. Thiết bị đóng cắt hoặc áptômát bất kỳ được đặt phải hoạt động đồng thời trên dây dẫn nối đất và dây bọc cách điện.

5.5.4 Những yêu cầu này không loại trừ trường hợp (đối với mục đích thử nghiệm), liên kết cách ly chỉ được dùng khi các dây dẫn khác được cách ly.

5.6 Bảo vệ các máy phát điện xoay chiều

5.6.1 Ngoài bảo vệ quá tải, ít nhất phải trang bị các cơ cấu bảo vệ theo điều 5.6.2 đến điều 5.6.6.

5.6.2 Đối với các máy phát không làm việc song song thì phải bố trí aptômat để ngắt 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 lắp thiết bị đóng cắt nhiều cực và cầu chì ở từng cực được cách ly.

5.6.3 Đối với các máy phát làm việc song song thì phải bố trí aptômat để ngắt đồng thời tất cả các cực được cách điện. Aptômat này phải có bảo vệ công suất ngược có thời gian trễ được lựa chọn và đặt trong khoảng công suất ngược từ 2 % đến 15 % công suất toàn tải. Việc lựa chọn và đặt trị số ở phạm vi trên tùy thuộc vào đặc tính của động cơ lai máy phát.

5.6.4 Có thể thay việc bảo vệ công suất ngược bằng thiết bị khác đảm bảo bảo vệ tốt động cơ lai.

5.6.5 Việc giảm điện áp đầu vào tới 50% không được làm ngừng hoạt động của các cơ cấu dòng điện ngược, mặc dầu có thể thay đổi tổng dòng điện ngược cần thiết để mở bộ ngắt mạch.

5.6.6 Việc đóng tự động của aptômat máy phát phải được hạn chế chỉ một lần.

5.7 Giảm tải

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

5.7.2 Những phụ tải có thể được cắt ra bởi hệ thống giảm tải là:

- 1) những mạch không quan trọng;
- 2) những mạch cấp cho các nguồn điện sinh hoạt (xem điều 19.6.1);
- 3) 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.

5.7.3 Nếu được yêu cầu, việc giảm tải có thể được tiến hành trong một hoặc nhiều giai đoạn trong đó các mạch không quan trọng phải được liệt kê vào nhóm thứ nhất cần ngắt ra.

5.8 Các mạch cấp điện

5.8.1 Việc cách ly và bảo vệ từng mạch phân phối chính phải được đảm bảo bằng aptômat đóng cắt nhiều cực và cầu chì. Việc bảo vệ phải thoả mãn các điều 5.2, 5.3 và 5.5. Thiết bị bảo vệ phải cho phép dòng lớn hơn đi qua trong quá trình tăng tốc độ bình thường của động cơ.

TCVN 6767-4 : 2000

5.8.2 Các động cơ điện đã có thiết bị bảo vệ quá tải thì mạch cung cấp điện chỉ cần lắp thiết bị bảo vệ ngắn mạch.

5.8.3 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 bảo vệ động quá tải nếu chủ giàn yêu cầu.

5.8.4 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 dầu nó sẽ hoạt động khi quá tải trước khi các cuộn dây đạt đến nhiệt độ cao không chấp nhận được. Dòng điện mà thiết bị bảo vệ cho phép đi qua không được vượt quá 125% dòng điện danh định.

5.8.5 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.

5.8.6 Nếu dùng cầu chì để bảo vệ các mạch động cơ nhiều pha thì phải trang bị phương tiện để bảo vệ động cơ khỏi quá tải đến mức chấp nhận được trong trường hợp mất pha.

5.9 Các biến áp động lực

5.9.1 Các mạch sơ cấp của các biến áp động lực phải được bảo vệ ngắn mạch bằng aptômát hoặc cầu chì.

5.9.2 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 thiết bị đóng cắt và các aptômát phải có khả năng chịu được dòng điện tăng lên đột ngột.

5.10 Các mạch chiếu sáng

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

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

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

5.11.2 Đèn hiệu được lắp như là bộ phận cấu thành thiết bị thì không cần bảo vệ riêng với điều kiện lắp chung trong vỏ. Nếu sự cố ở đèn hiệu gây nên mất nguồn cấp điện cho thiết bị thiết yếu thì những đèn hiệu như thế phải được bảo vệ riêng.

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

5.12 Ấc qui

5.12.1 Các ắc qui, trừ các ắc qui khởi động phải được bảo vệ chống ngắn mạch bằng cầu chì ở từng dây dẫn cách điện hoặc bằng aptômát nhiều cực đặt gần buồng ắc qui.

5.13 Mạch thông tin liên lạc

5.13.1 Các mạch thông tin liên lạc không phải là các mạch được cấp điện từ ắc qui chính phải được bảo vệ quá tải và ngắn mạch.

6 Máy điện quay - Chế tạo và thử nghiệm

6.1 Bộ điều tốc

6.1.1 Các đặc tính điều tốc của động cơ truyền động máy phát phải phù hợp với các tiêu chuẩn hiện hành.

6.2 Công suất

6.2.1 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 chế độ liên tục với tải danh định ở nhiệt độ nước hoặc không khí làm mát lớn nhất trong thời gian dài mà không vượt quá giới hạn tăng nhiệt độ nêu ở điều 6.3. Những động cơ và máy phát khác phải có các thông số đặc trưng phù hợp với chế độ mà chúng phải thực hiện và khi chúng được thử nghiệm ở điều kiện tải danh định thì nhiệt độ không được vượt quá các giá trị qui định ở điều 6.3.

6.3 Độ tăng nhiệt

6.3.1 Giới hạn tăng nhiệt độ qui định ở bảng 2 dựa trên cơ sở nhiệt độ làm mát là 45°C và nhiệt độ nước làm mát là 30°C.

6.3.2 Nếu biết rằng nhiệt độ làm mát vượt quá các giá trị qui định ở điều 6.3.1 thì độ tăng nhiệt cho phép phải được giảm đi một lượng bằng nhiệt độ vượt quá của chất làm mát.

Bảng 2 - Sự tăng nhiệt độ, °C

Điểm	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 của máy điện kiểu tước bin có công suất ≥ 5000 kVA	ETD hoặc R						
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		50	60	70	70	80	90
2a	Cuộn dây của máy điện nhỏ hơn so với loại nêu ở 1a	R						
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		50	65	70	70	85	90
2c	Các cuộn dây phân cứng có cổ góp		T	40	55	60	60	75
3	Cuộn dây từ trường của máy điện kiểu tước bin có kích từ một chiều	R	-	-	80	-	-	100
4a	Cuộn dây từ trường nhiều lớp có điện trở thấp và cuộn bù	T, R	50	65	70	70	85	90
4b	Cuộn dây một 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 cách điện ngắn mạch không 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 liên kế						
7	Lõi thép và các bộ phận khác không tiếp xúc với cuộn dây							
8	Lõi thép và các bộ phận khác tiếp xúc 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

- 1) T = Phương pháp đo bằng nhiệt kế;
R = Phương pháp đo điện trở;
ETD = Cảm biến nhiệt độ gắn vào;
- 2) Khi cổ góp, vành trượt hoặc các ổ đỡ của các máy có lắp sinh hàn nước, không thuộc dòng khí tuần hoàn được làm mát bằng sinh hàn nước, mà làm mát bằng không khí mát xung quanh, thì sự tăng nhiệt độ cho phép trên nhiệt độ không khí làm mát xung quanh phải tương tự như đối với máy được thông gió;
- 3) Nếu dùng cấp cách điện là cấp F hoặc cấp H, thì độ tăng nhiệt độ cho phép phải tương ứng là 20°C và 40°C cao hơn các giá trị qui định cho cấp cách điện B.

