

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN VIỆT NAM**

**TCVN 5699-1 : 1998**

**IEC 335-1 : 1991**

**AND AMENDMENT 1:1994**

**AN TOÀN ĐỐI VỚI THIẾT BỊ ĐIỆN GIA DỤNG VÀ  
CÁC THIẾT BỊ ĐIỆN TƯƠNG TỰ**

**Phần 1: YÊU CẦU CHUNG**

*Safety of household and similar electrical appliances*

*Part 1: General requirements*

**HÀ NỘI - 1998**

# Mục lục

	Trang
1 Phạm vi áp dụng .....	5
2 Định nghĩa .....	6
3 Yêu cầu chung .....	12
4 Điều kiện chung đối với các thử nghiệm .....	13
5 Chưa có .....	14
6 Phân loại .....	14
7 Ghi nhãn và hướng dẫn .....	14
8 Bảo vệ chống chạm vào các bộ phận mang điện .....	22
9 Khởi động các thiết bị truyền động bằng động cơ điện .....	24
10 Công suất vào và dòng điện .....	24
11 Phát nóng .....	26
12 Cí ưa có .....	31
13 Dòng rò và độ bền cuộn ở nhiệt độ làm việc .....	31
14 Chưa có .....	33
15 Khả năng chống ẩm .....	33
16 Dòng điện rò và độ bền điện .....	36
17 Bảo vệ quá tải máy biến áp và các mạch liên quan .....	38
18 Độ bền .....	39
19 Thao tác không bình thường .....	39
20 Sự ổn định và sự nguy hiểm cơ học .....	46
21 Độ bền cơ học .....	47
22 Kết cấu .....	48
23 Dây dẫn bên trong .....	57

	Trang
24 Các phụ kiện bổ trợ .....	59
25 Đấu nối nguồn và dây dẫn mềm bên ngoài .....	62
26 Đấu nối dùng cho các ruột dẫn bên ngoài .....	71
27 Qui định cho nối đất .....	74
28 Vít và các mối nối .....	76
29 Chiều dài đường rò, khe hở và khoảng cách qua cách điện .....	78
30 Độ chịu nhiệt, chịu cháy và chịu phóng điện bề mặt .....	83
31 Chống gỉ .....	86
32 Bức xạ, tính độc hại và các rủi ro tương tự .....	86
Các hình vẽ.....	87
Phụ lục A Tiêu chuẩn tham khảo .....	97
Phụ lục B Thiết bị chạy bằng ắc qui (pin nạp) .....	99
Phụ lục C Thử nghiệm lão hóa động cơ .....	102
Phụ lục D Các yêu cầu riêng đối với bộ động cơ có bảo vệ .....	104
Phụ lục E Đo chiều dài đường rò và khe hở .....	105
Phụ lục F Các động cơ không được cách ly với lưới điện và có cách điện chính không được thiết kế cho điện áp danh định của thiết bị .....	110
Phụ lục G Mạch đo dòng điện rò .....	112
Phụ lục H Lựa chọn và trình tự các thử nghiệm của điều 30 .....	113
Phụ lục J Thử nghiệm đốt cháy .....	114
Phụ lục K Thử nghiệm mối nối chất lượng kém với các bộ gia nhiệt .....	115
Phụ lục L Thử nghiệm mối nối chất lượng kém với các bộ gia nhiệt .....	116
Phụ lục M Thử nghiệm ngọn lửa hình kim .....	118
Phụ lục N Thử nghiệm chịu phóng điện bề mặt .....	119
Phụ lục P Độ ngắt nghèo của điều kiện làm việc của vật liệu cách điện liên quan tới rủi ro phóng điện bề mặt .....	120

# An toàn đối với thiết bị điện gia dụng và các thiết bị điện tương tự

## Phần 1: Yêu cầu chung

*Safety of household and similar electrical appliances*

*Part 1: General requirements*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định các vấn đề an toàn của các thiết bị điện gia dụng và các thiết bị điện có mục đích sử dụng tương tự, có điện áp danh định không lớn hơn 250 V đối với thiết bị một pha và 480 V đối với các thiết bị khác.

Thiết bị có thể có động cơ, các phần tử nhiệt hoặc tổ hợp của chúng.

Thiết bị không nhằm sử dụng bình thường trong gia đình nhưng có thể là nguồn gây nguy hiểm cho công chúng, ví dụ các thiết bị cho những người không có chuyên môn sử dụng trong các cửa hàng, trong ngành công nghiệp nhẹ và trong các trang trại cũng là đối tượng của tiêu chuẩn này.

Chú thích 1 – Ví dụ về các loại thiết bị như vậy là các thiết bị cung cấp thực phẩm, thiết bị làm sạch dùng trong công nghiệp và thương mại, và các thiết bị dùng trong các tiệm làm đầu.

Ở chừng mực có thể, tiêu chuẩn này có đề cập đến những mối nguy hiểm thường gặp mà thiết bị có thể gây ra cho tất cả những người ở bên trong và xung quanh nhà ở.

Tiêu chuẩn này nói chung không xét đến:

- việc trẻ em hoặc những người già yếu, bệnh tật sử dụng thiết bị mà không có sự giám sát;
- việc trẻ em đùa nghịch với thiết bị.

Chú thích

2) Lưu ý là:

- đối với thiết bị sử dụng trên xe, tàu thủy hoặc máy bay có thể cần thiết phải có những yêu cầu bổ sung;
- đối với thiết bị dùng để sử dụng ở nước có khí hậu nhiệt đới có thể cần có những yêu cầu đặc biệt;
- ở nhiều nước, các yêu cầu bổ sung được qui định bởi cơ quan quốc gia có thẩm quyền về y tế, chịu trách nhiệm về bảo hộ lao động, cơ quan có thẩm quyền về cung cấp nước và các cơ quan có thẩm quyền tương tự.



3) Tiêu chuẩn này không áp dụng cho:

- các thiết bị được thiết kế chỉ sử dụng cho mục đích công nghiệp;
- các thiết bị dùng ở những nơi có điều kiện môi trường đặc biệt như ăn mòn, dễ nổ, (bụi, hơi hoặc khí);
- các máy thu thanh, thu hình, cát sét, đầu video và các thiết bị tương tự (IEC 65);
- các thiết bị phục vụ cho mục đích y tế (IEC 601);
- các dụng cụ điện kiểu cầm tay truyền động bằng động cơ điện (IEC 745);
- các máy lính cá nhân và các thiết bị tương tự (IEC 950);
- chần, đệm và các thiết bị sưởi ẩm gấp được tương tự (IEC 967);
- các nguồn phát năng lượng bảo vệ bằng điện (IEC 1011);
- các dụng cụ điện di động truyền động bằng động cơ điện (IEC 1029).

## 2 Định nghĩa

Các định nghĩa sau đây được áp dụng cho tiêu chuẩn này.

2.1 Thuật ngữ điện áp và dòng điện được hiểu là giá trị hiệu dụng (r.m.s), nếu không có qui định nào khác.

2.2.1 Điện áp danh định: Điện áp mà nhà chế tạo ấn định cho thiết bị.

Chú thích – Đối với nguồn điện ba pha thì đó là điện áp giữa các pha.

2.2.2 Dải điện áp danh định: Dải điện áp mà nhà chế tạo ấn định cho thiết bị, được biểu thị bằng giới hạn dưới và giới hạn trên của điện áp.

2.2.3 Điện áp làm việc: Điện áp lớn nhất mà bộ phận cần xem xét phải chịu khi thiết bị vận hành ở điện áp danh định và trong điều kiện vận hành bình thường.

Chú thích – Khi xem xét điện áp làm việc, bỏ qua ảnh hưởng của điện áp quá độ.

2.2.4 Công suất danh định: Công suất vào mà nhà chế tạo ấn định cho thiết bị.

2.2.5 Dải công suất vào danh định: Dải công suất vào mà nhà chế tạo ấn định cho thiết bị được biểu thị bằng giới hạn trên và giới hạn dưới.

2.2.6 Dòng điện danh định: Dòng điện mà nhà chế tạo ấn định cho thiết bị.

Chú thích – Nếu trị số dòng điện không được ấn định cho thiết bị thì dòng điện danh định sẽ là:

- dòng điện tính ra từ công suất tiêu thụ danh định và điện áp danh định, đối với thiết bị nhiệt;
- dòng điện đo được khi thiết bị hoạt động trong điều kiện hoạt động bình thường ở điện áp danh định, đối với thiết bị truyền động bằng động cơ điện;
- dòng điện đo được khi thiết bị vận hành trong điều kiện làm việc bình thường ở điện áp danh định, đối với thiết bị hỗn hợp.

2.2.7 Tần số danh định: Tần số mà nhà chế tạo ấn định cho thiết bị.

2.2.8 Dải tần số danh định: Dải tần số mà nhà chế tạo ấn định cho thiết bị, được biểu thị bởi giới hạn trên và giới hạn dưới.

2.2.9 Điều kiện làm việc bình thường: Những điều kiện trong đó thiết bị được vận hành để sử dụng bình thường khi được nối vào nguồn điện.

2.3.1 Dây dẫn tháo rời được: Dây dẫn mềm, dùng để nối với nguồn hoặc nối liên kết đến thiết bị, nhờ các bộ nối thích hợp.

2.3.2 Dây dẫn liên kết: dây dẫn mềm bên ngoài được cấp như là một phần của một thiết bị hoàn chỉnh được sử dụng vì những mục đích khác không phải để nối với nguồn điện.

Chú thích – Bộ phận đóng ngắt cầm tay tác động từ xa, dây dẫn liên kết bên ngoài giữa hai bộ phận của một thiết bị và dây dẫn nối bộ phận phụ đến thiết bị hoặc đến một mạch tín hiệu riêng biệt là một số ví dụ về dây dẫn liên kết.

2.3.3 Dây nguồn: Dây dẫn mềm gắn cố định với thiết bị dùng cho mục đích nối đến nguồn điện.

2.3.4 Nối dây kiểu X: Phương pháp nối dây nguồn sao cho nó có thể thay thế được một cách dễ dàng.

#### Chú thích

- 1) Dây nguồn có thể được chế tạo đặc biệt và chỉ có sẵn ở nơi chế tạo hoặc các đại lý dịch vụ.
- 2) Dây được chế tạo đặc biệt cũng có thể bao gồm một phần của thiết bị.

2.3.5 Nối dây kiểu Y: Phương pháp nối dây nguồn sao cho khi thay thế nó phải do nhà chế tạo, đại lý dịch vụ hoặc những người có trình độ tương đương thực hiện.

Chú thích – Nối dây kiểu Y có thể sử dụng dây dẫn mềm thông dụng hoặc dây dẫn đặc biệt.

2.3.6 Nối dây kiểu Z: Phương pháp nối dây nguồn sao cho không thể thay thế nó được mà không làm hỏng hoặc phá hủy thiết bị.

2.3.7 Đầu nối nguồn: Bộ dây dùng để nối thiết bị vào hệ thống cố định và được đặt trong một ngăn bên trong thiết bị hoặc gắn vào thiết bị.

2.4.1 Cách điện chính: Cách điện các phần mang điện để đảm bảo bảo vệ chính chống điện giật.

Chú thích – Cách điện chính không nhất thiết bao hàm cách điện dùng riêng cho mục đích chức năng.

2.4.2 Cách điện phụ: Cách điện độc lập được đặt bổ sung vào cách điện chính để đảm bảo chống điện giật trong trường hợp hỏng cách điện chính.

2.4.3 Cách điện kép: Hệ thống cách điện gồm cả hai cách điện chính và cách điện phụ.

2.4.4 Cách điện tăng cường: Cách điện đơn áp sát với các phần mang điện có khả năng đảm bảo chống điện giật tương đương với cách điện kép trong các điều kiện qui định của tiêu chuẩn này.

Chú thích – Cách điện không có nghĩa là một chi tiết đồng nhất. Cách điện có thể gồm nhiều lớp, các lớp này không thể thử một cách riêng biệt như cách điện phụ hoặc cách điện chính.

2.4.5 Thiết bị cấp 0: Thiết bị, trong đó việc bảo vệ chống điện giật được thực hiện nhờ cách điện chính, điều này có nghĩa là không có biện pháp nối các bộ phận dẫn điện có thể chạm tới được, nếu có, đến dây dẫn bảo vệ của hệ thống lắp đặt cố định, hoặc là trong trường hợp hỏng cách điện chính việc bảo vệ này được thực hiện nhờ môi trường bao quanh.

Chú thích – Thiết bị cấp 0 có vỏ bọc bằng vật liệu cách điện, vỏ này có thể tạo nên một phần hoặc toàn bộ cách điện chính, hoặc có vỏ bằng kim loại được cách ly với các phần mang điện nhờ lớp cách điện thích hợp. Nếu một thiết bị có vỏ bọc bằng vật liệu cách điện lại có bộ phận bên trong để nối đất thì nó được coi là thiết bị cấp I hoặc cấp 0I.

2.4.6 Thiết bị cấp 0I: Thiết bị ít nhất có cách điện chính đầy đủ và có sẵn đầu nối đất nhưng dây nối nguồn không có dây nối đất và phích cắm điện không có tiếp đất.

2.4.7 Thiết bị cấp I: Thiết bị, trong đó việc bảo vệ chống điện giật không chỉ dựa vào cách điện chính mà còn có thêm biện pháp an toàn bằng cách nối các bộ phận dẫn điện có thể chạm tới được với dây nối đất bảo vệ của hệ thống lắp đặt cố định sao cho khi hỏng cách điện chính thì các bộ phận dẫn điện có thể chạm tới được không bị mang điện.

Chú thích – Qui định này bao hàm cả dây dẫn bảo vệ trong dây nguồn.

2.4.8 Thiết bị cấp II: Thiết bị, trong đó việc bảo vệ chống điện giật không chỉ dựa vào cách điện chính mà còn có thêm biện pháp an toàn nhờ có cách điện kép hoặc cách điện tăng cường. Ở đây không có đầu để nối đất bảo vệ hoặc dựa vào điều kiện lắp đặt.

#### Chú thích

1) Các thiết bị như vậy có thể là một trong số các loại sau đây:

- thiết bị có vỏ bọc bền chắc về cơ bản liên tục bằng vật liệu cách điện bao phủ toàn bộ các bộ phận kim loại ngoại trừ những bộ phận nhỏ như: nhãn, ốc vít đã được cách điện với bộ phận mang điện ít nhất cũng tương đương với cách điện tăng cường. Thiết bị như vậy được gọi là thiết bị cấp II có vỏ bọc cách điện.
- Thiết bị có vỏ bọc về cơ bản liên tục bằng kim loại, trong đó cách điện kép hoặc cách điện tăng cường được sử dụng ở mọi nơi. Thiết bị như vậy được gọi là thiết bị cấp II có vỏ bọc kim loại.
- Thiết bị có kết cấu hỗn hợp kiểu a) và b).

2) Vỏ bọc của thiết bị cấp II có vỏ bọc cách điện có thể tạo thành một phần hoặc toàn bộ cách điện phụ hoặc cách điện tăng cường.