6.3.3 Nếu biết rằng nhiệt độ của công chất làm mát sẽ thường xuyên thấp hơn các giá trị qui định ở điều 6.3.1 thì sự tăng nhiệt độ có thể cho phép thêm một lượng bằng hiệu số giữa nhiệt độ đã đưa ra và nhiệt độ qui định ở điều 6.3.1 giá trị lớn nhất là 15°C.

6.3.4 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.

6.4 Quá tải

6.4.1 Khi thử, các máy điện phải chịu được quá tải như nêu dưới đây mà không bị hư hỏng:

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

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

6.5 Ngắn mạch

6.5.1 Các máy phát phục vụ phải có khả năng chịu được các ảnh hưởng kỹ thuật và nhiệt của dòng điện sự cố trong khoảng thời gian trễ đã đặt cho thiết bị cắt có chọn lọc. Trong điều kiện ngắn mạch ổn định chúng phải có khả năng duy trì một dòng điện ít nhất là bằng 3 lần dòng danh định trong thời gian 2 giây, hoặc nếu có số liệu chính xác thì dòng điện đó được duy trì trong khoảng thời gian trễ đã đặt cho thiết bị cắt có chọn lọc.

6.6 Dòng điện trực

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

6.7 Hàn trực

6.7.1 Nếu áp dụng hàn cho trực máy điện để gia cường cho phần ứng hoặc giá đỡ chổi than thì sau khi hàn phải tiến hành khử ứng suất.

TCVN 6767-4 : 2000

6.8 Chổi than

6.8.1 Vị trí cuối của chổi than phải được đánh dấu rõ ràng và cố định.

6.8.2 Các động cơ điện một chiều khi làm việc với chổi than cố định từ không tải đến quá tải đã qui định không được phát tia lửa nguy hiểm.

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

6.9 Các máy phát xoay chiều

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

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

6.9.3 Các máy phát điện xoay chiều làm việc song song phải ổn định trong khoảng từ 20% toàn tải đến toàn tải kết hợp tổng (kW), việc phân chia tải phải sao cho tải trên bất kỳ máy phát nào cũng không được sai khác quá 15% của máy có công suất lớn nhất hoặc 25% công suất định mức (kW) của từng máy riêng, lấy trị số nào nhỏ hơn.

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

6.10 Thử nghiệm

6.10.1 Nhà chế tạo phải tiến hành các thử nghiệm và chứng nhận cho các máy móc có công dụng thiết yếu. Những thử nghiệm này phải bao gồm các công việc thử về độ tăng nhiệt, quá tải về mômen, 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 6259-4 : 1997.

6.10.2 Trong trường hợp các máy được trang bị kép, các thử nghiệm về tăng nhiệt độ, quá dòng, quá mômen xoắn và thử nghiệm chuyển mạch được tiến hành trên máy điện giống hệt về công suất và tất cả các đặc tính quan trọng khác thì có thể chấp nhận cùng với các thử nghiệm rút ngắn.

6.10.3 Việc thử điện áp cao bằng 1000 V cộng với hai lần điện áp danh định nhưng tối thiểu là 2000 V phải được tiến hành cho các máy điện mới sau khi kết thúc việc thử 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 tần của các cuộn dây) không phải thử.

Nếu cả hai đầu cuối của từng pha được đưa đến chỗ các đầu nối riêng biệt dễ 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 thuận tiện trong khoảng từ 25 đến 200 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 được chỉ bảo trên các dụng cụ đo. Điện áp thử tối đa phải được duy trì trong một phút và sau đó giảm xuống còn một phần ba giá trị tối đa trước khi tắt.

6.10.4 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 vậy phải là 80% các giá trị qui định ở điều 6.10.3.

7 Bảng điện

7.1 Vị trí của bảng điện

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

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

7.2 Kết cấu của bảng điện

7.2.1 Phải sử dụng bảng điện loại phía trước không có điện khi điện áp giữa các cực với nhau hoặc với đất trên 55 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.

7.2.2 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 người có trách nhiệm được vào trong đó, vỏ tủ có thể được coi là vỏ bọc.

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

7.3 Tấm ghi nhãn

7.3.1 Tất cả các dụng cụ đo và tất cả các mạch điều khiển thiết bị phải có nhãn rõ ràng để nhận biết. Các nhãn phải được cố định thường xuyên cạnh mỗi cầu chì, mỗi bộ ngắt mạch. Nhãn không tẩy xoá được và trên đó ghi rõ các đặc tính của dòng điện ở toàn tải của máy phát hoặc cáp điện mà cầu chì hoặc bộ ngắt mạch bảo vệ. Nếu có 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 nhãn. Nhãn phải làm bằng vật liệu khó cháy.

7.4 Thanh cái

7.4.1 Các thanh cái và các chi tiết nối của chúng phải được chế tạo bằng đồng, tất cả các chi tiết nối phải được chế tạo sao cho ngăn 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.

7.5 Bảo vệ

7.5.1 Các qui định về bảo vệ xem điều 5.

7.6 Các dụng cụ đo của máy phát điện xoay chiều

7.6.1 Đối với các máy phát điện xoay chiều không làm việc song song, mỗi máy phát phải được trang bị ít nhất một vôn-mét, héc-mét và một ampemét có chuyển mạch để đảm bảo đo được dòng điện ở từng pha hoặc mỗi pha đặt một Ampemét. Đối với máy phát có công suất trên 50 kW thì phải trang bị một oát-mét.

7.6.2 Đối với các máy phát điện xoay chiều làm việc song song, mỗi máy phát phải được trang bị một oát-mét và mỗi pha một ampemét hoặc một ampemét có chuyển mạch để có thể đo được dòng điện trong từng pha.

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

7.7 Thang đo của dụng cụ đo

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

7.7.2 Giới hạn trên của thang đo của mỗi ampemét phải được vào khoảng 130% dòng danh định của mạch mà ampemét được đặt vào. Dòng toàn tải phải được chỉ rõ ràng.

7.7.3 Oátmet dùng cho các máy phát điện xoay chiều làm việc song song phải có khả năng chỉ thị 15% công suất ngược.

7.8 Biến áp đo lường

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

7.9 Bộ ngắt mạch

7.9.1 Bộ ngắt mạch phải phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 6592-2 : 2000 (IEC 947-2).

7.9.2 Nếu có yêu cầu, phải trình các biên bản thử nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 6592-2 : 2000 (IEC 947-2).