3) Nếu một thiết bị có cách điện kép hoặc cách điện tăng cường đầy đủ mà lại có sẵn đầu nối đất thì nó được coi là thiết bị cấp I hoặc cấp 0I.

4) Thiết bị cấp II có thể có phương tiện duy trì liên tục mạch bảo vệ với điều kiện là phương tiện đó nằm bên trong thiết bị và được cách điện với các bộ phận dẫn điện có thể chạm tới được bằng cách điện phù hợp.

2.4.9 Kết cấu cấp II: Bộ phận của thiết bị, trong đó việc bảo vệ chống điện giật dựa vào cách điện kép hoặc cách điện tăng cường.

2.4.10 Thiết bị cấp III: Thiết bị, trong đó việc bảo vệ chống điện giật dựa vào nguồn điện có điện áp cực thấp an toàn, và trong đó điện áp lớn hơn điện áp cực thấp an toàn không được tạo ra.

Chú thích – Thiết bị hoạt động ở điện áp cực thấp an toàn nhưng lại có mạch điện bên trong hoạt động ở một điện áp không phải là điện áp thấp an toàn thì không thuộc phân loại này và phải có những yêu cầu bổ sung.

2.4.11 Kết cấu cấp III: bộ phận của thiết bị, trong đó việc bảo vệ chống điện giật dựa vào điện áp cực thấp an toàn và trong đó điện áp lớn hơn điện áp cực thấp an toàn không được tạo ra.

2.4.12 Chiều dài đường rò: đoạn đường ngắn nhất giữa hai bộ phận dẫn điện hoặc giữa một bộ phận dẫn điện và bề mặt có thể chạm tới được của thiết bị đo theo bề mặt của vật liệu cách điện.

2.4.13 Khe hở: khoảng cách ngắn nhất giữa hai bộ phận dẫn điện hoặc giữa một bộ phận dẫn điện và bề mặt có thể chạm tới được của thiết bị, đo qua khoảng không khí.

2.5.1 Điện áp cực thấp: điện áp cung cấp từ nguồn trong thiết bị và, khi thiết bị hoạt động ở điện áp danh định, không lớn hơn 50 V giữa các dây dẫn điện và giữa các dây dẫn điện và đất.

2.5.2 Điện áp cực thấp an toàn: điện áp không lớn hơn 42 V giữa các dây dẫn và giữa các dây dẫn và đất, điện áp không tải không lớn hơn 50 V.

Khi điện áp cực thấp an toàn được lấy từ lưới điện thì phải thông qua biến áp cách ly an toàn hoặc máy biến đổi có các cuộn dây riêng biệt, cách điện của chúng phải phù hợp với yêu cầu của cách điện kép hoặc cách điện tăng cường.

Chú thích – Giới hạn điện áp qui định ở trên dựa trên giả thiết là máy biến áp cách ly an toàn được cấp điện ở điện áp danh định của nó.

2.5.3 Máy biến áp cách ly an toàn: Máy biến áp có cuộn dây vào cách ly về điện với cuộn dây ra bằng lớp cách điện ít nhất cũng phải tương đương với cách điện kép hoặc cách điện tăng cường và được thiết kế để cấp cho thiết bị hoặc mạch điện một điện áp cực thấp an toàn.

2.6.1 Thiết bị di động: Thiết bị được thiết kế để có thể di chuyển được khi nó đang hoạt động hoặc thiết bị không phải là thiết bị đặt cố định có khối lượng nhỏ hơn 18 kg.

2.6.2 Thiết bị cầm tay: thiết bị di động được thiết kế để cầm bằng tay trong quá trình sử dụng bình thường, động cơ điện, nếu có, là bộ phận hợp bộ với thiết bị.

2.6.3 Thiết bị đặt tĩnh tại: thiết bị lắp cố định hoặc thiết bị không di động.

2.6.4 Thiết bị lắp cố định: thiết bị được thiết kế để sử dụng khi đã được cố định với giá đỡ hoặc được giữ chặt bằng cách nào đó ở một vị trí qui định.

Chú thích – Chất keo dính không được coi là phương tiện gắn chặt các thiết bị lắp cố định vào giá đỡ.

2.6.5 Thiết bị lắp trong: Thiết bị lắp cố định được thiết kế để lắp đặt trong tủ, trong hộc bố trí trong tường hoặc vị trí tương tự.

2.7.1 Bộ phận không tháo rời: Bộ phận chỉ có thể tháo hoặc mở được khi có dụng cụ tháo lắp hoặc bộ phận thỏa mãn thử nghiệm 22.11.

2.7.2 Bộ phận tháo rời: Bộ phận có thể tháo rời hoặc mở được mà không cần đến dụng cụ tháo lắp, bộ phận mà nhà chế tạo hướng dẫn cho người sử dụng cách tháo cho dù để tháo có cần đến dụng cụ, hoặc bộ phận không thỏa mãn thử nghiệm 22.11.

Chú thích

1) Nếu vì mục đích lắp đặt, một bộ phận nào đó buộc phải tháo ra thì bộ phận đó không được xem là bộ phận tháo rời cho dù nhà chế tạo đã chỉ dẫn cho người sử dụng là cần tháo rời.

2) Các chi tiết có thể tháo rời không cần đến dụng cụ tháo lắp được coi là các bộ phận tháo rời.

2.7.3 Dụng cụ: Tuốc nơ vít, chìa vặn hoặc vật dụng khác có thể sử dụng để vặn ốc vít hoặc các phương tiện kẹp chặt tương tự.

2.8.1 Cảm biến nhiệt: Thiết bị nhạy cảm với nhiệt độ, nhiệt độ tác động của nó có thể đặt cố định hoặc điều chỉnh và trong quá trình hoạt động bình thường giữ cho nhiệt độ của bộ phận cần khống chế trong giới hạn nhất định bằng cách tự động ngắt và đóng một mạch điện.

2.8.2 Bộ hạn chế nhiệt: Thiết bị nhạy cảm với nhiệt độ, nhiệt độ tác động của nó có thể đặt cố định hoặc điều chỉnh và trong quá trình hoạt động bình thường tác động bằng cách ngắt hoặc đóng một mạch điện khi nhiệt độ của bộ phận cần khống chế đạt tới một giá trị xác định.

Chú thích – Nó không tác động ngược trở lại trong chu trình làm việc bình thường của thiết bị. Nó có thể đòi hỏi hoặc không đòi hỏi việc thiết lập lại bằng tay

2.8.3 Thiết bị cắt theo nguyên lý nhiệt: Thiết bị mà ở chế độ làm việc không bình thường hạn chế nhiệt độ của bộ phận cần khống chế bằng cách cắt tự động hoặc giảm dòng điện và được kết cấu sao cho người sử dụng không thể thay đổi giá trị đã chỉnh định.

2.8.4 Thiết bị cắt theo nguyên lý nhiệt tự phục hồi: Thiết bị cắt theo nguyên lý nhiệt tự động khôi phục dòng điện sau khi bộ phận liên quan của thiết bị đã đủ nguội.

2.8.5 Thiết bị cắt theo nguyên lý nhiệt không tự phục hồi: Thiết bị cắt theo nguyên lý nhiệt đòi hỏi phải tác động bằng tay để khôi phục lại hoặc phải thay thế một bộ phận mới khôi phục lại được dòng điện.

Chú thích – Tác động bằng tay bao gồm cả việc ngắt mạch nguồn.

2.8.6 Thiết bị bảo vệ: Thiết bị có tác dụng ngăn ngừa nguy cơ rủi ro trong điều kiện làm việc không bình thường.

2.8.7 Cầu nhiệt: thiết bị cắt theo nguyên lý nhiệt chỉ tác động một lần và sau đó đòi hỏi phải thay thế một phần hoặc toàn bộ.

2.9.1 Ngắt tất cả các cực: Đối với thiết bị một pha, việc ngắt cả hai dây nguồn bằng một tác động ban đầu duy nhất, hoặc đối với thiết bị ba pha, việc ngắt tất cả các dây nguồn trừ dây nối đất bằng một tác động ban đầu duy nhất.

Chú thích – Dây nối đất bảo vệ không được coi là dây nguồn.

2.9.2 Vị trí cắt: Vị trí ổn định của thiết bị đóng cắt mà ở vị trí đó mạch điện được khống chế bởi thiết bị đóng cắt được cắt khỏi nguồn điện.

Chú thích – Vị trí cắt không hàm ý việc cắt tất cả các cực.

2.9.3 Bộ phận chạm tới được: Bộ phận hay bề mặt có thể chạm tới được nhờ que thử chỉ ra trên hình 1, kể cả những bộ phận dẫn điện được nối tới những bộ phận bằng kim loại có thể chạm tới được.

2.9.4 Bộ phận mang điện: Dây dẫn hay bộ phận dẫn điện có mang điện trong khi sử dụng bình thường, kể cả dây trung tính, nhưng theo qui ước, không kể đến dây PEN.

Chú thích

- 1) Bộ phận có thể chạm tới được hoặc không chạm tới được, phù hợp với 8.1.4 không được coi là bộ phận mang điện.
- 2) Dây PEN là dây trung tính nối đất bảo vệ, kết hợp cả hai chức năng của dây dẫn bảo vệ và dây dẫn trung tính.

2.9.5 Phần tử nhiệt nóng đỏ nhìn thấy được: Phần tử đốt nóng có thể nhìn thấy được toàn bộ hoặc từng phần từ phía ngoài của thiết bị và có nhiệt độ ít nhất là 650°C khi thiết bị hoạt động bình thường ở công suất vào danh định cho đến khi đạt chế độ ổn định.

2.9.6 Thiết bị đốt nóng: Thiết bị có chứa các phần tử đốt nóng nhưng không có động cơ điện.

2.9.7 Thiết bị truyền động bằng động cơ điện: Thiết bị có chứa động cơ điện nhưng không có phần tử đốt nóng.

Chú thích – Các thiết bị truyền động bằng từ trường cũng được coi là thiết bị truyền động bằng động cơ điện.

2.9.8 Thiết bị hỗn hợp: Thiết bị có chứa cả phần tử đốt nóng lẫn động cơ điện.

2.9.9 Bảo dưỡng của người sử dụng: Mọi hoạt động bảo dưỡng được ghi trong bản hướng dẫn sử dụng hoặc trên thiết bị mà nhà chế tạo thiết bị yêu cầu người sử dụng phải thực hiện.

2.10.1 Linh kiện điện tử: Bộ phận trong đó sự truyền điện được thực hiện chủ yếu bởi các điện tử di chuyển qua chân không, khí hoặc chất bán dẫn.

Chú thích – Đèn chỉ thị neon không được coi là linh kiện điện tử.

2.10.2 Mạch điện tử: Mạch điện có chứa ít nhất một linh kiện điện tử.

2.10.3 Trở kháng bảo vệ: Trở kháng được nối giữa các bộ phận mang điện và các bộ phận dẫn điện có thể chạm tới được của kết cấu cấp II sao cho khi sử dụng bình thường và trong điều kiện sự cố có thể xảy ra trong thiết bị, dòng điện được hạn chế đến một giá trị an toàn.

2.10.4 Phần tử đốt nóng PTC: Phần tử dùng để đốt nóng, về cơ bản gồm những điện trở có hệ số nhiệt dương, nhạy cảm với nhiệt độ và có mức tăng điện trở phi tuyến rất nhanh khi nhiệt độ tăng trong một phạm vi nhất định.

### **3 Yêu cầu chung**

Thiết bị phải có kết cấu sao cho trong khi sử dụng bình thường chúng hoạt động một cách an toàn để không gây nguy hiểm cho con người và các vật xung quanh, ngay cả khi thiếu cẩn thận có thể xảy ra trong quá trình sử dụng bình thường.

Nhìn chung nguyên tắc này có thể đạt được bằng cách thực hiện các yêu cầu có liên quan được qui định trong tiêu chuẩn này và sự phù hợp được kiểm tra bằng cách thực hiện toàn bộ các thử nghiệm có liên quan.

#### **Chú thích**

1) Sản phẩm phù hợp với nội dung của tiêu chuẩn này không nhất thiết là sẽ được đánh giá phù hợp với các nguyên tắc an toàn của tiêu chuẩn nếu như khi xem xét và thử nghiệm thấy có những đặc điểm khác ảnh hưởng xấu đến độ an toàn đã đề cập đến trong các yêu cầu này.

2) Sản phẩm sử dụng vật liệu hoặc có dạng kết cấu khác với những loại được nêu chi tiết trong các yêu cầu của tiêu chuẩn này có thể được xem xét và thử nghiệm theo nội dung của các yêu cầu và, nếu như thấy về cơ bản là tương đương thì có thể đánh giá là phù hợp với tiêu chuẩn này.

3) Tiêu chuẩn này thừa nhận mức chấp nhận quốc tế về bảo vệ chống những rủi ro vì các nguyên nhân như điện, cơ, nhiệt, cháy và bức xạ của các thiết bị điện gia dụng và các thiết bị điện tương tự được vận hành trong điều kiện sử dụng bình thường có lưu ý đến những chỉ dẫn của nhà chế tạo; nó cũng đề cập đến tình trạng không bình thường có thể xảy ra trong thực tế.



## 4 Điều kiện chung đối với các thử nghiệm

4.1 Các thử nghiệm theo tiêu chuẩn này là các thử nghiệm điển hình.

4.2 Nếu không có qui định nào khác, các thử nghiệm được tiến hành trên một thiết bị và phải chịu được tất cả các thử nghiệm có liên quan. Tuy nhiên các thử nghiệm từ điều 22 đến 26 và 28 có thể tiến hành trên các mẫu riêng biệt.

### Chú thích

1) Có thể yêu cầu mẫu bổ sung, ví dụ, nếu như thiết bị có thể có những loại điện áp nguồn khác nhau.

Nếu phải tiến hành thử nghiệm ở phụ lục C thì cần có sáu mẫu động cơ điện.

Việc thử nghiệm các linh kiện có thể đòi hỏi phải nộp mẫu bổ sung của các linh kiện này.

2) Tránh những tác động cộng dồn gây ra do những thử nghiệm liên tiếp đối với mạch điện tử. Có thể cần thiết phải thay thế các linh kiện hoặc sử dụng mẫu bổ sung. Số lượng mẫu bổ sung cần giữ ở mức tối thiểu theo như đánh giá mạch điện tử liên quan.

3) Nếu phải tháo dỡ thiết bị để tiến hành một thử nghiệm thì cần thận trọng để đảm bảo lắp được trở lại như nguyên thủy. Nếu có nghi ngờ thì các thử nghiệm sau có thể tiến hành trên một mẫu riêng biệt.

4.3 Nếu không có qui định nào khác, các thử nghiệm được tiến hành theo thứ tự của các điều. Tuy nhiên thử nghiệm 22.1 trên thiết bị ở nhiệt độ phòng được thực hiện trước các thử nghiệm ở điều 8.

Nếu căn cứ theo thiết kế của thiết bị có thể thấy hiển nhiên rằng một thử nghiệm cụ thể nào đó không phải thực hiện thì không tiến hành thử nghiệm đó.