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

7.9.4 Bộ ngắt mạch phải là loại nhả tự do.

7.9.5 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 tổn 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 phải không hoạt động được qua các khe không được bảo vệ.

7.10 Cầu chì

7.10.1 Các cầu chì phải phù hợp theo tiêu chuẩn TCVN 5926 : 1995 (IEC 269-1), khi cần thiết phải bổ sung nhiệt độ môi trường xung quanh.

7.10.2 Bộ phận dẫn điện và giá của cầu chì phải được ghi rõ dòng điện danh định, điện áp danh định. Từng vị trí của cầu chì phải có biển ghi rõ bằng loại mực không xoá được cường độ dòng điện của mạch do cầu chì bảo vệ, kích cỡ cầu chì thích hợp đã được duyệt.

7.10.3 Khi có yêu cầu phải trình biên bản có ghi rõ các chỉ tiêu thử, các đặc tính của cầu chì, các thử nghiệm về nhiệt độ và độ cách điện và các yêu cầu kỹ thuật mà cầu chì đã được thử nghiệm để cơ quan Đăng kiểm xem xét.

7.11 Thử nghiệm

7.11.1 Trước khi lắp đặt, bảng điện hoàn chỉnh hoặc từng bộ phận với đầy đủ các chi tiết phải qua các thử nghiệm sau đây tại nhà chế tạo và được cấp giấy chứng nhận sản phẩm cuối cùng. 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 1 000 V cộng với 2 lần điện áp định mức (tối thiểu là 2 000 V) ở tần số bất kỳ trong phạm vi từ 25 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.

7.11.2 Đối với hệ thống có điện áp từ 60 V trở xuống thì thử nghiệm với điện áp 500 V trong vòng 1 phút.

7.11.3 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 ít nhất là 500 V.

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

8 Cơ cấu điều khiển

8.1 Qui định chung

8.1.1 Cơ cấu điều khiển động cơ điện phù hợp tiêu chuẩn IEC, nếu cần phải bổ sung nhiệt độ xung quanh.

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

8.2 Thử nghiệm

8.2.1 Cơ cấu điều khiển và các điện trở phải được nhà chế tạo thử nghiệm điện áp cao giữa khung được nối đất và tất cả các bộ phận có điện. Điện áp thử phải bằng 1 000 V cộng với hai lần điện áp danh định nhưng tối thiểu là 2 000 V. Điện áp phải là loại xoay chiều ở tần số bất kỳ trong phạm vi từ 25 đến 100 Hz và được duy trì trong 1 phút mà không có hư hỏng.

8.2.2 Ngay sau khi thử điện áp cao, điện trở cách điện giữa tất cả các phần mang điện được nối với nhau và với đất, giữa các phần mang điện của các cực hoặc pha khác nhau, phải không được thấp hơn 1 MΩ. Nếu được thử với điện áp một chiều thì 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.

9 Cáp điện

9.1 Dây dẫn

9.1.1 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.

9.1.2 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 ngang 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.

9.2 Vật liệu bọc cách điện

9.2.1 Các vật liệu bọc cách điện cho phép với nhiệt độ dây dẫn danh định lớn nhất được qui định ở bảng 3.

Bảng 3 - Nhiệt độ dây dẫn của vật liệu bọc cách điện

Vật liệu bọc cách điện	Nhiệt độ dây dẫn danh định lớn nhất, °C
HỢP CHẤT ĐÀN HỒI	
Cao su tự nhiên hoặc tổng hợp (dùng cho mục đích chung)	60
Cao su butyl	80
Cao su propylen etylen	85
Polyetylen liên kết mạng	85
Cao su silicon	95
HỢP CHẤT DẼO NHIỆT	
Polivinyliclorua (dùng cho mục đích chung)	60
Polivinyliclorua (có khả năng chịu nhiệt)	75
CÁC VẬT LIỆU KHÁC	
Chất vô cơ	95

Chú thích

- Vật liệu bọc 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°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 những nhiệt độ cao hơn sẽ được Đăng kiểm xem xét riêng;
- Nhiệt độ của dây dẫn phải là nhiệt độ kết hợp của nhiệt độ xung quanh và nhiệt độ tăng lên do tải.

9.2.2 Nếu dùng cao su hoặc vật liệu giống cao su để bọc dây dẫn có nhiệt độ tối đa lớn hơn 60°C thì phải phân biệt được.

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

9.3 Vỏ cách điện**9.3.1 Hợp chất đàn hồi hoặc hợp chất dẻo nhiệt**

Việc sử dụng hợp chất đàn hồi hoặc hợp chất dẻo nhiệt một lớp chỉ cho phép khi sử dụng phương pháp đúc ép. Với những phương pháp khác, vỏ 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.

9.3.2 Cách điện bằng chất vô cơ. Vỏ cách điện bằng chất vô cơ phải gồm vật liệu bột khoáng (ví dụ magie oxyt) 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.

9.4 Kết cấu cáp

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

9.4.2 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 bọc cách điện bằng hợp chất đàn hồi hoặc hợp chất dẻo nhiệt có thể có hợp chất được đúc ép trên lõi cáp để tạo vật giống với lớp bảo vệ.

9.4.3 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.

9.4.4 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.

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

9.5 Vỏ bọc và lớp bọc bảo vệ

9.5.1 Các cáp điện phải được bảo vệ bằng một hoặc một số cách dưới đây và vỏ bọc hoặc lớp bọc bảo vệ phải phù hợp với chất cách điện.

1) vỏ bọc bảo vệ:

- vỏ bọc bằng đồng;
- vỏ bọc phi kim loại;

2) lớp bọc bảo vệ:

- lưới sợi thép;
- lưới thanh thép;
- lưới kim loại bền (đan lưới).

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

9.5.3 Lưới kim loại bền (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 bền ít nhất phải là 90% khối lượng của ống kim loại tương tự có đường kính trong bằng đường kính trong của lớp bền và chiều dày bằng đường kính của một dây tạo thành lớp bền.

TCVN 6767-4 : 2000

9.5.4 Lưới sợi thép: lớp này gồm các sợi dây thép mạ kẽm đã ủ có độ giãn dài 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 độ mềm dẻo của cáp phải được đảm bảo.

9.5.5 Lưới thanh thép: lưới này gồm thanh thép đã ủ. Nói chung lớp vỏ bọc phải được tạo bởi hai 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 kín lên khe hở này.

9.5.6 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 polycloropen hoặc vật liệu thích hợp khác. Vật liệu dệt phải được xử lý chống ẩm.

9.5.7 Vỏ bọc phi kim loại có thể dùng hợp chất polycloropen, hợp chất PVC và chlorosulfon polyetylen cho vỏ bọc không thấm nước. Những hợp chất khác sẽ được xem xét riêng.

9.6 Kích thước

9.6.1 Chiều dày của lớp vỏ cách điện và vỏ bọc bảo vệ phải phù hợp với tiêu chuẩn IEC 92 hoặc tiêu chuẩn Việt Nam tương đương được cơ quan Đăng kiểm chấp nhận.

9.7 Chất lượng vật liệu

9.7.1 Chất lượng của vật liệu phải phù hợp với tiêu chuẩn IEC 92.

9.7.2 Những yêu cầu của tiêu chuẩn Việt Nam mà khác với IEC 92 sẽ được xem xét.

9.8 Thử nghiệm

9.8.1 Những thử nghiệm phù hợp với tiêu chuẩn IEC 92 hoặc tiêu chuẩn Việt Nam tương đương phải được tiến hành ở nhà máy chế tạo trước khi xuất xưởng và có thể phải tiến hành dưới sự giám sát của đăng kiểm viên.

9.9 Chọn cáp

9.9.1 Điện áp định mức của cáp bất kỳ phải không được thấp hơn điện áp danh định 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 làm việc của công tắc tơ dùng cho tời neo... phải được xem xét riêng.

9.10 Chọn vật liệu bọc cách điện

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

9.11 Chọn lớp bọc bảo vệ

9.11.1 Các cáp điện được đặt ở các nơi có nước đọng, hơi đọng (ví dụ hơi dầu) phải có vỏ bọc không thấm nước. Nếu thường xuyên có ẩm ướt thì phải dùng vỏ bọc bằng kim loại cho các cáp điện có lớp cách điện hút ẩm.

9.11.2 Tất cả các cáp điện ít nhất phải là loại khó cháy, phù hợp với tiêu chuẩn IEC 332-1. Ngoài ra khi đặt cáp thành bó thì phải có các biện pháp để hạn chế sự lan truyền cháy. Xem điều 9.14.7.

9.11.3 Việc miễn áp dụng điều 9.11.2 khi sử dụng cáp tần số radio hoặc hệ thống thông tin kỹ thuật số đòi hỏi phải dùng cáp loại đặc biệt sẽ được xem xét riêng.

9.11.4 Những cáp điện dùng để duy trì sự hoạt động của thiết bị trong quá trình hoả hoạn (ví dụ hệ thống xả khí halon) phải là loại chịu lửa. Có thể chấp nhận loại cáp phù hợp với tiêu chuẩn IEC 331.

9.12 Trị số dòng điện

9.12.1 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 phải được thể hiện trên các bản vẽ trình cho Đăng kiểm để duyệt.

9.12.2 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 danh định.

9.12.3 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 để chỉ có thể lắp vào bóng đèn có công suất từ 60 W trở xuống.

9.12.4 Các trị số dòng cho trong các bảng từ bảng 4 đến bảng 8 xuất phát từ điều kiện nhiệt độ dây dẫn hoạt động lớn nhất cho ở bảng 3. Nếu việc đánh giá 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 trình chi tiết cho Đăng kiểm để duyệt.

9.13 Hệ số hiệu chỉnh cho trị số dòng điện

9.13.1 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.

9.13.2 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 dùng hệ số hiệu chỉnh qui định ở bảng 9.

9.13.3 Chế độ làm việc ngắn hạn lặp lại: nếu là tải ngắn hạn lặp lại, thì trị số hiệu chỉnh cho ở bảng 10 có thể áp dụng cho chế độ nửa giờ và một giờ. Trong bất kỳ trường hợp nào cũng không được dùng trị số ngắn hơn nửa giờ.

Bảng 4 - Cao su và chất dẻo dùng cho mục đích chung

Mặt cắt danh nghĩa, mm ²	Dòng danh định (khi nhiệt độ môi trường là 45°C), A					
	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	
400	d.c	a.c	d.c	a.c	d.c	a.c
	390	380	332	323	273	266
500	450	430	383	365	315	301
630	520	470	442	400	364	329

Bảng 5 - Chất dẻo PVC chịu nhiệt

Mặt cắt danh nghĩa, mm ²	Dòng danh định (khi nhiệt độ môi trường là 45°C), A					
	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 6 - Butyl

Mặt cắt danh nghĩa, mm ²	Dòng danh định (khi nhiệt độ môi trường là 45°C), A					
	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 7 - Cao su propylen etylen, polyetylen kết mạng

Mặt cắt danh nghĩa, mm ²	Dòng danh định (khi nhiệt độ môi trường là 45°C), A					
	Một lõi		Hai lõi		Ba hoặc bốn lõi	
1	16		14		11	
1,5	20		17		14	
2,5	28		24		20	
4	38		27		27	
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	
400	d.c	a.c	d.c	a.c	d.c	a.c
	650	630	553	536	445	441
500	740	680	629	578	518	476
630	840	740	714	629	588	518

Bảng 8 - Cao su silicon, hợp chất vô cơ

Mặt cắt danh nghĩa, mm ²	Đòng danh định (khi nhiệt độ môi trường là 45°C), A		
	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	125	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	580	460

Bảng 9 - 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 PVC (mục đích chung)	1,53	1,41	1,29	1,15	1,00	0,82	0,58
PVC (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 etylen propylen, polyetylen 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 10 - 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	-	-	-

9.14 Lắp đặt cáp

9.14.1 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 11.

Bảng 11 - Bán kính uốn trong tối thiểu của cáp cho các đường dây cố định

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

TCVN 6767-4 : 2000

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

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

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

9.14.5 Các cáp điện có vật liệu cách điện với nhiệt độ danh định lớn nhất khác nhau không được bó chung lại với nhau, hoặc khi phải bó chung với nhau thì cáp phải có chế độ làm việc để không có cáp nào đạt tới nhiệt độ cao hơn nhiệt độ cho phép của cáp có nhiệt độ danh định thấp nhất ở trong nhóm đó.

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

9.14.7 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 nếu:

- 1) loại cáp điện đã được thử nghiệm phù hợp với tiêu chuẩn IEC 332-3 hoặc các tiêu chuẩn tương đương;
- 2) sử dụng thiết bị ngăn lửa đặt thích hợp hoặc có lớp bọc bảo vệ chống cháy đã được chấp nhận.

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

9.15 Bảo vệ tránh hư hỏng cơ học

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

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

9.16 Nối đất vỏ bảo vệ bằng kim loại

9.16.1 Vỏ bảo vệ bằng kim loại của cáp điện phải được nối đất hữu hiệu ở cả hai đầu, trừ các mạch nhánh cuối không phải là các mạch nhánh được đặt trong các vùng hoặc các không gian nguy hiểm, chỉ cần nối đất ở phía nguồn cấp là đủ. Yêu cầu này không cần áp dụng cho cáp điện của các khí cụ điện mà chỉ nối đất một điểm vì lý do kỹ thuật.

9.16.2 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.

9.16.3 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.

9.17 Cố định cáp điện

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

9.17.2 Khoảng cách giữa các điểm đỡ phải được chọn tùy theo kiểu cáp, nói chung khoảng cách này phải phù hợp với bảng 12.