4.4 Khi thử nghiệm thiết bị cũng được cung cấp bởi những nguồn năng lượng khác ví dụ như khí đốt, thì ảnh hưởng của việc tiêu thụ các năng lượng này phải được tính đến.

4.5 Các thử nghiệm được tiến hành với thiết bị hoặc những bộ phận di động bất kỳ của thiết bị được đặt ở vị trí bất lợi nhất có thể xảy ra trong quá trình sử dụng bình thường.

4.6 Thiết bị có bộ khống chế hoặc cơ cấu đóng cắt được thử nghiệm với các bộ khống chế hoặc cơ cấu được điều chỉnh đến vị trí chính định bất lợi nhất nếu như người sử dụng có thể thay đổi mức chỉnh định.

### Chú thích

1) Nếu phương tiện điều chỉnh bộ khống chế có thể tiếp cận được mà không cần đến dụng cụ thì điều này được áp dụng nếu như mức chỉnh định có thể thay đổi bằng tay hay bằng dụng cụ. Nếu phương tiện điều chỉnh không thể tiếp cận được nếu không có dụng cụ, và nếu người sử dụng không được phép thay đổi mức chỉnh định thì không áp dụng điều này.

2) Niêm phong một cách cẩn thận được xem là biện pháp ngăn ngừa người sử dụng thay đổi mức chỉnh định.

4.7 Các thử nghiệm được tiến hành ở nơi không có gió lùa và nói chung ở nhiệt độ môi trường  $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ .

Nếu nhiệt độ đạt được trên bất kỳ bộ phận nào bị hạn chế bởi một cơ cấu nhạy cảm với nhiệt độ hoặc bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ mà ở nhiệt độ đó xảy ra sự thay đổi trạng thái, ví dụ khi nước sôi thì nhiệt độ môi trường được duy trì ở  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  trong trường hợp có nghi ngờ.



4.8.1 Thiết bị điện chỉ sử dụng dòng điện xoay chiều được thử nghiệm với dòng điện xoay chiều ở tần số danh định, nếu có ghi trên nhãn, còn thiết bị điện sử dụng cả điện áp xoay chiều lẫn một chiều thì thử bằng nguồn bất lợi nhất.

Thiết bị điện xoay chiều không có ghi tần số danh định trên nhãn hoặc ghi dải tần số 50 Hz đến 60 Hz thì được thử hoặc ở tần số 50 Hz hoặc 60 Hz tùy thuộc tần số nào bất lợi hơn.

4.8.2 Thiết bị điện được thiết kế với nhiều điện áp danh định thì được thử trên cơ sở điện áp danh định bất lợi nhất.

Đối với thiết bị truyền động bằng động cơ điện và thiết bị hỗn hợp trên nhãn có ghi dải điện áp danh định, nếu có qui định điện áp nguồn bằng điện áp danh định nhân với một hệ số thì điện áp nguồn sẽ bằng:

- giới hạn trên của dải điện áp danh định nhân với hệ số đó nếu hệ số lớn hơn 1;
- giới hạn dưới của dải điện áp danh định nhân với hệ số đó nếu hệ số nhỏ hơn 1.

Nếu không có qui định hệ số thì điện áp nguồn là điện áp bất lợi nhất trong phạm vi của dải điện áp danh định.

#### Chú thích

1) Nếu một thiết bị đốt nóng được thiết kế với một dải điện áp danh định thì giới hạn trên của dải điện áp thường là điện áp bất lợi nhất trong dải đó.

2) Đối với thiết bị hỗn hợp và thiết bị truyền động bằng động cơ điện và đối với thiết bị được thiết kế với nhiều điện áp danh định hoặc dải điện áp danh định, có thể phải tiến hành một số thử nghiệm ở giá trị nhỏ nhất, trung bình và lớn nhất của điện áp danh định hoặc dải điện áp danh định để tìm ra điện áp bất lợi nhất.

4.8.3 Đối với thiết bị đốt nóng và thiết bị hỗn hợp có ghi trên nhãn dải công suất vào danh định, nếu có qui định công suất vào bằng với công suất vào danh định nhân với một hệ số thì công suất vào sẽ bằng:

- giới hạn trên của dải công suất vào danh định nhân với hệ số đó, nếu hệ số đó lớn hơn 1;
- giới hạn dưới của dải công suất vào danh định nhân với hệ số đó, nếu hệ số đó nhỏ hơn 1.

Nếu không có qui định hệ số thì công suất vào là công suất bất lợi nhất trong phạm vi của dải công suất vào danh định.

4.8.4 Đối với thiết bị có ghi trên nhãn một dải điện áp danh định và công suất vào danh định tương ứng với giá trị trung bình của dải điện áp danh định, nếu có qui định rằng công suất vào bằng công suất vào danh định nhân với một hệ số thì công suất vào sẽ bằng:

- công suất vào tính toán tương ứng với giới hạn trên của dải điện áp danh định nhân với hệ số đó nếu hệ số này lớn hơn 1;
- công suất vào tính toán tương ứng với giới hạn dưới của dải điện áp danh định nhân với hệ số đó nếu hệ số này nhỏ hơn 1.

Nếu không có qui định hệ số thì công suất vào tương ứng với công suất vào ở điện áp bất lợi nhất trong dải điện áp danh định.

4.9 Nếu thiết bị được nhà chế tạo sản xuất với nhiều kiểu phần tử đốt nóng hoặc phụ kiện thay thế khác nhau thì thiết bị được thử nghiệm với những phần tử hay phụ kiện gây ra kết quả bất lợi nhất.

4.10 Các thử nghiệm được tiến hành trên thiết bị như khi được giao. Tuy nhiên, một thiết bị được thiết kế như một thiết bị duy nhất nhưng lại giao ở dạng một số bộ phận thì được thử nghiệm sau khi lắp ráp theo hướng dẫn của nhà chế tạo.

Nếu không có qui định nào khác, thiết bị lắp trong và thiết bị lắp cố định được lắp đặt phù hợp với hướng dẫn của nhà chế tạo trước khi thử nghiệm.

4.11 Nếu không có qui định nào khác, thiết bị điện dự kiến được cung cấp điện bằng dây dẫn mềm được thử nghiệm với dây dẫn mềm đã nối vào thiết bị.

4.12 Đối với thiết bị hỗn hợp và thiết bị đốt nóng, nếu có qui định rằng thiết bị phải hoạt động ở công suất vào nhân với một hệ số, thì điều này chỉ áp dụng đối với phần tử đốt nóng không có hệ số nhiệt điện trở dương đáng kể.

Đối với các phần tử đốt nóng khác, không phải là phần tử đốt nóng PTC, điện áp cung cấp được xác định bằng cách cung cấp cho thiết bị ở điện áp danh định cho đến khi phần tử đốt nóng đạt tới nhiệt độ làm việc. Điện áp cung cấp sau đó được tăng nhanh đến giá trị cần thiết để cung cấp một công suất vào theo yêu cầu của thử nghiệm có liên quan, giá trị này của điện áp cung cấp được duy trì trong suốt thử nghiệm.

Chú thích – Nhìn chung, hệ số nhiệt được coi là đáng kể nếu ở điện áp danh định, công suất vào của thiết bị trong điều kiện nguội sai khác quá 25% so với công suất vào ở nhiệt độ làm việc.

4.13 Các thử nghiệm đối với thiết bị có phần tử đốt nóng PTC được thực hiện ở điện áp tương ứng công suất vào qui định. Khi công suất vào được qui định lớn hơn công suất vào danh định thì hệ số nhân điện áp sẽ bằng căn bậc hai của hệ số nhân công suất vào.

4.14 Nếu thiết bị cấp 0I hoặc cấp I có các bộ phận kim loại có thể chạm tới được mà không nối đất và không được cách ly với bộ phận mang điện bằng bộ phận kim loại trung gian đã được nối đất thì các bộ phận như vậy được kiểm tra về sự phù hợp với các yêu cầu thích hợp được qui định cho kết cấu cấp II.

Nếu thiết bị cấp 0I hoặc cấp I có các bộ phận không phải là kim loại chạm tới được, thì các bộ phận đó được kiểm tra về sự phù hợp với các yêu cầu thích hợp được qui định đối với kết cấu cấp II trừ khi các bộ phận này được cách ly với các bộ phận mang điện bằng bộ phận kim loại trung gian đã được nối đất.

4.15 Nếu thiết bị có các bộ phận hoạt động ở điện áp cực thấp an toàn, thì các bộ phận đó được kiểm tra về sự phù hợp với các yêu cầu thích hợp được qui định đối với kết cấu cấp III.

4.16 Khi thử nghiệm mạch điện tử thì nguồn cung cấp không được có nhiễu từ các nguồn ngoài có thể gây ảnh hưởng đến kết quả thử nghiệm.

4.17 Thiết bị chạy bằng ắc quy (pin nạp) được thử nghiệm theo phụ lục B.

**5 Chưa có.**

## **6 Phân loại**

6.1 Thiết bị phải thuộc một trong các cấp bảo vệ chống điện giật sau đây:

cấp 0, 0I, cấp I, cấp II, cấp III.

Sự phù hợp được kiểm tra bằng cách xem xét và các thử nghiệm có liên quan.

6.2 Thiết bị phải có cấp bảo vệ thích hợp chống sự thâm nhập có hại của nước.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và các thử nghiệm có liên quan.

Chú thích – Cấp bảo vệ chống sự thâm nhập có hại của nước được cho trong IEC 529 (TCVN 4255 - 1986).

## **7 Ghi nhãn và hướng dẫn**

7.1 Thiết bị phải được ghi nhãn với những nội dung sau:

- điện áp danh định hoặc dải điện áp danh định tính bằng vôn;
- ký hiệu loại nguồn, trừ khi có ghi tần số danh định;
- công suất vào danh định tính bằng oát hoặc kilôoát hoặc dòng điện danh định tính bằng ampe;
- tên, nhãn hiệu hàng hóa hoặc nhãn hiệu nhận biết của nhà chế tạo hoặc đại lý bán hàng chịu trách nhiệm;
- kiểu, hoặc số tham chiếu chung loại;
- ký hiệu riêng đối với kết cấu cấp II, thiết bị cấp II;
- số IP theo cấp bảo vệ chống sự thâm nhập có hại của nước, trừ IPXO.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

### **Chú thích**

- 1) Chữ số thứ nhất của số IP không cần phải ghi trên thiết bị.
- 2) Được phép ghi thông tin bổ sung trên nhãn miễn là không gây ra nhầm lẫn.
- 3) Nếu các thành phần được ghi nhãn riêng biệt thì việc ghi nhãn đối với thiết bị và đối với các thành phần phải sao cho không gây nghi ngờ về sự ghi nhãn của chính thiết bị.

7.2 Thiết bị đặt tĩnh tại sử dụng nhiều nguồn cung cấp phải được ghi nhãn với nội dung sau đây:

Chú ý: Trước khi tiếp xúc với các đầu cực phải ngắt điện tất cả các mạch nguồn.

Chú ý này phải đặt ở gần nắp đậy hộp đầu cực.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

7.3 Thiết bị có một dải các giá trị danh định và có thể hoạt động trong toàn dải mà không cần điều chỉnh phải được ghi trên nhãn các giới hạn trên và giới hạn dưới của dải, cách nhau bằng dấu gạch ngang.

Chú thích 1 – Ví dụ 115 V – 230 V: Thiết bị thích hợp với mọi giá trị trong dải đã ghi trên nhãn (kẹp uốn tóc có phần tử đốt nóng PTC).

Thiết bị có nhiều giá trị điện áp danh định khác nhau, để sử dụng cần đến sự điều chỉnh của người sử dụng hay thợ lắp đặt về một giá trị cụ thể, phải được ghi trên nhãn các giá trị khác nhau này, cách nhau bằng một gạch chéo.

Chú thích

2) Ví dụ 115 V/230 V: Thiết bị chỉ thích hợp với những giá trị ghi trên nhãn (máy cạo râu có công tắc chuyển mạch để chọn điện áp làm việc).

3) Yêu cầu này cũng áp dụng cho các thiết bị đấu được với nguồn một pha và nguồn nhiều pha.

Ví dụ: 230 V/400 V: Thiết bị chỉ thích hợp với các giá trị điện áp đã chỉ ra, trong đó 230 V là để hoạt động với điện áp một pha còn 400 V là để hoạt động với điện áp ba pha (máy rửa bát đĩa có các đầu cực cho cả hai nguồn cung cấp).

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

7.4 Nếu thiết bị có thể điều chỉnh được về các điện áp danh định khác nhau, thì phải thấy rõ được thiết bị đã được điều chỉnh về điện áp nào.

Chú thích – Đối với thiết bị không đòi hỏi phải thay đổi điện áp đạt một cách thường xuyên, yêu cầu này được coi là thỏa mãn nếu điện áp danh định mà thiết bị được điều chỉnh đến có thể xác định được nhờ một biểu đồ đi dây gắn cố định vào thiết bị; sơ đồ nối dây có thể gắn vào phía trong của nắp đậy mà nắp này phải tháo ra để nối dây dẫn nguồn. Sơ đồ này không được để trên nhãn, treo lỏng lẻo vào thiết bị.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.





7.5 Đối với thiết bị ghi trên nhãn nhiều điện áp danh định hoặc nhiều dải điện áp danh định thì công suất vào danh định đối với mỗi điện áp đó hay mỗi dải điện áp đó phải được ghi trên nhãn. Tuy nhiên, nếu sự chênh lệch giữa các giới hạn của dải điện áp danh định không vượt quá 10% giá trị trung bình của dải thì giá trị ghi nhãn đối với công suất vào danh định có thể tương ứng với giá trị trung bình của dải.

Giới hạn trên và giới hạn dưới của công suất vào danh định phải được ghi trên thiết bị sao cho mối tương quan giữa công suất và điện áp được rõ ràng.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

7.6 Khi sử dụng các ký hiệu thì phải sử dụng các ký hiệu sau đây:

TCVN 5699-1 : 1998

V .....	vôn
A .....	ampe
Hz .....	héc
W .....	oát
F .....	fara
l .....	lít
g .....	gam
Pa .....	pascal
bar.....	bar (xem chú thích 4)
h .....	giờ
min.....	phút
s .....	giây
== hoặc d.c.....	dòng một chiều
~ hoặc a.c. ....	dòng xoay chiều
2 ~ .....	dòng xoay chiều hai pha
2N ~ .....	dòng xoay chiều hai pha có dây trung tính
3 ~ .....	dòng xoay chiều ba pha
3N ~ .....	dòng xoay chiều ba pha có dây trung tính
 .....	dòng điện danh định của cầu chảy tương ứng, tính bằng ampe
 .....	cầu chảy tác động chậm kiểu nhỏ, trong đó X là ký hiệu của đặc tính thời gian / dòng điện được cho trong IEC 127
 .....	nối đất bảo vệ
 .....	thiết bị cấp II
IP XX .....	số IP

Nếu bỏ qua chữ số thứ nhất của cấp bảo vệ IP thì chữ số thiếu đó được thay bằng chữ cái X, ví dụ IPX3.