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

Bảng 12 - Khoảng cách giữa các điểm đỡ

Kích thước tính bằng milimét

Đường kính ngoài cùng của cáp		Cáp không bọc lưới thép	Cáp bọc lưới thép
Vượt quá	Không vượt quá		
-	8	200	250
8	13	250	300
13	20	300	350
20	30	350	400
30	-	400	450

9.18 Xuyên cáp qua vách và boong

9.18.1 Khi xuyên cáp qua các vách hoặc boong kín nước phải dùng 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 boong. Nếu sử dụng chất cách điện là polyvinyl clorua phải chú ý đặc biệt để tránh làm hỏng vỏ bảo vệ trong khi đặt miếng đệm kín nước.

9.18.2 Các cáp điện đi qua boong phải được bảo vệ bằng các ống xuyên boong.

9.18.3 Nếu các cáp điện đi qua các vách không kín nước hoặc các kết cấu thép thì các lỗ luồn cáp phải có ống lót bằng chì hoặc vật liệu khác đã được chấp thuận. Nếu chiều dày của thép ít nhất là 6 mm, thì có thể chấp nhận việc vê tròn miệng lỗ thay cho việc đặt ống lót.

9.18.4 Vật liệu dùng làm các miếng đệm và ống lót phải đảm bảo không có nguy cơ bị ăn mòn.

9.18.5 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.

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

9.19 Lắp đặt cáp trong ống và máng

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

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

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

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

9.19.5 Nếu cần, phải có 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.

9.19.6 Nếu các cáp điện được đặt trong các hộp thì các hộp phải có kết cấu sao cho lửa không thể đi từ nội boong này sang nội boong khác hoặc buồng này sang buồng khác.

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

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

9.20 Cáp dùng cho điện xoay chiều

9.20.1 Khi cần dùng cáp một lõi cho các mạch điện xoay chiều có dòng danh định lớn hơn 20 A thì phải thoả mãn các điều từ 9.20.2 đến 9.20.7.

9.20.2 Dùng cáp không bọc lưới thép hoặc có bọc lưới làm bằng vật liệu không có từ tính.

9.20.3 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.

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

9.20.5 Khi đặt cáp hai, ba hoặc bốn lõi đơn tạo thành các mạch tương ứng một pha, hai 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 hai cáp kề nhau cũng không được lớn hơn đường kính của cáp.

9.20.6 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.

9.20.7 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.

9.20.8 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. Khoảng cách này phải không được nhỏ hơn 75 mm nếu dòng điện vượt quá 300 A, với các cáp có dòng trong phạm vi từ 50 đến 300 A thì khoảng cách này được xác định bằng phương pháp nội suy.

9.21 Đầu cuối của cáp điện

9.21.1 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 khí. Không được dùng các chất gây ăn mòn.

9.21.2 Các cáp điện có cách điện hút ẩm (ví dụ cách điện vô cơ) phải có đầu cuối được bịt kín để chống sự xâm nhập của hơi ẩm.

9.21.3 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.

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

9.22.1 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 tốt và được bảo vệ tránh sự tác động của môi trường, và đặc tính hạn chế cháy hoặc đặc tính chịu cháy của cáp điện phải được duy trì. Đầu cuối hoặc các thanh dẫn phải có kích thước đủ để chịu được dòng điện của cáp.

10 Biến áp - Chế tạo và thử nghiệm

10.1 Biến áp động lực

10.1.1 Các kiểu biến áp động lực phải được chế tạo và thử nghiệm phù hợp với TCVN 6306 : 1997 (IEC 76), có bổ sung nhiệt độ xung quanh, nếu cần.

10.1.2 Các biến áp phải là loại cuộn dây kép.

10.1.3 Nên dùng các biến áp có kiểu làm mát bằng 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.

10.1.4 Khả năng điều chỉnh điện áp vốn có của biến áp ở hệ số công suất là 0,8 không được vượt quá 5%.

10.1.5 Việc điều chỉnh toàn bộ hệ thống phải thỏa mãn yêu cầu 9.12.2.

10.2 Các biến áp để khởi động các động cơ điện

10.2.1 Các biến áp để khởi động các động cơ điện phải được chế tạo và thử nghiệm phù hợp với tiêu chuẩn IEC 947-4-1 và có bổ sung nhiệt xung quanh nếu cần.

11 Ấc qui

11.1 Qui định chung

11.1.1 Những yêu cầu này áp dụng cho các ắc qui phụ có kiểu thông hơi lắp đặt cố định.

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

11.1.3 Nếu dự kiến dùng ắc qui khác làm ắc qui phụ thì phải trình cho Đăng kiểm xem xét.

11.2 Kết cấu

11.2.1 Các ngăn của tất cả các ắc qui 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.

11.3 Vị trí lắp đặt

11.3.1 Không được đặt các ắc qui kiềm và ắc qui chì axit kiểu thông hơi trong cùng một buồng.

11.3.2 Những ắc qui lớn phải được đặt trong các buồng chỉ dành riêng cho chúng. Hộp ắc qui đặt trên sàn có thể coi là phù hợp nếu được thông gió đầy đủ và có trang bị phương tiện ngăn ngừa sự xâm nhập của nước.

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

11.4 Lắp đặt

11.4.1 Các ắc qui phải được bố trí để dễ dàng tiếp cận các ngăn hoặc một nhóm ngăn từ phía trên và ít nhất là từ một phía.

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

TCVN 6767-4 : 2000

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

11.4.4 Bên trong tất cả các khoang dùng cho các ắc qui kiểu thông hơi kể cả các tấm che đều phải sơn bằng sơn chống gỉ.

11.4.5 Phải treo tấm biển cố định ở tất cả các buồng dùng cho ắc qui kiểu thông hơi để cấm hút thuốc và cấm dùng các đèn không có chụp.

11.5 Thông gió

11.5.1 Các buồng ắc qui phải được thông gió bằng hệ thống thông gió độc lập.

11.5.2 Có thể sử dụng thông gió tự nhiên nếu như ống thông gió 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 trong luồng gió.

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

11.6 Thiết bị điện trong buồng ắc qui

11.6.1 Thông thường không được đặt trong buồng ắc qui các công tắc, các cầu chì và các thiết bị khác có thể tạo ra tia lửa. Nếu cần những thiết bị như vậy vì lý do khai thác thì thiết bị phải được chứng nhận phù hợp với tiêu chuẩn quốc gia về thiết bị dùng cho môi trường khí dễ nổ hoặc tiêu chuẩn quốc tế tương đương. 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.

11.7 Thiết bị nạp

11.7.1 Phải trang bị thiết bị nạp đầy đủ và nếu các ắc qui 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.

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

12 Chính lưu bán dẫn dùng để cấp nguồn

12.1 Qui định chung

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

12.1.2 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.

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

12.1.4 Khi làm việc song song với các nguồn điện một chiều khác, việc phân chia tải phải 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 song song phải ổn định.

12.1.5 Không được bảo vệ chống nấm bằng biện pháp dùng thủy ngân ở khu vực của các bộ chỉnh lưu sêlen.

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

13 Chiếu sáng - Chế tạo và thử nghiệm

13.1 Qui định chung

13.1.1 Việc chiếu sáng cần thiết để đảm bảo an toàn và đảm bảo làm việc của thiết bị phải phù hợp với các điều từ 13.2 đến 13.4.