Ký hiệu về loại nguồn phải được đặt ngay sau giá trị điện áp danh định.

Kích thước của ký hiệu thiết bị cấp II phải sao cho chiều dài của các cạnh hình vuông bên ngoài bằng khoảng hai lần chiều dài của các cạnh hình vuông bên trong.

Ký hiệu của thiết bị cấp II phải được đặt sao cho có thể thấy rõ ràng đó là phần thông tin kỹ thuật và không thể nhầm lẫn với các thông tin khác.

Khi sử dụng các đơn vị khác thì các đơn vị này và ký hiệu của chúng phải phù hợp với hệ tiêu chuẩn quốc tế.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và đo.

### Chú thích

- 1) Các đơn vị cơ bản và đơn vị dẫn suất đều được phép sử dụng.
- 2) Được phép sử dụng các ký hiệu bổ sung miễn là chúng không gây nhầm lẫn.
- 3) Có thể sử dụng các ký hiệu qui định trong IEC 417.
- 4) Đơn vị bar có thể sử dụng nhưng phải để trong ngoặc cạnh đơn vị pascal.


7.7 Thiết bị được nối vào có nhiều hơn hai dây dẫn nguồn và thiết bị dùng với nhiều nguồn phải có sơ đồ đấu nối gắn trên thiết bị trừ khi cách đấu nối đúng là quá hiển nhiên.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

### Chú thích

- 1) Cách đấu nối đúng được coi là hiển nhiên, nếu đối với thiết bị ba pha, các đấu nối với dây dẫn nguồn được chỉ rõ bằng các mũi tên chỉ về phía các đấu nối. Dây nối đất không phải là dây nguồn.
- 2) Có thể chấp nhận ghi nhãn bằng chữ.
- 3) Sơ đồ đấu nối có thể là sơ đồ đi dây để cấp ở 7.4.

7.8 Trừ nối dây kiểu Z, các đấu nối dùng để nối với nguồn cung cấp phải được chỉ dẫn như sau:

- các đấu nối ch' dùng để nối với dây trung tính phải được ghi chữ N;
- các đấu nối đất bảo vệ phải được ghi ký hiệu 

Các chỉ dẫn này không được ghi trên ốc vít, vòng đệm tháo ra được hoặc các bộ phận khác có thể tháo ra được khi đấu nối dây dẫn.

Đối với thiết bị cấp I một pha được thiết kế để đấu nối lâu dài với hệ thống dây cố định, nếu có, một thiết bị bảo vệ một pha được phép ở trên dây pha bên trong thiết bị thì đấu nối tương ứng phải được chỉ ra một cách rõ ràng.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

7.9 Trừ khi thực sự không cần thiết, những công tắc khi tắt bật có thể gây nguy hiểm phải được đánh dấu hoặc bố trí để chỉ ra một cách rõ ràng nó khống chế bộ phận nào của thiết bị.

Khi có thể, các chỉ dẫn dùng cho mục đích này phải nhận biết được mà không cần đến những kiến thức về ngôn ngữ hay các tiêu chuẩn quốc gia.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

7.10 Các vị trí khác nhau của công tắc trên thiết bị đặt tĩnh tại và các vị trí khác nhau của cơ cấu khống chế trên thiết bị phải được chỉ ra bằng con số, chữ viết hoặc các phương tiện khác nhìn thấy được.

Chú thích 1 – Yêu cầu này cũng áp dụng đối với các công tắc là một bộ phận của cơ cấu khống chế.

Nếu số được sử dụng để chỉ các vị trí khác nhau thì vị trí ngắt phải được chỉ ra bằng số 0 và vị trí dùng cho công suất ra, vào, tốc độ, mức độ làm mát lớn hơn, v.v... phải được chỉ ra bằng số lớn hơn.

## TCVN 5699-1 : 1998

Số 0 không được sử dụng cho các chỉ thị khác, trừ khi nó được đặt và kết hợp với các con số khác để không gây ra nhầm lẫn với chỉ dẫn của vị trí ngắt.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

Chú thích 2 – Số 0 có thể, ví dụ, cũng được sử dụng trên các bàn phím của chương trình số.

7.11 Cơ cấu khống chế có thể điều chỉnh trong quá trình lắp đặt hoặc trong khi sử dụng bình thường phải có chỉ dẫn về hướng điều chỉnh.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

Chú thích – Chỉ dẫn bằng dấu + và dấu - là đủ.

7.12 Hướng dẫn sử dụng phải được cung cấp cùng thiết bị để việc sử dụng thiết bị được an toàn.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

Chú thích – Hướng dẫn sử dụng có thể ghi trên thiết bị với điều kiện là chúng có thể nhìn thấy được trong khi sử dụng bình thường.

7.12.1 Nếu cần thiết phải có biện pháp để phòng đặc biệt trong lắp đặt hoặc khi người sử dụng bảo dưỡng, thì phải cung cấp đầy đủ các thông tin đó.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

7.12.2 Nếu thiết bị đặt tính tại không có dây nguồn và phích cắm hay các phương tiện khác để ngắt khỏi nguồn điện có khoảng phân cách các tiếp điểm ít nhất là 3 mm ở tất cả các cực thì bản hướng dẫn phải ghi rõ là các phương tiện để ngắt đó phải được lắp vào hệ thống dây cố định.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

7.12.3 Nếu cách điện của dây nguồn của một thiết bị được thiết kế để đấu nối lâu dài vào hệ thống dây cố định có thể tiếp xúc với những bộ phận có độ tăng nhiệt vượt quá 50°C khi thử nghiệm theo điều 11 thì hướng dẫn phải ghi rõ là thiết bị phải được nối bằng dây dẫn có ký hiệu nhiệt độ T thích hợp.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và trong khi thử nghiệm ở điều 11.

Chú thích – Yêu cầu này sẽ được áp dụng ngay khi có tiêu chuẩn IEC đối với dây dẫn chịu nhiệt độ cao.

7.12.4 Hướng dẫn đối với thiết bị lắp trong phải có những thông tin rõ ràng về những khía cạnh sau đây:

- kích thước của không gian cần thiết cho thiết bị;
- kích thước và vị trí của phương tiện dùng để đỡ và cố định thiết bị bên trong không gian đó;
- khoảng cách nhỏ nhất giữa các bộ phận khác nhau của thiết bị và các phần bao quanh của dụng cụ điện;
- kích thước nhỏ nhất của các cửa thông gió và cách bố trí hợp lý của các cửa này;

- việc nối thiết bị đến nguồn cung cấp và nối liên kết giữa các bộ phận cấu thành riêng biệt;
- yêu cầu phải với tới được phích cắm điện sau khi lắp đặt, trừ khi thiết bị có công tắc phù hợp với 24.3.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

7.12.5 Hướng dẫn phải có những nội dung chính sau đây:

- đối với thiết bị nối dây kiểu X có dây nối được chế tạo đặc biệt:

Nếu dây nguồn bị hỏng thì phải thay thế bằng dây đặc biệt hoặc dây lắp ráp sẵn của nhà chế tạo hoặc đại lý dịch vụ.

- đối với thiết bị nối dây kiểu Y:

Nếu dây nguồn bị hỏng thì phải nhờ nhà chế tạo hoặc đại lý dịch vụ hoặc những người có trình độ tương đương thay thế nhằm tránh xảy ra sự cố.

- đối với thiết bị nối dây kiểu Z:

Dây nguồn không thể thay thế được. Nếu dây nguồn bị hỏng thì nên vứt bỏ thiết bị.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

7.13 Hướng dẫn và những tài liệu khác mà tiêu chuẩn này qui định phải được viết bằng ngôn ngữ chính thức của nước nơi bán thiết bị.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

7.14 Nhãn theo yêu cầu của tiêu chuẩn này phải rõ ràng và bền.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và dùng tay chà xát trong 15 s bằng giẻ ướt dầm nước và sau đó trong 15 s nữa bằng giẻ ướt dầm xăng nhẹ.

Sau tất cả các thử nghiệm của tiêu chuẩn này nhãn vẫn phải rõ ràng và không thể dễ dàng bóc ra được và không có biểu hiện bị cong, quăn.

#### Chú thích

1) Trong khi xem xét độ bền của nhãn, những ảnh hưởng trong quá trình sử dụng bình thường cũng cần được lưu ý. Ví dụ, ghi nhãn bằng sơn hoặc men, trừ men cứng, trên các dụng cụ chứa có thể phải lau chùi thường xuyên, không được coi là đảm bảo độ bền.

2) Xăng nhẹ dùng cho thử nghiệm là loại dung môi hécxan có hàm lượng chất thơm lớn nhất là 0,1% thể tích, chỉ số kauri butanol là 29, điểm sôi ban đầu xấp xỉ 65°C, điểm khò xấp xỉ 69°C và khối lượng riêng xấp xỉ 0,86 kg/l.

7.15 Nhãn được qui định ở 7.1 đến 7.5 phải được đặt ở bộ phận chính của thiết bị.

Nhãn trên thiết bị phải có thể thấy rõ được từ phía ngoài của thiết bị, hoặc, nếu cần thiết sau khi tháo nắp đậy ra. Đối với thiết bị di động phải có thể tháo hoặc mở nắp ra mà không cần dùng đến dụng cụ.



Đối với thiết bị đặt tĩnh tại, ít nhất tên hoặc ký hiệu của hãng hay dấu hiệu nhận biết của nhà chế tạo hoặc người chịu trách nhiệm bán hàng và kiểu dáng của mẫu hàng phải nhìn thấy được khi thiết bị lắp đặt như lúc sử dụng bình thường. Nhãn phải nằm ở phía dưới nắp đậy có thể tháo ra được. Các nhãn khác chỉ có thể nằm dưới nắp đậy nếu chúng ở gần các đầu nối.

Đối với thiết bị lắp cố định, yêu cầu này áp dụng sau khi đã lắp đặt thiết bị theo chỉ dẫn của nhà chế tạo.

Các chỉ dẫn đối với công tắc và các bộ khống chế phải được bố trí trên hoặc gần các linh kiện đó. Không được đặt chúng trên những bộ phận mà khi định vị hoặc thay đổi vị trí lại có thể làm cho nhãn bị hiểu sai.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

7.16 Nếu sự phù hợp với tiêu chuẩn này phụ thuộc vào sự tác động của cấu nhiệt hoặc cấu chảy có thể thay thế được thì thông số tham khảo hoặc những thông tin khác để xác định cấu nối phải được ghi nhãn ở một nơi nào đó sao cho nhìn thấy được nó một cách rõ ràng khi thiết bị được tháo ra tới mức cần thiết để thay thế cấu nối.

Chú thích – Được phép ghi nhãn trên cấu nối với điều kiện là phải đọc được nhãn sau khi nó đã tác động.

Yêu cầu này không áp dụng cho các cấu nối mà nó chỉ có thể thay thế cùng với một bộ phận của thiết bị.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

## 8 Bảo vệ chống chạm vào các bộ phận mang điện

8.1 Thiết bị phải có kết cấu vỏ che chắn để bảo vệ một cách chắc chắn chống chạm ngẫu nhiên vào các bộ phận mang điện.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và các thử nghiệm ở 8.1.1 đến 8.1.3 khi phải áp dụng, có chú ý đến 8.1.4 và 8.1.5.

8.1.1 Yêu cầu ở 8.1 áp dụng cho tất cả các vị trí của thiết bị khi nó hoạt động trong khi sử dụng bình thường, thậm chí cả sau khi mở các nắp đậy và các cửa và tháo các bộ phận có thể tháo rời.

Chú thích – Điều này loại trừ việc sử dụng các cấu chảy kiểu vặn ốc và aptômát loại nhỏ kiểu vặn ốc có thể chạm tới được mà không cần đến dụng cụ.

Không tháo các bóng đèn nằm phía sau nắp có thể tháo rời với điều kiện thiết bị có thể được cách ly với nguồn nhờ phích cắm hoặc công tắc ngắt điện tất cả các cực. Tuy nhiên, khi lắp hoặc tháo bóng đèn nằm phía sau nắp có thể tháo rời, phải đảm bảo chống chạm vào các phần mang điện của đầu đèn.

Que thử cho trên hình 1 được ấn với một lực không đáng kể. Thiết bị được đặt ở mọi vị trí có thể, riêng những thiết bị khi sử dụng bình thường đặt trên sàn nhà và có khối lượng lớn hơn 40 kg thì không được đặt nghiêng. Qua các khe hở, que thử được đặt vào ở mọi độ sâu có thể và xoay đi hoặc gập lại trước, trong khi và sau khi đặt vào đến bất kỳ vị trí nào. Nếu các khe hở không cho phép que thử lọt qua, thì lực ấn trên que thử ở vị

trí thẳng được tăng đến 20 N. Nếu sau đó que thử lọt qua khe hở thì thử nghiệm được lặp lại với que thử ở vị trí gấp lại.

Que thử không được chạm tới các bộ phận mang điện hoặc các bộ phận mang điện chỉ được bảo vệ bằng sơn, men, giấy thông thường, cốt tông, màng ôxít, hạt cườm hoặc hợp chất gắn trừ các loại nhựa tự cứng.

8.1.2 Que thử cho trên hình 2 được ấn với một lực không đáng kể qua các khe hở trên các thiết bị cấp 0, cấp II hoặc kết cấu cấp II trừ những khe qua đó chạm tới đầu đèn và các bộ phận mang điện ở ổ cắm.

Chú thích – Que thử cũng được đặt vào các khe lỗ trong vỏ kim loại nối đất có lớp phủ như là men hoặc vecni.

Que thử không được chạm tới các bộ phận mang điện.

8.1.3 Đối với thiết bị không phải là thiết bị cấp II, thay cho que thử ở hình 1 và hình 2, , que thử cho trên hình 3 được ấn với một lực không đáng kể về phía các bộ phận mang điện của các phần tử nhiệt nóng đỏ nhìn thấy được mà tất cả các cực của chúng có thể được ngắt mạch nhờ một thao tác ngắt mạch duy nhất, mũi thử cũng được ấn về phía các bộ phận đỡ các phần tử đó với điều kiện là từ phía ngoài thiết bị nhưng không cần tháo các nắp hoặc các bộ phận tương tự có thể thấy rõ là các bộ phận đỡ này tiếp xúc với phần tử nóng đỏ.

Mũi thử không được chạm tới các bộ phận mang điện đó.

Chú thích – Đối với thiết bị có dây nguồn và không có thiết bị đóng ngắt trong mạch nguồn, việc rút phích cắm ra khỏi ổ cắm được coi là một thao tác ngắt mạch duy nhất.

8.1.4 Một bộ phận chạm tới được không được xem là mang điện nếu:

- bộ phận này được cung cấp bằng nguồn điện áp cực thấp an toàn với điều kiện là:
  - đối với nguồn xoay chiều, giá trị đỉnh của điện áp không lớn hơn 42,4 V;
  - đối với nguồn một chiều điện áp không lớn hơn 42,4 V; hoặc:
- bộ phận này được cách ly với bộ phận mang điện bằng một trở kháng bảo vệ.