13.2 Đèn sợi đốt

13.2.1 Điện áp của đui đèn sợi tóc bằng tungsten phải không được lớn hơn:

1) kiểu lưới lè

- | | | |
|------------------------|------|-------|
| a) bình thường | B22 | 250 V |
| b) nhỏ (tiếp điểm đơn) | B15s | 130 V |
| c) nhỏ (tiếp điểm kép) | B15d | 130 V |

TCVN 6767-4 : 2000

2) kiểu đui xoáy

a) loại lớn	E40	250 V
b) trung bình	E27	250 V
c) nhỏ	E14	250 V
d) rất nhỏ	E10	24 V

13.2.2 Các đèn phải phù hợp với các qui định sau:

B22 tới 200 W

E27 tới 200 W

E40 không hạn chế

13.2.3 Các đui 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 đui 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 qui định ở bảng 3.

13.3 Đèn huỳnh quang

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

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

13.3.3 Phải đặt các dây dẫn, các chấn lưu càng gần đèn phóng điện mắc cùng càng tốt.

13.4 Đèn phát ánh sáng lạnh

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

14 Các phụ kiện - Chế tạo và thử nghiệm

14.1 Vỏ bọc

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

14.2 Các hộp kiểm tra và nối dây

14.2.1 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 khí với máng đi dây.

14.3 Ổ cắm và phích cắm điện

14.3.1 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 để chúng không bị ngắn mạch khi phích cắm đang cắm hay đã rút ra và phải đảm bảo một cọc của phích cắm không thể được nối đất bằng cực của ổ cắm.

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

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

14.3.4 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.

15 Thiết bị sưởi và nấu ăn

15.1 Qui định chung

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

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

16.1 Phạm vi áp dụng

16.1.1 Điện áp cao được đề cập đến là hệ thống cấp điện làm việc ở điện áp trên 1 000 V, dòng điện xoay chiều ba pha.

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

- 1) công suất tối đa của hệ thống ở các điều kiện hoạt động bình thường lớn hơn 50 MVA, và
- 2) công suất của các tổ máy phát riêng lẻ lớn hơn 2 500 kW.

TCVN 6767-4 : 2000

16.2 Nguồn cung cấp và phân phối điện

16.2.1 Các thiết bị phải được chế tạo sao cho có thể phân chia bảng điện chính có điện áp cao thành ít nhất hai phần độc lập, mỗi phần được cấp điện ít nhất từ một máy phát.

16.2.2 Hệ thống phân phối phải đảm bảo sao cho những thiết bị có công dụng thiết yếu yêu cầu được cấp điện kép được cấp từ các phần riêng của bảng điện.

16.3 Thử điện áp cao

16.3.1 Các mức thử điện áp cao qui định ở điều 16.3.2 và 16.3.3 áp dụng chung cho thiết bị hoạt động với hệ thống cách điện hoặc nối đất. Đăng kiểm sẽ xem xét việc thử nghiệm phù hợp với tiêu chuẩn quốc gia hoặc quốc tế.

16.3.2 Máy điện quay phải được thử như sau:

- 1) 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 an toàn của độ 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 thử 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. Giá trị đỉnh của điện áp thử được tính theo công thức sau:

$$V_{đỉnh} = 2,45 V$$

trong đó: V là điện áp dây danh định (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. Đăng kiểm sẽ xem xét việc thử nghiệm đối với các máy có các cuộn dây được tạo chân không;

- 2) tần số nguồn: thử điện áp cao phải được áp dụng cho các máy đã hoàn chỉnh phù hợp với điều 6.10.3.

16.3.3 Những thiết bị khác - Tiến hành thử điện áp cao cho các thiết bị khác theo yêu cầu đối với thiết bị điện áp thấp. Độ lớn của điện áp thử được qui định ở bảng 13.

Bảng 13 - Điện áp thử

Đơn vị tính bằng Vôn

Điện áp dây định mức	Điện áp thử (giá trị hiệu dụng)
Từ 1 000 đến 2 500	6 500
Trên 2 500 đến 3 600	10 000
Trên 3 600 đến 7 200	20 000
Trên 7 200 đến 12 000	28 000
Trên 12 000 đến 17 500	38 000
Trên 17 500 đến 24 000	50 000
Trên 24 000 đến 36 000	70 000

16.4 Hệ thống có dây trung tính nối đất

16.4.1 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 cần để vận hành thiết bị bất kỳ chống lại chạm mát.

16.4.2 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 %.

16.4.3 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 cách ly máy phát thì việc nối đất không bị tách ra.

16.4.4 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 của kết cấu.

16.5 Bảo vệ

16.5.1 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. Trường hợp này không bắt buộc đối với hệ thống dây trung tính được cách ly.

TCVN 6767-4 : 2000

16.5.2 Phải lắp đặt phương tiện chỉ báo bất kỳ hư hỏng của việc nối đất trong hệ thống. Bộ chỉ báo có thể là:

- 1) Ampe mét dòng nhỏ hoạt động bằng biến dòng trong hệ thống trung tính, hoặc
- 2) bộ chỉ thị dòng điện rò.

16.5.3 Có thể đặt các thiết bị tương đương để đảm bảo tự động cắt nhanh.

16.5.4 Hệ thống điện áp thấp hơn bất kỳ 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 do dòng điện rò từ hệ thống điện cao áp.

16.6 Cáp điện, dây dẫn và các đầu cuối

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

- 1) 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 thoả mãn nếu vỏ bọc cáp có điện trở cách điện theo chiều dài không nhỏ hơn 65 M Ω /m, hoặc
- 2) được đặt bên trong ống hoặc máng kim loại được nối đất khi cáp có thể như (1) hoặc có thể không cần lớp che chắn bằng kim loại hoặc lớp bọc. Trong trường hợp sau phải chú ý để 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.

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

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

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

16.6.5 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.

16.6.6 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 tách biệt với đất và với các pha khác bằng các thanh chắc chắn được làm bằng vật liệu cách điện thích hợp.

16.7 Thiết bị chuyển mạch

16.7.1 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.

17 Thông tin liên lạc nội bộ

17.1 Qui định chung

17.1.1 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 60 V một chiều thì tất cả các thiết bị phải phù hợp với tiêu chuẩn này qui định cho nguồn và các mạch chiếu sáng.

17.1.2 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.

18 Thử nghiệm

18.1 Qui định chung

18.1.1 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 qui định từ điều 18.2 đến điều 18.5 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.

18.2 Điện trở cách điện

18.2.1 Điện trở cách điện phải được đo bằng cách dùng dụng cụ độc lập như ômmét loại đọc trực tiếp có điện áp ít nhất là 500 V. Nếu mạch điện được nối với tụ điện có tổng điện dung lớn hơn 2 μF thì phải dùng dụng cụ đo có điện áp cố định đảm bảo số đọc chính xác.