Trong trường hợp sử dụng trở kháng bảo vệ, dòng điện giữa bộ phận này và nguồn điện phải không lớn hơn 2 mA đối với điện một chiều và giá trị đỉnh của nó không lớn hơn 0,7 mA đối với điện xoay chiều, ngoài ra:

- đối với điện áp có giá trị đỉnh lớn hơn 42,4 V đến và bằng 450 V, điện dung không được lớn hơn 0,1  $\mu\text{F}$ ;
- đối với điện áp có giá trị đỉnh lớn hơn 450 V đến và bằng 15 kV, điện tích phóng điện không được lớn hơn 45  $\mu\text{C}$ .

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách đo khi thiết bị được cung cấp điện ở điện áp danh định.

Điện áp và dòng điện được đo giữa các bộ phận có liên quan và từng cực của nguồn cung cấp. Điện tích phóng điện được đo ngay sau khi cắt nguồn điện.

Chú thích – Chi tiết về mạch đo thích hợp đối với dòng điện rò được cho trong phụ lục G.

8.1.5 Các bộ phận mang điện của các thiết bị lắp trong, thiết bị lắp cố định và thiết bị được giao thành các cụm riêng biệt phải được bảo vệ ít nhất bằng cách điện chính trước khi lắp đặt hoặc lắp ráp.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

8.2 Thiết bị cấp II và kết cấu cấp II phải có kết cấu và che chắn để đảm bảo chống chạm ngẫu nhiên với cách điện chính và các bộ phận kim loại được cách ly với các bộ phận mang điện chỉ bằng cách điện chính.

Chỉ có thể chạm tới các bộ phận được cách ly với phần mang điện bằng cách điện kép hoặc cách điện tăng cường.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng cách ấn que thử cho trên hình 1, như đã mô tả ở 8.1.1.

#### Chú thích

- 1) Yêu cầu này áp dụng cho mọi vị trí của thiết bị khi nó được vận hành trong điều kiện sử dụng bình thường, thậm chí sau khi đã mở các nắp che và các cửa và tháo ra các bộ phận có thể tháo rời được.
- 2) Các thiết bị lắp trong và các thiết bị lắp cố định được thử nghiệm sau khi đã lắp đặt.

## 9 Khởi động các thiết bị truyền động bằng động cơ điện

Các yêu cầu và thử nghiệm được qui định ở phần 2 khi cần thiết.

## 10 Công suất vào và dòng điện

10.1 Công suất vào của thiết bị ở điện áp danh định và ở nhiệt độ làm việc bình thường không được khác với công suất vào danh định quá mức sai lệch cho trong bảng 1.

**Bảng 1 – Sai lệch công suất vào**

Kiểu thiết bị	Công suất vào danh định W	Sai lệch
Tất cả các thiết bị	$\leq 25$	+20%
Thiết bị đốt nóng và thiết bị hỗn hợp	$> 25$ và $\leq 200$	$\pm 10\%$
	$> 200$	+5% hoặc 20 W (lấy giá trị lớn hơn) -10%
Thiết bị truyền động bằng động cơ điện	$> 25$ và $\leq 300$	+20%
	$> 300$	+15% hoặc 60 W (lấy giá trị lớn hơn)

Sai lệch đối với thiết bị truyền động bằng động cơ điện áp dụng cho các thiết bị hỗn hợp nếu công suất vào của động cơ điện lớn hơn 50% tổng công suất vào danh định.

Chú thích 1 – Trong trường hợp có nghi ngờ thì công suất vào của động cơ điện được đo riêng biệt.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách đo khi công suất vào đã ổn định:

- tất cả các mạch có thể hoạt động đồng thời phải ở trạng thái hoạt động;
- thiết bị được cung cấp ở điện áp danh định;
- thiết bị hoạt động trong điều kiện làm việc bình thường.

Nếu công suất vào thay đổi trong toàn bộ chu trình làm việc thì công suất vào được xác định theo giá trị trung bình của công suất vào trong một chu kỳ đại diện.

Chú thích

- 2) Thử nghiệm được tiến hành ở cả hai giới hạn trên và giới hạn dưới của các dải điện áp đối với thiết bị có ghi trên nhãn một hoặc nhiều dải điện áp danh định, trừ khi có ghi công suất vào danh định tương ứng với giá trị trung bình của dải điện áp tương ứng, trong trường hợp này thử nghiệm được tiến hành ở điện áp bằng giá trị trung bình của dải đó.
- 3) Sai lệch cho phép áp dụng cho cả hai giới hạn của dải đối với thiết bị có ghi trên nhãn một dải điện áp danh định có giới hạn sai khác lớn hơn 10% giá trị trung bình của dải.
- 4) Không có hạn chế về sai lệch âm đối với các thiết bị truyền động bằng động cơ điện và đối với tất cả các thiết bị có công suất vào danh định bằng 25 W hoặc nhỏ hơn.

10.2 Nếu một thiết bị có ghi trên nhãn dòng điện danh định thì dòng điện ở điều kiện nhiệt độ làm việc bình thường không được khác với dòng điện danh định quá mức sai lệch tương ứng cho trong bảng 2

**Bảng 2 – Sai lệch dòng điện**

Kiểu thiết bị	Dòng điện vào danh định A	Sai lệch
Tất cả các thiết bị	$\leq 0,2$	+20%
Thiết bị đốt nóng và thiết bị hỗn hợp	$> 0,2$ và $\leq 1,0$	$\pm 10\%$
	$> 1,0$	+5% hoặc 0,10 A (lấy giá trị lớn hơn) - 10%
Thiết bị truyền động bằng động cơ điện	$> 0,2$ và $\leq 1,5$	+20%
	$> 1,5$	+15% hoặc 0,30 A (lấy giá trị lớn hơn)

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách đo khi dòng điện đã ổn định:

- tất cả các mạch có thể hoạt động đồng thời phải ở trạng thái hoạt động;

- thiết bị được cung cấp ở điện áp danh định;
- thiết bị hoạt động trong điều kiện làm việc bình thường.

Nếu dòng điện thay đổi trong toàn bộ chu trình làm việc thì dòng điện được xác định theo giá trị trung bình của dòng điện trong một chu kỳ đại diện.

#### Chú thích

- 1) Thử nghiệm được tiến hành ở cả hai giới hạn trên và dưới của dải điện áp đối với thiết bị có ghi trên nhãn một hoặc nhiều dải điện áp danh định, trừ khi có ghi dòng điện danh định tương ứng với giá trị trung bình của dải điện áp tương ứng, trong trường hợp đó thử nghiệm được tiến hành ở điện áp bằng giá trị trung bình của dải đó.
- 2) Sai lệch cho phép áp dụng cho cả hai giới hạn của dải đối với thiết bị có ghi trên nhãn một dải điện áp danh định có giới hạn sai khác lớn hơn 10% giá trị trung bình của dải đó.
- 3) Không có hạn chế về sai lệch âm đối với các thiết bị truyền động bằng động cơ điện và cho tất cả các thiết bị có dòng điện danh định bằng 0,2 A hoặc nhỏ hơn.

## 11 Phát nóng

11.1 Thiết bị và các bộ phận xung quanh chúng không được đạt tới nhiệt độ quá mức trong khi sử dụng bình thường.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xác định độ tăng nhiệt của các bộ phận khác nhau theo điều kiện qui định ở 11.2 đến 11.7 nhưng nếu độ tăng nhiệt của cuộn dây động cơ vượt quá giá trị qui định ở bảng 3 hoặc nếu có nghi ngờ về sự phân loại hệ thống cách điện sử dụng trong động cơ điện thì phải tiến hành các thử nghiệm ở phụ lục C.

11.2 Các thiết bị cầm tay được giữ ở vị trí sử dụng bình thường.

Các thiết bị lắp trong được lắp đặt theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

Các thiết bị nhiệt khác và các thiết bị hỗn hợp khác được đặt ở vị trí thử nghiệm như sau:

- thiết bị bình thường đặt trên sàn nhà hay trên bàn khi sử dụng thì được đặt trên sàn càng gần các tường càng tốt;
- thiết bị, bình thường được cố định trên tường thì được cố định trên một trong hai bức tường, gần bức tường kia và, gần sàn nhà hoặc trần nhà ở mức có thể xảy ra trong khi sử dụng bình thường, trừ khi nhà sản xuất có đưa ra những hướng dẫn khác có liên quan đến việc lắp đặt chúng;
- thiết bị, bình thường cố định lên trần nhà thì được cố định trên trần nhà, gần các bức tường ở mức có thể xảy ra trong khi sử dụng bình thường, trừ khi nhà sản xuất có đưa ra những hướng dẫn khác có liên quan đến việc lắp đặt chúng.

Các thiết bị truyền động bằng động cơ điện khác được bố trí như sau:

- thiết bị, bình thường đặt trên sàn nhà hay trên bàn để sử dụng thì được đặt trên giá đỡ nằm ngang;

- thiết bị, bình thường được cố định vào tường thì được cố định trên giá đỡ thẳng đứng;
- thiết bị, bình thường được cố định trên trần nhà thì được cố định phía dưới một giá đỡ nằm ngang.

Gỗ dán sơn màu đen mờ có chiều dày khoảng 20 mm được sử dụng cho khu vực thử, giá đỡ và cho việc lắp đặt các thiết bị lắp trong.

Đối với thiết bị có ống quấn dây nguồn tự động thì một phần ba chiều dài của dây dẫn không được cuộn vào. Độ tăng nhiệt của vỏ bọc dây dẫn nguồn sau đó được xác định ở càng gần với tang của ống quấn dây càng tốt và ở giữa hai lớp ngoài cùng của dây dẫn trên ống quấn dây.

Đối với loại dụng cụ quấn dây khác với loại quấn tự động dùng để chứa một phần dây nguồn trong khi thiết bị hoạt động, thì phần để lại không được cuộn vào là 50 cm. Độ tăng nhiệt của phần dây nguồn quấn bên trong được xác định ở vị trí bất lợi nhất.

11.3 Độ tăng nhiệt khác với độ tăng nhiệt của cuộn dây được xác định bằng cặp nhiệt độ kiểu sợi dây mảnh được bố trí sao cho ít gây ảnh hưởng nhất đến nhiệt độ của bộ phận đang thử nghiệm.

Chú thích – Cặp nhiệt độ kiểu sợi dây có đường kính không lớn hơn 0,3 mm được coi là cặp nhiệt độ kiểu sợi dây mảnh.

Cặp nhiệt độ dùng để xác định độ tăng nhiệt của bề mặt tường, trần nhà và sàn nhà được gắn vào phía sau của những miếng nhỏ hình tròn bằng đồng hoặc đồng thau đã sơn đen đường kính 15 mm và dày 1 mm. Mặt trước của miếng này được bố trí bằng mặt với bề mặt của gỗ dán.

Ở chừng mực có thể, thiết bị được bố trí để cặp nhiệt độ đo được nhiệt độ cao nhất.

Độ tăng nhiệt của cách điện không phải là cách điện của cuộn dây được xác định trên bề mặt của cách điện, ở những vị trí mà hỏng cách điện có thể gây ra ngắn mạch, gây ra chạm chập giữa các bộ phận mang điện và các bộ phận kim loại có thể chạm tới được, nối tắt qua cách điện hoặc làm giảm chiều dài đường rò hoặc khe hở xuống dưới mức qui định ở 29.1.

Độ tăng nhiệt của cuộn dây được xác định bằng phương pháp điện trở trừ khi các cuộn dây không đồng nhất hoặc nếu khó thực hiện các đấu nối cần thiết, trong trường hợp đó độ tăng nhiệt được xác định bằng cặp nhiệt.

Chú thích

- 1) Nếu cần thiết phải tháo dỡ thiết bị để bố trí cặp nhiệt độ thì phải lưu ý để đảm bảo rằng thiết bị đã được lắp ráp lại đúng và phải đo lại công suất vào.
- 2) Điểm tách của các ruột của dây dẫn nhiều ruột và điểm mà dây cách điện chui vào đui đèn là những ví dụ về những vị trí cần bố trí cặp nhiệt độ.

11.4 Các thiết bị nhiệt được vận hành trong điều kiện hoạt động bình thường, ở 1,15 lần công suất vào danh định.

11.5 Thiết bị truyền động bằng động cơ điện được vận hành trong điều kiện hoạt động bình thường, được cung cấp điện áp bất lợi nhất trong khoảng từ 0,94 lần đến 1,06 lần điện áp danh định.

11.6 Thiết bị hỗn hợp phải được vận hành trong điều kiện hoạt động bình thường, được cung cấp điện áp bất lợi nhất trong khoảng từ 0,94 lần đến 1,06 lần điện áp danh định.

11.7 Thiết bị được vận hành trong khoảng thời gian tương ứng với những điều kiện bất lợi nhất khi sử dụng bình thường.

Chú thích – Khoảng thời gian thử nghiệm có thể dài hơn một chu kỳ hoạt động.

11.8 Trong quá trình thử nghiệm, độ tăng nhiệt phải được theo dõi liên tục và không được vượt quá giá trị qui định ở bảng 3, thiết bị bảo vệ không được tác động và các hợp chất keo gắn không được chảy mềm ra.