18.2.2 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 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 : 2000

18.2.3 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 M Ω . Các mạch điện có điện áp nhỏ hơn 50 V phải có độ cách điện ít nhất là 0,33 M Ω .

18.2.4 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 M Ω . Công việc thử này có thể được tiến hành khi tất cả các bộ ngắt mạch, và các công tắc ở trạng thái mở, tất cả các cầu chì nối dùng cho đèn chỉ báo, các đèn chỉ báo hư hỏng nối đất, các von kế .v.v... được tháo ra và các cuộn dây điện áp được tạm thời tháo ra nếu có thể gây nên các hư hỏng khác.

18.2.5 Các máy phát và các động cơ điện. Phải đo đặc 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, công việc thử này phải được tiến hành khi máy 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 M Ω .

18.3 Tính liên tục nối đất

18.3.1 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.

18.4 Thử đặc tính

18.4.1 Những yêu cầu qui định ở các điều từ 18.4.2 đến 18.4.7 phải được chứng minh là phù hợp.

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

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

18.4.4 Sự hoạt động của các bộ điều tốc của động cơ lai, các thiết bị hoà 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.

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

18.4.6 Đối với các máy phát điện xoay chiều và một chiều, phải đảm bảo tốt khi 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 khi

hoạt động song song và khả năng phân chia tải toàn phần (kVA) của tất cả các máy phát đang làm việc song song ở tất cả các chế độ tải cho tới chế độ tải làm việc bình thường.

18.4.7 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.

18.5 Sụt áp

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

18.6 Các khu vực nguy hiểm

18.6.1 Tất cả các thiết bị điện được đặt trong các khu vực nguy hiểm phải được kiểm tra để đảm bảo rằng kiểu của chúng là kiểu được tiêu chuẩn này cho phép, 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 đảm bảo hoạt động đúng.

18.6.2 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 đảm bảo hoạt động đúng.

19 Các yêu cầu bổ sung

19.1 Qui định chung

19.1.1 Các yêu cầu bổ sung này áp dụng cho các trang bị đã nêu ở các điều từ 3 đến 13 của tiêu chuẩn này.

19.1.2 Cũng phải chú ý tới các qui định có liên quan của chính quyền hành chính của quốc gia nơi giàn khoan được khai thác.

19.2 Thiết kế và chế tạo

19.2.1 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.

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

TCVN 6767-4 : 2000

19.2.3 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.

19.2.4 Cơ quan Đăng kiểm sẽ có Hội đồng có thẩm quyền để xem xét các trường hợp đặc biệt hoặc sự bố trí tương đương với tiêu chuẩn này.

19.3 Bản vẽ

19.3.1 Phải trình 3 bộ bản vẽ và thuyết minh nêu ở điều 19.3.2 đến 19.3.6 dưới đây, để cơ quan đăng kiểm duyệt. Các bản vẽ được qui định ở điều 19.3.7 đến điều 19.3.9 chỉ cần trình 1 bộ.

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

- thông số thiết kế các máy điện quay, các máy biến áp, ắc qui và các bộ chỉnh lưu;
- tất cả các đường dây cung cấp trên các bảng điện chính và sự cố;
- các bảng điện phụ;
- kiểu cách điện, kích cỡ và dòng tải của cáp điện;
- mác, kiểu và công suất các bộ ngắt mạch và cầu chì.

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

- thiết bị bảo vệ, chẳng hạn bảo vệ ngắn mạch, quá tải, bảo vệ chống công suất ngược;
- thiết bị đo và các thiết bị hoà đồng bộ;
- ngắt ưu tiên;
- dừng từ xa;
- thiết bị chỉ báo hoặc bảo vệ chạm mát.

19.3.4 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.

19.3.5 Bản bố trí chung mô tả sự phân vùng giàn thành các khu vực nguy hiểm và không nguy hiểm theo điều 21.

19.3.6 Bản kê chi tiết các thiết bị điện đặt ở các khu vực nguy hiểm:

- kiểu thiết bị;
- kiểu bảo vệ, ví dụ: Ex'd';

- cấp nhiệt độ, ví dụ T3;
- tài liệu được chứng nhận;
- số của giấy chứng nhận;
- vị trí đặt thiết bị.

19.3.7 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 qui sự cố, các động cơ phục vụ sự cố.

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

19.3.9 Bản kê các tải làm việc liên tục trong hệ thống, có đánh giá đến các trạng thái khai thác giả định khác nhau.

19.4 Các bổ sung hoặc sửa đổi

19.4.1 Không được bổ sung tạm thời hoặc lâu dài cho phụ tải đã được duyệt của giàn 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.

19.4.2 Các bản vẽ được trình duyệt và các bổ sung hoặc sửa đổi phải được Đăng kiểm viên tiến hành giám sát với kết quả thoả mãn yêu cầu.

19.5 Nhiệt độ môi trường

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

- a) đối với công trình biển cố định dự định khai thác ở vùng giữa vĩ độ 35° Bắc và 20° Nam:
 - nhiệt độ nước làm mát ban đầu 30°C
 - nhiệt độ không khí làm mát 45°C
- b) đối với công trình biển cố định dự định khai thác ở vùng nước phương Bắc hoặc phương Nam khác với vùng nói trên:
 - nhiệt độ nước làm mát ban đầu 25°C
 - nhiệt độ không khí làm mát 40°C

TCVN 6767-4 : 2000

19.6 Những thiết bị quan trọng

19.6.1 Những thiết bị quan trọng là các thiết bị cần cho sự an toàn như sau:

- hệ thống phun nước tự động;
- hệ thống liên lạc;
- hệ thống dừng sự cố;
- hệ thống phát hiện khí, cháy và báo động;
- các bdm chữa cháy;
- hệ thống chiếu sáng chính cho các bộ phận của giàn có thể tới được và được sử dụng bởi nhân viên vận hành;
- các đèn chiếu sáng cho mục đích đặc biệt cần theo các qui định;
- 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 khí có thể cháy được.

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

- nấu ăn;
- sưởi;
- tủ lạnh để đồ ăn;
- thông gió cơ giới;
- nước ngọt và nước vệ sinh.

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

20 Nguồn năng lượng điện sự cố

20.1 Qui định chung

20.1.1 Phải trang bị một nguồn năng lượng điện sự cố độc lập hoàn toàn.

20.1.2 Phải đặt nguồn năng lượng điện sự cố, thiết bị biến đổi đi kèm (nếu có), nguồn năng lượng 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 boong hở.

20.1.3 Vị trí nguồn năng lượng điện sự cố cùng thiết bị biến đổi đi kèm (nếu có), nguồn năng lượng sự cố tạm thời, bảng điện sự cố và bảng điện chiếu sáng sự cố có liên quan tới nguồn năng lượng 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 đặt nguồn năng lượng 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 đặt nguồn năng lượng điện sự cố, thiết bị biến đổi đi kèm (nếu có), nguồn năng lượng 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 đặt nguồn năng lượng 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 TCVN 6767-2 : 2000.

20.1.4 Nếu đã có các biện pháp để bảo đảm an toàn cho nguồn điện sự cố làm việc trong mọi hoàn cảnh, thì ngoại lệ 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.