**Bảng 3 – Độ tăng nhiệt bình thường lớn nhất**

Bộ phận	Độ tăng nhiệt °C
Cuộn dây <sup>1)</sup> , nếu cách điện của cuộn dây theo IEC 85 là:	
- Cấp A	75 (65)
- Cấp E	90 (80)
- Cấp B	95 (85)
- Cấp F	115
- Cấp H	140
- Cấp 200	160
- Cấp 220	180
- Cấp 250	210
Chân của các chi tiết cắm của thiết bị	
- đối với điều kiện rất nóng	130
- đối với điều kiện nóng	95
- đối với điều kiện lạnh	40
Đầu nối, kể cả đầu nối đất dùng cho các dây dẫn ngoài của thiết bị đặt tĩnh tại, trừ khi chúng có dây nguồn	
	60
Nhiệt độ môi trường gần các công tắc, bộ ổn nhiệt, bộ hạn chế nhiệt độ <sup>2)</sup>	
- không có ký hiệu T	30
- có ký hiệu T	T-25
Cách điện bằng cao su hoặc PVC của dây dẫn bên trong và bên ngoài kể cả dây nối nguồn:	
- không có ký hiệu T <sup>3)</sup>	60
- có ký hiệu T	T-25
Vỏ bọc dây dẫn được sử dụng làm cách điện phụ	
	35
Các mối tiếp xúc trượt của bộ phận quấn dây dẫn	
	65
Cao su, trừ cao su tổng hợp, dùng làm các miếng đệm hoặc các bộ phận khác mà nếu hỏng có thể ảnh hưởng đến an toàn:	
- khi sử dụng làm cách điện phụ hoặc cách điện tăng cường	40
- trong các trường hợp khác	50



Bảng 3 (tiếp theo)

Bộ phận	Độ tăng nhiệt °C
Đui đèn E26 và E27	
- kiểu bằng gốm hoặc bằng kim loại	160
- kiểu được cách điện, trừ gốm	120
- có ký hiệu T	T-25
Đui đèn E14, B15 và B22	
- kiểu bằng gốm hoặc bằng kim loại	130
- kiểu được cách điện, trừ gốm	90
- có ký hiệu T	T-25
Vật liệu được sử dụng làm cách điện trừ những loại qui định cho dây dẫn và cuộn dây <sup>4)</sup>	
- sợi, giấy hoặc tấm ép được tẩm hoặc tráng vecni	70
- các tấm được liên kết bằng:	
• nhựa melamin - formaldehyd, phenol-formaldehyd hoặc phenol-fural	85 (175)
• nhựa ure-formaldehyd	65 (150)
- tấm mạch in được liên kết bằng nhựa epoxy	120
- vật liệu đúc bằng:	
• phenol-formaldehyd có chất độn bằng sợi	85 (175)
• phenol-formaldehyd có chất độn bằng chất khoáng	100 (200)
• melamin-formaldehyd	75 (150)
• ure-formaldehyd	65 (150)
- polyester cốt sợi thủy tinh	110
- cao su silicôn	145
- polytetrafloethylen	265
- mica tinh khiết và vật liệu gốm thiêu kết chặt khi được sử dụng làm cách điện phụ hoặc cách điện tăng cường	400
- vật liệu nhiệt dẻo <sup>5)</sup>	-
Gỗ nói chung <sup>6)</sup>	65
- khung, vách (tường), trần và sàn gỗ của khu vực thử nghiệm và tủ gỗ:	
• có thiết bị đặt tĩnh tại có thể làm việc liên tục dài hạn	60
• các thiết bị khác	65
Bề mặt bên ngoài của các tụ điện <sup>7)</sup>	
- có ký hiệu nhiệt độ làm việc cực đại (T) <sup>8)</sup>	T-25
- không có ký hiệu nhiệt độ làm việc cực đại:	
• tụ gốm cỡ nhỏ dùng để giảm nhiễu radio và truyền hình	50
• tụ phù hợp với IEC 384-14 hoặc điểm 14-2 của IEC 65	50
• các loại tụ khác	20
Vỏ ngoài của các thiết bị truyền động bằng động cơ điện, trừ các thiết bị cầm nắm khi sử dụng bình thường	60
Tay cầm, núm, cán và các bộ phận tương tự được cầm nắm liên tục khi sử dụng bình thường (ví dụ như mỏ hàn)	
- bằng kim loại	30
- bằng sứ hoặc vật liệu thủy tinh	40
- bằng vật liệu đúc, cao su hoặc gỗ	60
Tay cầm, núm, cán và các bộ phận tương tự chỉ được cầm nắm trong thời gian ngắn trong sử dụng bình thường (ví dụ như công tắc)	
- bằng kim loại	35



Bảng 3 (kết thúc)

Bộ phận	Độ tăng nhiệt °C
- bảng sứ hoặc vật liệu thủy tinh	45
- bảng vật liệu đúc, cao su hoặc gỗ	60
Các bộ phận tiếp xúc với dầu có điểm bắt cháy ở t°C	t-50
Mọi điểm mà cách điện của dây dẫn có thể bị tiếp xúc với các bộ phận của khối hoặc hộp đấu nối dành cho dây dẫn cố định của thiết bị đặt tĩnh tại không có dây nguồn:	
- khi bản chỉ dẫn yêu cầu sử dụng dây dẫn nguồn có ký hiệu T	T-25
- trong các trường hợp khác <sup>3)</sup>	60

## Chú thích cho bảng 3

1) Để xét tới thực tế là nhiệt độ trung bình của các cuộn dây của các động cơ vạn năng, rơle, cuộn kháng và các thành phần tương tự, cao hơn nhiệt độ ở những điểm trên các cuộn dây mà ở đó đặt cấp nhiệt độ, những số không nằm trong ngoặc áp dụng khi sử dụng phương pháp điện trở, còn những số nằm trong ngoặc áp dụng khi sử dụng cấp nhiệt độ. Đối với máy rung và động cơ xoay chiều, những số không nằm trong ngoặc được áp dụng cho cả hai trường hợp.

Đối với những động cơ có kết cấu làm cản trở sự tuần hoàn không khí giữa bên trong và bên ngoài của vỏ nhưng không kín đến mức bị coi là kín khí thì giới hạn độ tăng nhiệt có thể tăng thêm 5°C.

2) T là nhiệt độ môi trường cực đại mà ở đó linh kiện hay đấu của công tắc của nó có thể làm việc.

Nhiệt độ môi trường là nhiệt độ của không khí ở điểm nóng nhất cách bề mặt của linh kiện 5 mm.

Riêng đối với thử nghiệm này, các công tắc và bộ ổn nhiệt có ghi giá trị danh định riêng có thể được xem là không có ký hiệu nhiệt độ làm việc lớn nhất, nếu điều này do nhà chế tạo yêu cầu.

3) Giới hạn này áp dụng cho dây nguồn và dây dẫn phù hợp với các tiêu chuẩn IEC tương ứng. Đối với các loại khác, giới hạn này có thể khác.

4) Các giá trị trong ngoặc áp dụng nếu vật liệu được dùng cho tay cầm, núm, cán và các bộ phận tương tự và có tiếp xúc với các phần kim loại nóng.

5) Không có giới hạn riêng cho vật liệu nhiệt dẻo. Tuy nhiên độ tăng nhiệt phải được xác định để có thể tiến hành thử nghiệm 30.1.

6) Giới hạn qui định liên quan đến sự hư hỏng của gỗ mà không tính đến sự hư hỏng của lớp gia công bề mặt.

7) Không có giới hạn đối với độ tăng nhiệt của các tụ điện bị ngắn mạch ở 19.11.

8) Ký hiệu nhiệt độ đối với tụ điện được lắp trên mạch in có thể được cho trong tờ tính năng kỹ thuật.

Nếu vật liệu này hoặc vật liệu khác được sử dụng thì chúng không phải chịu nhiệt độ vượt quá khả năng chịu nhiệt như được xác định bởi các thử nghiệm lão hóa đối với vật liệu đó.

## Chú thích

1) Các giá trị trong bảng dựa vào nhiệt độ môi trường không thường xuyên vượt quá 25°C nhưng đôi khi vẫn đạt tới giá trị 35°C. Tuy nhiên, giá trị độ tăng nhiệt qui định dựa vào giá trị 25°C.

2) Độ tăng nhiệt của cuộn dây được tính theo công thức:

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (k+t_1) - (t_2-t_1)$$

trong đó:

$\Delta t$  là độ tăng nhiệt của cuộn dây

$R_1$  là điện trở lúc bắt đầu thử nghiệm

$R_2$  là điện trở lúc kết thúc thử nghiệm

$k$  bằng 234,5 đối với cuộn dây bằng đồng và 225 đối với cuộn dây bằng nhôm

$t_1$  là nhiệt độ phòng lúc bắt đầu thử nghiệm

$t_2$  là nhiệt độ phòng lúc kết thúc thử nghiệm.

Vào lúc bắt đầu thử nghiệm, các cuộn dây phải ở nhiệt độ trong phòng. Điện trở cuộn dây lúc kết thúc thử nghiệm nên xác định bằng cách đo điện trở càng sớm càng tốt sau khi ngắt điện và sau đó đo nhiều lần cách nhau một khoảng thời gian ngắn để vẽ được đường cong điện trở theo thời gian từ đó có thể xác định chính xác điện trở ở thời điểm ngắt điện.

## 12 Chưa có.

## 13 Dòng rò và độ bền điện ở nhiệt độ làm việc

13.1 Ở nhiệt độ làm việc dòng rò của thiết bị không được vượt quá mức qui định và thiết bị phải đủ độ bền điện.

Kiểm tra sự phù hợp bằng các phép thử ở 13.2 và 13.3.

Thiết bị làm việc trong điều kiện bình thường trong khoảng thời gian qui định ở 11.7.

Thiết bị đốt nóng được vận hành ở 1,15 lần công suất vào danh định.

Thiết bị truyền động bằng động cơ điện và thiết bị hỗn hợp được cung cấp điện áp bằng 1,06 lần điện áp danh định.

Những thiết bị ba pha mà theo hướng dẫn của nhà chế tạo, cũng phù hợp với nguồn một pha thì được thử nghiệm như thiết bị một pha có ba mạch điện đấu song song.

Điện kháng bảo vệ và bộ lọc nhiễu radio được ngắt mạch trước khi tiến hành thử nghiệm.

13.2 Đo dòng điện rò bằng mạch được mô tả trong phụ lục G, giữa một cực bất kỳ của nguồn cung cấp và những phần kim loại chạm tới được nối với lá kim loại có diện tích không vượt quá 20 cm x 10 cm, lá kim loại này tiếp xúc với những bề mặt chạm tới được của các vật liệu cách điện.

Đối với thiết bị một pha, mạch đo được chỉ ra trong các hình sau:

- hình 4, nếu là thiết bị cấp II;
- hình 5, nếu không phải là thiết bị cấp II.

Đo dòng điện rò ứng với bộ chuyển mạch chọn ở các vị trí 1 và 2.

Đối với thiết bị ba pha, mạch đo được chỉ ra trong các hình sau:

- hình 6, nếu là thiết bị cấp II;
- hình 7, nếu không phải là thiết bị cấp II.

## TCVN 5699-1 : 1998

Đối với thiết bị ba pha, dòng điện rò được đo với các chuyển mạch a, b và c, ở vị trí đóng. Sau đó lặp lại phép đo với lần lượt một trong các chuyển mạch a, b và c ở vị trí mở, còn hai chuyển mạch kia vẫn giữ ở vị trí đóng. Đối với thiết bị chỉ nối hình sao thì không nối trung tính.

Sau khi thiết bị đã được vận hành trong khoảng thời gian như qui định trong 11.7, dòng điện rò không được vượt quá các giá trị sau:

- đối với thiết bị cấp 0; cấp 0I và cấp III 0,5 mA;
- đối với thiết bị di động cấp I 0,75 mA;
- đối với thiết bị truyền động bằng động cơ điện, đặt tĩnh tại cấp I 3,5 mA;
- đối với thiết bị đốt nóng, đặt tĩnh tại cấp I 0,75 mA hoặc 0,75 mA cho một kW công suất đầu vào danh định của thiết bị, lấy giá trị lớn hơn, giá trị lớn nhất là 5 mA ;
- đối với thiết bị cấp II 0,25 mA.

Đối với thiết bị hỗn hợp, dòng điện rò tổng được phép nằm trong giới hạn qui định cho thiết bị đốt nóng hoặc cho thiết bị truyền động bằng động cơ điện, lấy giá trị lớn hơn mà không cộng hai giới hạn này với nhau.

Nếu thiết bị có chứa tụ điện và lắp công tắc một cực thì lặp lại các phép đo với chuyển mạch ở vị trí cắt.

Nếu thiết bị có một bộ không chế nhiệt tác động trong quá trình thử nghiệm của điều 11, dòng điện rò được đo ngay trước khi bộ khống chế cắt mạch.

### Chú thích

- 1) Thử nghiệm với công tắc ở vị trí cắt được thực hiện để xác minh rằng các tụ được nối phía sau chuyển mạch một cực không gây ra dòng điện rò quá mức.
- 2) Thiết bị nên được cấp nguồn qua biến áp cách ly, nếu không biến áp cần được cách ly với đất.
- 3) Lá kim loại có diện tích lớn nhất có thể áp lên bề mặt cần thử nghiệm nhưng không được vượt quá kích thước qui định. Nếu diện tích của lá kim loại nhỏ hơn bề mặt cần thử nghiệm thì di chuyển nó để thử nghiệm tất cả các phần của bề mặt. Lá kim loại không được gây ảnh hưởng đến sự tỏa nhiệt của thiết bị.

13.3 Cách điện phải chịu thử nghiệm trong 1 min một điện áp có dạng sóng về cơ bản là hình sin và có tần số 50 Hz hoặc 60 Hz. Đối với thiết bị một pha, cách đấu nối được cho trong hình 8. Động cơ và thiết bị ba pha được thử nghiệm ngay sau khi cắt thiết bị ra khỏi nguồn cung cấp.

Điện áp thử nghiệm được đặt giữa các bộ phận mang điện và các bộ phận chạm tới được, các bộ phận phi kim loại được bọc lá kim loại. Đối với kết cấu cấp II có kim loại trung gian giữa các bộ phận mang điện và các bộ phận chạm tới được, điện áp được đặt trên cách điện chính và cách điện phụ.

Giá trị của điện áp thử nghiệm là:

- 500 V đối với cách điện chính trong sử dụng bình thường phải chịu điện áp cực thấp an toàn;
- 1 000 V đối với cách điện chính khác;

- 2 750 V đối với cách điện phụ;
- 3 750 V đối với cách điện tăng cường.

Ban đầu đặt không quá một nửa điện áp thử, sau đó tăng nhanh đến giá trị điện áp thử.

Chú thích – "Tăng nhanh" được coi là với tốc độ xấp xỉ 1 000 V/s.

Không được xuất hiện hỏng hóc trong quá trình thử nghiệm.

Chú thích

- 1) Phóng điện phát sáng nhưng không làm sụt áp thì được bỏ qua.
- 2) Nguồn điện cao áp dùng để thử nghiệm phải có khả năng cung cấp dòng điện ngắn mạch  $I_s$  giữa các đầu cực ra sau khi điện áp đầu ra được điều chỉnh tới điện áp thử thích hợp  $U$ . Thiết bị cắt quá tải không được tác động đối với bất kỳ dòng điện nào thấp hơn dòng điện cắt  $I_c$ . Vonmét dùng để đo giá trị hiệu dụng r.m.s của điện áp thử nghiệm ít nhất phải có cấp chính xác cấp 2,5 tương ứng với IEC 51-2. Các giá trị của  $I_s$  và  $I_c$  được cho trong bảng 4 với nguồn điện cao áp khác nhau.

**Bảng 4 – Các đặc tính của nguồn điện cao áp**

Điện áp thử nghiệm $U$  V	Dòng điện nhỏ nhất mA	
	$I_s$	$I_c$
$U < 4\ 000$	200	100
$4\ 000 \leq U < 10\ 000$	80	40
$10\ 000 \leq U \leq 20\ 000$	40	20

1) Các dòng điện được tính toán trên cơ sở của công suất ngắn mạch và công suất cắt tương ứng là 800 VA và 400 VA tại giá trị trên cùng của dãy điện áp.  
2) Độ tản mạn của phép đo điện cao áp không được vượt quá  $\pm 3\%$  của điện áp đo được đối với dòng điện rò đến 50% của  $I_c$ .

- 3) Nếu cuộn dây thứ cấp của máy biến áp cách ly không có đầu ra ở điểm giữa thì cuộn dây ra của máy biến áp cao áp có thể nối tới điểm giữa của một chiết áp có tổng trở không vượt quá 2 000  $\Omega$  và được nối qua cuộn dây ra của máy biến áp cách ly.
- 4) Phải chú ý để tránh quá áp cho các linh kiện của mạch điện tử.

14 Chưa có.

## 15 Khả năng chống ẩm

15.1 Vỏ bọc của thiết bị phải có mức độ bảo vệ chống lại độ ẩm tương ứng với sự phân cấp của thiết bị.

Kiểm tra sự phù hợp như qui định trong 15.1.1, cần chú ý đến 15.1.2, thiết bị không được nối vào nguồn cung cấp.

Ngay sau khi xử lý thích hợp, thiết bị phải chịu được thử nghiệm độ bền điện qui định trong 16.3 và kiểm tra cho thấy rằng không có dấu vết của nước trên cách điện dẫn đến giảm chiều dài đường rò và khe hở xuống thấp hơn các giá trị qui định trong 29.1.

15.1.1 Thiết bị khác với IPX0 phải chịu các thử nghiệm của IEC 529 như sau:

- đối với thiết bị IPX1 thử nghiệm như mô tả trong 14.2.1;
- đối với thiết bị IPX2 thử nghiệm như mô tả trong 14.2.2;
- đối với thiết bị IPX3 thử nghiệm như mô tả trong 14.2.3;
- đối với thiết bị IPX4 thử nghiệm như mô tả trong 14.2.4;
- đối với thiết bị IPX5 thử nghiệm như mô tả trong 14.2.5;
- đối với thiết bị IPX6 thử nghiệm như mô tả trong 14.2.6;
- đối với thiết bị IPX7 thử nghiệm như mô tả trong 14.2.7.

Đối với thử nghiệm này, thiết bị được thả trong nước chứa 1% NaCl.

15.1.2 Thiết bị cầm tay được xoay liên tục qua các vị trí bất lợi nhất trong quá trình thử nghiệm.

Thiết bị lắp sẵn được lắp phù hợp với hướng dẫn của nhà chế tạo.

Thiết bị bình thường dùng trên sàn hoặc ở trên bàn thì được đặt trên giá đỡ không có lỗ nằm ngang có đường kính gấp hai lần bán kính ống dao động trừ đi 15 cm.

Thiết bị thông thường được cố định vào tường thì được lắp đặt như sử dụng bình thường vào trung tâm một tấm gỗ có kích thước lớn hơn 15 cm ± 5 cm hình chiếu vuông góc của thiết bị lên tấm gỗ. Tấm gỗ được đặt tại trung tâm của ống dao động.

Đối với IPX3, đế của thiết bị lắp đặt trên tường được đặt cùng độ cao với trục xoay của ống dao động.

Đối với IPX4, đường tâm nằm ngang của thiết bị được đặt thẳng hàng với trục xoay của ống dao động, trừ đối với thiết bị bình thường sử dụng trên sàn nhà hoặc đứng trên sàn nhà hoặc trên bàn, thì giá đỡ được đặt ở cùng độ cao với trục xoay của ống dao động. Chỉ được dịch chuyển hai lần với góc 90° từ vị trí thẳng đứng với thời gian là 5 min.

Đối với thiết bị lắp trên tường nếu nhà sản xuất chỉ ra rằng thiết bị phải được đặt gần mặt sàn nhà và qui định khoảng cách này thì đặt một tấm gỗ ở cách khoảng cách đó bên dưới thiết bị. Kích thước tấm gỗ lớn hơn hình chiếu bằng của thiết bị 15 cm.

Thiết bị với nối dây kiểu X, trừ loại có dây chế tạo đặc biệt, được lắp với loại dây mềm nhẹ nhất cho phép có diện tích mặt cắt nhỏ nhất qui định trong bảng 11.

Những bộ phận có thể tháo rời thì phải tháo ra và nếu cần, phải qua bước xử lý liên quan, ứng với phần chính.

15.2 Thiết bị trong sử dụng bình thường có thể bị chất lỏng tràn lên trên thì phải có kết cấu sao cho chất lỏng tràn không ảnh hưởng đến cách điện của thiết bị.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm sau.

Thiết bị với nối dây kiểu X, trừ loại có dây chế tạo đặc biệt, được lắp với loại dây mềm nhẹ nhất cho phép có diện tích mặt cắt nhỏ nhất qui định trong bảng 11.

Thiết bị có ổ cắm điện đấu vào trên thiết bị thì được thử nghiệm có hoặc không có bộ nối phù hợp cắm vào đó, chọn trường hợp bất lợi nhất.

Các bộ phận có thể tháo rời được thì phải tháo ra.

Bình, nối chứa chất lỏng của thiết bị được đổ đầy nước chứa khoảng 1% NaCl và sau đó đổ thêm một lượng bằng 15% thể tích bình, nối chứa hoặc 0,25 l, lấy giá trị lớn hơn, đều đều trong thời gian 1 min.

Ngay sau bước xử lý này, thiết bị phải chịu được thử nghiệm độ bền điện ở 16.3 và quan sát phải cho thấy không có dấu vết nước nào trên cách điện có thể dẫn đến giảm chiều dài đường rò và khe hở xuống thấp hơn giá trị qui định trong 29.1.

15.3 Thiết bị phải chịu được điều kiện ẩm có thể xuất hiện trong sử dụng bình thường.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xử lý độ ẩm sau.

Thiết bị phải chịu các thử nghiệm 15.1 hoặc 15.2, được đặt trong phòng thử nghiệm có không khí bình thường trong 24 h trước khi bắt đầu thử nghiệm.

Lối cáp vào, nếu có, thì để hở, nếu có vách đột thì đột thủng một trong các vách đột đó.

Các bộ phận có thể tháo rời được thì phải tháo ra và nếu cần thiết thì phải xử lý độ ẩm cùng với phần chính.

Xử lý độ ẩm được thực hiện trong 48 h trong tủ ẩm, không khí bên trong có độ ẩm tương đối ( $93 \pm 2$ )%, nhiệt độ không khí được duy trì trong phạm vi  $1^\circ\text{C}$  xung quanh giá trị thích hợp bất kỳ giữa  $20^\circ\text{C}$  và  $30^\circ\text{C}$ . Trước khi đặt vào trong tủ ẩm, mẫu thử được đưa về nhiệt độ  $t \pm 4^\circ\text{C}$ .

Ngay sau xử lý này, thiết bị phải chịu được thử nghiệm của điều 16 trong tủ ẩm hoặc trong phòng ở đó mẫu thử đã được đưa về nhiệt độ qui định ở trên sau khi lắp lại các bộ phận mà có thể đã tháo ra.

#### Chú thích

- 1) Trong đại đa số các trường hợp, mẫu thử có thể được đưa về nhiệt độ qui định bằng cách giữ nó ở nhiệt độ này ít nhất là 4 h trước khi xử lý độ ẩm.
- 2) Độ ẩm tương đối ( $93 \pm 2$ )% có thể đạt được bằng cách đặt trong tủ ẩm dung dịch bão hòa  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  hoặc  $\text{KNO}_3$  trong nước, bình chứa cần có bề mặt tiếp xúc đủ rộng với không khí.
- 3) Điều kiện qui định có thể đạt được bằng cách đảm bảo sự tuần hoàn liên tục của không khí bên trong tủ cách nhiệt.

## 16 Dòng điện rò và độ bền điện

16.1 Dòng điện rò của thiết bị phải không được quá mức và độ bền điện phải đủ.

Kiểm tra sự phù hợp bằng các thử nghiệm 16.2 và 16.3.

Điện kháng bảo vệ được tháo khỏi phần mang điện trước khi tiến hành thử nghiệm.

Thử nghiệm được thực hiện trên thiết bị ở nhiệt độ phòng và không được nối tới nguồn cung cấp.

16.2 Điện áp thử nghiệm xoay chiều được đặt vào các hạng mục 1 và 3 qui định trong bảng 5, lá kim loại có kích thước không vượt quá 20 cm x 10 cm và dịch chuyển, nếu cần thiết, sao cho tất cả các bộ phận của bề mặt đều được thử nghiệm.

Điện áp thử bằng:

- 1,06 lần điện áp danh định đối với thiết bị một pha;
- 1,06 lần điện áp danh định chia cho  $\sqrt{3}$  đối với thiết bị ba pha.

Đo dòng điện rò trong phạm vi 5 s kể từ khi đặt điện áp thử vào thiết bị.

Dòng điện rò không được vượt quá các giá trị sau:

- |  |   |
|--|---|
| - đối với thiết bị cấp 0, cấp 0I và cấp III:                   | 0,5 mA  |
| - đối với thiết bị di động cấp I                               | 0,75 mA   |
| - đối với thiết bị truyền động bằng động cơ đặt tĩnh tại cấp I | 3,5 mA  |
| - đối với thiết bị đốt nóng đặt tĩnh tại cấp I                 | 0,75 mA hoặc 0,75 mA cho một kW công suất vào danh định của thiết bị, lấy giá trị lớn hơn, giá trị lớn nhất là 5 mA |
| - đối với thiết bị cấp II                                      | 0,25 mA   |

Giá trị qui định ở trên được nhân đôi nếu tất cả các bộ khống chế đều có vị trí cắt ở tất cả các cực. Chúng cũng được nhân đôi nếu:

- thiết bị không có bộ khống chế nào ngoài thiết bị cắt theo nguyên lý nhiệt, hoặc
- tất cả các bộ ổn nhiệt, bộ hạn chế nhiệt độ và các bộ điều chỉnh năng lượng đều không có vị trí cắt, hoặc
- thiết bị có bộ lọc nhiễu radio. Trong trường hợp này dòng điện rò với bộ lọc được tháo rời không được vượt quá các giới hạn qui định.

Đối với thiết bị hỗn hợp, dòng điện rò tổng được phép nằm trong giới hạn qui định cho thiết bị đốt nóng hoặc cho thiết bị truyền động bằng động cơ điện, lấy giá trị lớn hơn mà không cộng hai giới hạn này với nhau.

16.3 Ngay sau thử nghiệm 16.2, cách điện được thử trong 1 min một điện áp có dạng sóng về cơ bản là hình sin và có tần số 50 Hz hoặc 60 Hz. Giá trị điện áp thử và các điểm đặt điện áp được chỉ ra trong bảng 5.



Những phần chạm tới được của vật liệu cách điện được bọc bằng lá kim loại.

**Bảng 5 – Điện áp thử nghiệm**

Các điểm đặt điện áp	Điện áp thử nghiệm V		
	Thiết bị cấp III và kết cấu cấp III	Thiết bị cấp II và kết cấu cấp II	Các thiết bị khác
1) Giữa các phần mang điện và các phần chạm tới được được cách ly với phần mang điện – chỉ bằng cách điện chính – bằng cách điện tăng cường	500 -	- 3 750	1 250 3 750
2) Đối với các phần có cách điện kép giữa các phần kim loại được cách ly với phần mang điện chỉ bằng cách điện chính và – các phần mang điện – các phần chạm tới được	- -	1 250 2 500	1 250 2 500
3) Giữa vỏ bọc hoặc nắp bằng kim loại được lót bằng vật liệu cách điện và lá kim loại khi tiếp xúc với bề mặt trong của lớp lót, nếu khoảng cách giữa các phần mang điện và vỏ bọc hoặc nắp bằng kim loại được đo qua lớp lót nhỏ hơn khe hở thích hợp như qui định trong 29.1	-	2 500	1 250
4) Giữa lá kim loại tiếp xúc với tay cầm, núm, cán và các bộ phận tương tự và trục của chúng, nếu các trục này có thể mang điện, trong trường hợp hỏng cách điện <sup>1)</sup>	-	2 500	2 500 (1 250)
5) Giữa các phần chạm tới được và dây nguồn được bọc lá kim loại, ở chỗ dây nguồn được lắp vào ống lót đầu dẫn điện vào bằng vật liệu cách điện, tẩm chặn dây, kẹp dây và các phần tương tự <sup>2), 3)</sup>	-	2 500	1 250
6) Giữa điểm nối cuộn dây với tụ điện, nếu điện áp cộng hưởng $U$ xuất hiện giữa điểm này và đầu nối bất kỳ cho ruột dẫn ngoài, và – các phần chạm tới được – các phần kim loại được cách ly với phần mang điện chỉ bằng cách điện chính <sup>4)</sup>	-	- 2 $U$ + 1 000	2 $U$ + 1 000

1) Giá trị trong ngoặc áp dụng cho thiết bị cấp 0.  
2) Mặt ngoài của tẩm chặn dây không được phủ lá kim loại.  
3) Mômen xoắn đặt vào vít kẹp của miếng kẹp dây bằng 2/3 của mômen được qui định trong 28.1  
4) Thử nghiệm giữa điểm nối cuộn dây với tụ điện và các phần chạm tới được hoặc các phần kim loại chỉ được thực hiện khi mà cách điện phải chịu điện áp cộng hưởng khi vận hành bình thường. Ngắt mạch các phần khác và ngắn mạch tụ điện.



Giá trị 1 250 V được giảm xuống còn 1 000 V đối với thiết bị có điện áp danh định không vượt quá 130 V.

Ban đầu đặt không quá một nửa điện áp thử qui định, sau đó tăng nhanh đến giá trị điện áp thử đó.

Chú thích – "Tăng nhanh" được coi là với tốc độ xấp xỉ 1 000 V/s.

Không được xuất hiện hỏng hóc trong quá trình thử nghiệm.

#### Chú thích

- 1) Phải chú ý cẩn thận để lá kim loại được đặt sao cho không xảy ra phóng điện bề mặt tại các góc của cách điện.
- 2) Nguồn điện cao áp dùng để thử nghiệm được mô tả trong chú thích 2 của 13.3.
- 3) Đối với kết cấu cấp II kết hợp với cả hai cách điện tăng cường và cách điện kép, phải chú ý cẩn thận để điện áp đặt lên cách điện tăng cường không gây ứng suất điện quá lớn lên cách điện chính hoặc cách điện phụ.
- 4) Kết cấu mà ở đó cách điện chính và cách điện phụ không thể thử nghiệm biệt lập, cách điện này phải chịu điện áp thử nghiệm qui định cho cách điện tăng cường.
- 5) Khi thử nghiệm lớp phủ cách điện, lá kim loại có thể được ép vào cách điện bằng túi cát sao cho lực ép xấp xỉ bằng 5 kPa. Thử nghiệm này có thể được giới hạn ở những chỗ mà ở đó cách điện có nhiều khả năng bị yếu, ví dụ ở chỗ có gờ kim loại sắc bên dưới cách điện.
- 6) Nếu thực hiện được, thì các lớp lót cách điện được thử nghiệm riêng biệt.
- 7) Cần chú ý tránh quá áp các linh kiện của mạch điện tử.