20.1.5 Nguồn điện sự cố phải sẵn sàng để đủ cung cấp 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:
 - 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;
 - trong các buồng máy và các trạm phát điện chính kể cả các vị trí điều khiển chúng;
 - trong tất cả các trạm điều khiển, buồng điều khiển máy và ở bảng điện chính và sự cố;
 - tại tất cả những nơi cất giữ trang bị cho người chữa cháy;
 - trong tất cả các buồng mà ở đó thực hiện việc điều khiển các hoạt động công nghiệp, tại vị trí bơm chữa cháy sự cố, bơm phun nước (nếu có) và vị trí khởi động các động cơ của các bơm đó;
 - trên các sân bay lên thẳng;
- c) với thời gian 18 giờ:
 - tất cả các thiết bị thông tin liên lạc nội bộ cần đến khi sự cố;
 - hệ thống phát hiện khí và cháy và hệ thống bảo động cháy;

TCVN 6767-4 : 2000

- 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;
 - khả năng đóng của thiết bị chống phạt dầu và của việc tách giàn khoan khỏi thiết bị đầu giếng nếu được điều khiển bằng điện;
 - 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 đặt phù hợp cho việc sử dụng khi sự cố;
- 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.

20.1.6 Nguồn điện sự cố có thể là máy phát hoặc ắc quy và phải thoả mãn các yêu cầu sau:

a) khi nguồn điện sự cố là máy phát thì phải:

- được lái bởi một động cơ thích hợp có nguồn cấp nhiên liệu độc lập có điểm chớp cháy (thử trong cốc kín) không nhỏ hơn 43°C;
- được khởi động tự động khi nguồn điện chính bị mất trừ khi có trang bị nguồn điện sự cố tạm thời thoả mãn 20.1.7. 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 20.1.7 phải được tự động đấu vào máy phát điện sự cố. Sau đó các thiết bị tiêu thụ điện ở 20.1.7 phải được tự động đấu vào máy phát điện sự cố và 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 trữ;
- được trang bị một nguồn năng lượng điện sự cố tạm thời phù hợp với điều 20.1.7 trừ khi máy phát sự cố có khả năng cung cấp cho cả các nguồn tiêu thụ được nêu trong điều 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:

- 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 $\pm 12\%$ so với điện áp định mức;
- tự động đóng điện lên bảng điện sự cố khi mất nguồn điện chính;
- cung cấp ngay lập tức năng lượng điện ít nhất là cho các thiết bị tiêu thụ đã nêu ở điều 20.1.7.

20.1.7 Nguồn điện sự cố tạm thời yêu cầu ở mục 20.1.6 phải bao gồm một tổ ắc qui 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 qui trong suốt thời gian phóng điện với dao động không quá $\pm 12\%$ so với điện áp định mức. Ắc qui phải có đủ dung lượng và được bố trí sao cho khi mất nguồn điện chính hoặc sự cố 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 20.1.5 a), b) và f). Trong giai đoạn tạm thời này, hệ thống chiếu sáng sự cố yêu cầu cho các buồng máy, buồng ổ và buồng phục vụ có thể được cung cấp bằng các đèn ắc qui hoạt động bằng role, tụ xả, độc lập và được cố định thường xuyên;
- b) tất cả các thiết bị yêu cầu ở 20.1.5 c), trừ khi các thiết bị đó có nguồn cung cấp năng lượng độc lập để làm việc trong thời gian đã qui định, lấy từ một ắc qui được bố trí thích hợp để sử dụng khi có sự cố.

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

20.1.9 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.

20.1.10 Không cho phép bố trí ắc qui được trang bị theo yêu cầu của mục 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 năng lượng điện sự cố hay là nguồn năng lượng điện sự cố tạm thời đang phóng điện.

20.1.11 Trong khi đang 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.

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

20.1.13 Phải tiến hành thử định kỳ toàn bộ hệ thống sự cố kể cả thử thiết bị tự động khởi động.

21 Các khu vực nguy hiểm

21.1 Quy định chung

21.1.1 Phải phân các vùng của giàn thành các khu vực nguy hiểm và không nguy hiểm phù hợp với luật hiện hành.

21.2 Định nghĩa

21.2.1 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 để phòng đặc biệt đối với kết cấu và việc sử dụng máy và thiết bị điện.

21.2.2 Trong một khu vực nguy hiểm, được phân chia thành ba vùng nguy hiểm theo 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.

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

21.3.1 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 đó phải được coi như có độ nguy hiểm tương tự với buồng hoặc vùng có lỗ mở dẫn vào đó.

21.3.2 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:

- lối đi được trang bị một cửa tự đóng và mở vào buồng không nguy hiểm;
- sự thông gió sao cho khi mở cửa buồng, khí được thổi từ buồng không nguy hiểm tới vùng 2;
- sự mất thông gió được báo động tại trạm do người điều khiển;

b) lối đi tới vùng 1:

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

21.3.3 Buồng kín mà trong đó có nguồn hơi hay khí thoát ra bay tới vùng nguy hiểm 2, nhưng buồng đó có một lối đi trực tiếp tới 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 do người điều khiển.

21.4 Thông gió

21.4.1 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 đẩy khí ra phải được đặt ở bên ngoài, nơi không có sự đưa khí 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.

21.4.2 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 đẩy 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.

21.4.3 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 thuộc cùng một vùng như buồng có lối vào. Đường ống dẫn khí vào vùng 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.

21.5 Thiết bị điện ở các khu vực nguy hiểm

21.5.1 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:

TCVN 6767-4 : 2000

Vùng 0:

- an toàn về bản chất - EX"ia";
- các cáp liên kết với các mạch an toàn về bản chất đặt trong vùng 0.

Vùng 1:

- thiết bị có kiểu an toàn (xem điều 3.5);
- các cáp có vỏ kim loại hoặc được phủ bảo vệ bằng kim loại có bổ sung thêm một lớp vỏ phi kim loại không thấm nước.

Vùng 2:

- thiết bị có kiểu an toàn (điều 3.5);
- thiết bị được thiết kế đặc biệt cho vùng 2;
- 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;
- các cáp thích hợp cho vùng 1;
- các cáp có vỏ bọc phi kim loại không thấm nước.

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

Phải có các chú ý đặc biệt cần thiết để 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.

21.6 Các thiết bị dừng sự cố (DSC)

21.6.1 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 từ điều 3 đến điều 18) phải bố trí thiết bị để dễ dàng ngắt lựa chọn hoặc dừng đối với:

- 1) các hệ thống thông gió;
- 2) các thiết bị điện không quan trọng;
- 3) các thiết bị điện quan trọng;
- 4) các thiết bị sự cố;
- 5) các động cơ truyền động máy phát.

21.6.2 Thiết bị điện duy trì hoạt động được trong điều kiện hiểm họa (chẳng hạn như vỡ một bình công nghệ hay một ống) thì phải là thiết bị kiểu an toàn (xem điều 3.5).

21.7 Các ăngten phát

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