## 17 Bảo vệ quá tải máy biến áp và các mạch liên quan

Thiết bị có mạch điện được cấp nguồn từ máy biến áp phải có kết cấu sao cho trong trường hợp ngắn mạch có thể xảy ra khi sử dụng bình thường, máy biến áp hoặc mạch liên quan với máy biến áp không bị nóng quá mức.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách gây ngắn mạch hoặc quá tải bất lợi nhất có thể xuất hiện trong sử dụng bình thường, thiết bị được cung cấp điện áp bằng 1,06 lần hoặc 0,94 lần điện áp danh định, lấy giá trị bất lợi nhất.

Độ tăng nhiệt của cách điện dây dẫn của mạch điện áp cực thấp an toàn không được vượt quá 15°C so với giá trị tương ứng qui định trong bảng 3.

Nhiệt độ của cuộn dây không được vượt quá giá trị được qui định trong bảng 6. Máy biến áp phù hợp với IEC 742 thì không phải thử nghiệm.

#### Chú thích

- 1) Các ví dụ ngắn mạch có thể xuất hiện trong sử dụng bình thường là ngắn mạch của dây dẫn trần hoặc cách điện không thích hợp trong mạch điện áp cực thấp an toàn có thể chạm tới được.
- 2) Hỏng cách điện chính khó có thể xảy ra trong sử dụng bình thường.
- 3) Bảo vệ cuộn dây máy biến áp có thể đạt được nhờ điện kháng của chính cuộn dây hoặc bằng cấu chỉ, bộ khống chế tự động, thiết bị cắt theo nguyên lý nhiệt hoặc các thiết bị tương tự được kết hợp trong máy biến áp hoặc được đặt bên trong thiết bị, với điều kiện là các thiết bị này chỉ tiếp cận được khi có dụng cụ.

## 18 Độ bền

Các yêu cầu và thử nghiệm được qui định trong phần 2 khi cần thiết.

## 19 Thao tác không bình thường

19.1 Thiết bị phải có kết cấu sao cho ngăn ngừa trong phạm vi có thể những rủi ro về lửa cháy, hư hại cơ khí phương hại đến an toàn hoặc bảo vệ chống điện giật do kết quả của thao tác không bình thường hoặc không chú ý.

Mạch điện tử phải được thiết kế và đặt sao cho điều kiện hồng học sẽ không làm cho thiết bị mất an toàn liên quan tới điện giật, nguy cơ hỏa hoạn, nguy hiểm về cơ học hoặc trục trặc nguy hiểm.

Thiết bị có bộ phận đốt nóng phải chịu các thử nghiệm 19.2 và 19.3. Ngoài ra, những thiết bị có bộ khống chế hạn chế nhiệt độ trong điều 11, còn phải chịu thử nghiệm của 19.4 và có trường hợp phải chịu cả thử nghiệm của 19.5. Thiết bị có bộ phận đốt nóng PTC còn phải chịu thử nghiệm 19.6.

Thiết bị có mô tơ phải chịu các thử nghiệm từ 19.7 đến 19.10 khi thuộc đối tượng áp dụng.

Thiết bị có mạch điện tử cũng phải chịu các thử nghiệm 19.11 và 19.12 khi thuộc đối tượng áp dụng.

Nếu không có qui định nào khác, thử nghiệm được tiếp tục cho đến khi bộ phận cắt không tự đóng lặp lại tác động hoặc đến khi điều kiện ổn định được xác lập. Nếu một bộ phận đốt nóng hoặc bộ phận yếu định trước bị đứt mạch thì lặp lại thử nghiệm tương ứng trên mẫu thứ hai. Thử nghiệm thứ hai phải được thực hiện đến cùng theo phương thức như trên, trừ khi thử nghiệm này được thực hiện thỏa mãn theo cách khác.

Mỗi lần chỉ mô phỏng một điều kiện không bình thường.

Nếu không có qui định nào khác, sự phù hợp với thử nghiệm của điều này được kiểm tra như mô tả ở 19.13.

### Chú thích

- 1) Bộ phận yếu định trước là bộ phận được thiết kế để dứt ở điều kiện thao tác không bình thường nhằm ngăn ngừa xảy ra điều kiện không an toàn theo ý nghĩa của tiêu chuẩn này. Bộ phận này có thể là một linh kiện có thể thay thế được như là điện trở hoặc tụ điện hoặc một phần của linh kiện cần thay thế như cầu nhiệt không chạm tới được bố trí bên trong động cơ điện.
- 2) Có thể sử dụng cầu chảy, thiết bị cắt theo nguyên lý nhiệt, thiết bị bảo vệ quá dòng hoặc thiết bị tương tự, được kết hợp trong thiết bị để tạo ra sự bảo vệ cần thiết. Thiết bị bảo vệ đặt ở dây cố định không tạo ra được sự bảo vệ cần thiết.
- 3) Nếu nhiều hơn một thử nghiệm được áp dụng cho cùng thiết bị, các thử nghiệm này được thực hiện lần lượt sau khi thiết bị có nhiệt độ nguội đến nhiệt độ trong phòng.
- 4) Đối với thiết bị hỗn hợp, thử nghiệm được thực hiện với các động cơ điện và bộ phận đốt nóng hoạt động đồng thời trong điều kiện làm việc bình thường, thử nghiệm thích hợp được áp dụng mỗi lần cho một động cơ điện hoặc một bộ phận đốt nóng.

19.2 Thiết bị với bộ phận đốt nóng được thử nghiệm ở điều kiện qui định trong điều 11 nhưng với sự tản nhiệt hạn chế. Điện áp nguồn được xác định trước khi thử nghiệm là điện áp cần thiết để tạo ra một công suất vào bằng 0,85 lần công suất vào danh định khi vận hành bình thường và công suất vào đã ổn định. Điện áp này được duy trì trong suốt thời gian thử nghiệm.

19.3 Thử nghiệm 19.2 được lặp lại nhưng với điện áp nguồn được xác định trước khi thử nghiệm bằng điện áp cần thiết để tạo ra một công suất đầu vào bằng 1,24 lần công suất vào danh định trong điều kiện vận hành bình thường khi công suất vào đã ổn định. Điện áp này được duy trì trong suốt thời gian thử nghiệm.

19.4 Thiết bị được thử nghiệm ở điều kiện qui định trong điều 11, công suất vào bằng 1,15 lần công suất vào danh định. Các bộ khống chế bất kỳ để giới hạn nhiệt độ trong quá trình thử nghiệm của điều 11 đều được ngắt mạch.

Chú thích – Nếu thiết bị có nhiều bộ khống chế thì những bộ khống chế đó được ngắt mạch lần lượt.

19.5 Thử nghiệm 19.4 được lặp lại với thiết bị cấp 0I và thiết bị cấp I có các bộ phận đốt nóng có vỏ bọc hình ống hoặc chèn chìm. Tuy nhiên, các bộ khống chế không được ngắt mạch, nhưng một đầu của phần tử được nối với vỏ bọc của bộ phận đốt nóng.

Thử nghiệm này được lặp lại với cực của nguồn cung cấp thiết bị được đảo ngược và với đầu kia của phần tử được nối tới vỏ.

Thử nghiệm không thực hiện trên thiết bị dùng để nối cố định với dây cố định và trên thiết bị mà trong quá trình thử nghiệm của 19.4 xảy ra cắt mạch tất cả các cực.

Chú thích

- 1) Các thiết bị có trung tính được thử nghiệm với trung tính nối với vỏ.
- 2) Đối với bộ phận đốt nóng chèn chìm, vỏ bao che kim loại được coi như là vỏ bọc.

19.6 Thiết bị với bộ phận đốt nóng PTC thì được cung cấp điện áp danh định đến khi đạt trạng thái ổn định về công suất vào và về nhiệt độ.

Sau đó tăng điện áp lên 5% và vận hành thiết bị cho đến khi điều kiện ổn định được thiết lập trở lại. Thử nghiệm này được lặp lại đến khi đạt được 1,5 lần điện áp danh định hoặc đến khi bộ phận đốt nóng đứt, tùy theo hiện tượng nào xuất hiện trước.

19.7 Thiết bị được vận hành trong điều kiện ổn định như:

- hãm rôto nếu mômen khởi động nhỏ hơn mômen tải toàn phần;
- hãm các bộ phận chuyển động đối với các thiết bị khác.

Chú thích

- 1) Nếu thiết bị có nhiều động cơ điện thì thử nghiệm được tiến hành riêng biệt cho từng động cơ điện.
- 2) Thử nghiệm thay thế đối với bộ động cơ điện có bảo vệ được cho trong phụ lục D.

Thiết bị có động cơ điện và có tụ trong mạch của cuộn dây phụ thì được cho vận hành với rôto bị hãm, các tụ được cho hở mạch mỗi lần một chiếc, trừ khi chúng phù hợp với IEC 252.

Chú thích 3 – Thử nghiệm này được thực hiện với rôto bị hãm bởi vì một số động cơ điện có tụ có thể hoặc không có thể khởi động do vậy có thể dẫn đến những kết quả khác nhau.

Đối với mỗi thử nghiệm, những thiết bị có bộ hẹn giờ hoặc bộ điều khiển theo chương trình thì được cấp điện ở điện áp danh định trong thời gian bằng thời gian lớn nhất đạt được của bộ hẹn giờ hoặc bộ điều khiển chương trình.

Các thiết bị khác được cung cấp ở điện áp danh định trong thời gian là:

- 30 s đối với:
  - thiết bị cầm tay;
  - thiết bị muốn cho chạy phải dùng tay bóp hoặc chân ấn vào công tắc;
  - thiết bị được cấp tải liên tục bằng tay;
- 5 min đối với những thiết bị khác khi hoạt động phải có người trông nom;
- cho đến khi điều kiện ổn định được xác lập, đối với thiết bị khác.

Chú thích 4 – Thiết bị được thử nghiệm trong 5 min được chỉ ra trong phần 2 có liên quan.

Trong quá trình thử nghiệm, nhiệt độ của cuộn dây không được vượt quá giá trị cho trong bảng 6.

**Bảng 6 – Nhiệt độ lớn nhất của cuộn dây**

Loại thiết bị	Nhiệt độ °C							
	Cấp A	Cấp E	Cấp B	Cấp F	Cấp H	Cấp 200	Cấp 220	Cấp 250
Thiết bị không thuộc loại được vận hành cho đến khi điều kiện ổn định được xác lập	200	215	225	240	260	280	300	330
Thiết bị hoạt động cho đến khi điều kiện ổn định được xác lập								
- nếu được bảo vệ bằng điện kháng	150	165	175	190	210	230	250	280
- nếu được bảo vệ bằng thiết bị bảo vệ								
• giá trị lớn nhất trong suốt giờ đầu tiên	200	215	225	240	260	280	300	330
• giá trị lớn nhất sau giờ đầu tiên	175	190	200	215	235	255	275	305
• giá trị trung bình số học sau giờ đầu tiên	150	165	175	190	210	230	250	280

19.8 Ngắt mạch một pha của thiết bị có lắp động cơ điện ba pha. Sau đó cho thiết bị làm việc trong chế độ hoạt động bình thường và cấp nguồn ở điện áp danh định trong thời gian được qui định ở 19.7.

19.9 Tiến hành thử nghiệm quá tải liên tục đối với thiết bị có động cơ điện được thiết kế để điều khiển từ xa hay là điều khiển tự động hoặc có thể sẽ phải vận hành liên tục.

Thiết bị được vận hành trong chế độ làm việc bình thường và ở điện áp nguồn danh định cho đến khi điều kiện ổn định được xác lập. Sau đó tăng tải lên sao cho dòng điện qua cuộn dây của động cơ tăng 10% và cho thiết bị vận hành trở lại cho đến khi điều kiện ổn định được xác lập, điện áp nguồn cung cấp vẫn duy trì ở giá trị ban đầu. Lại tăng tải lên và lặp lại thử nghiệm cho đến khi thiết bị bảo vệ tác động hoặc động cơ điện không chạy được.

Trong quá trình thử nghiệm nhiệt độ cuộn dây phải không được vượt quá:

- 140°C đối với cấp A;
- 155°C đối với cấp E;
- 165°C đối với cấp B;
- 180°C đối với cấp F;
- 200°C đối với cấp H;
- 220°C đối với cấp 200;
- 240°C đối với cấp 220;
- 270°C đối với cấp 250.

#### Chú thích

- 1) Nếu không thể tăng tải từng nấc thích hợp thì tháo động cơ điện ra khỏi thiết bị và thử riêng biệt.
- 2) Thử nghiệm thay thế đối với các bộ động cơ điện có bảo vệ được cho trong phụ lục D.

19.10 Thiết bị có động cơ nối tiếp được vận hành với tải nhỏ nhất có thể và được cấp nguồn bằng 1,3 lần điện áp danh định trong 1 min.

Sau thử nghiệm này, an toàn của thiết bị không bị phương hại, đặc biệt là các cuộn dây và mối nối không được lỏng ra.

19.11 Đối với mạch điện tử kiểm tra sự phù hợp bằng cách đánh giá những điều kiện hỏng hóc được qui định trong 19.11.2 cho tất cả các mạch điện hoặc các phần của mạch điện, trừ khi chúng phù hợp với các điều kiện qui định trong 19.11.1.

Nếu sự an toàn của thiết bị trong bất kỳ điều kiện hỏng hóc nào phụ thuộc vào tác động của cầu chảy loại nhỏ phù hợp với IEC 127 thì tiến hành thử nghiệm 19.12.

Trong quá trình và sau mỗi thử nghiệm, nhiệt độ của các cuộn dây không được vượt quá những giá trị qui định trong bảng 6 và thiết bị phải phù hợp với những điều kiện qui định ở 19.13. Đặc biệt, không thể dùng que thử

hình 1 hoặc que thử hình 2 chạm tới được các phần mang điện như qui định trong điều 8. Dòng điện bất kỳ nào chạy qua điện kháng bảo vệ phải không được vượt quá các giới hạn qui định trong 8.1.4.

Nếu một mạch dẫn của tấm mạch in bị đứt thì thiết bị được coi như đã chịu được thử nghiệm cụ thể này, với điều kiện là phải thỏa mãn cả ba điều kiện sau:

- vật liệu của tấm mạch in phải chịu được thử nghiệm đốt cháy của 20.1 theo IEC 65;
- bất kỳ dây dẫn nào bị lỏng ra đều không được làm giảm chiều dài đường rò và khe hở giữa các phần mang điện và phần kim loại chạm tới được, thấp hơn những giá trị qui định trong điều 29;
- thiết bị phải chịu được các thử nghiệm 19.11.2 với mạch dẫn đứt được chập lại.

#### Chú thích

- 1) Trừ khi cần thiết phải thay thế các linh kiện sau thử nghiệm bất kỳ nào, thử nghiệm độ bền điện 19.13 chỉ cần được thực hiện sau thử nghiệm cuối cùng trên mạch điện tử.
- 2) Nói chung, chỉ cần xem xét thiết bị và sơ đồ mạch là có thể phát hiện những điều kiện hỏng hóc cần phải mô phỏng, do vậy thử nghiệm này có thể chỉ giới hạn ở những trường hợp dự kiến có thể dẫn tới những hậu quả bất lợi nhất.
- 3) Nói chung, các thử nghiệm có tính đến mọi hỏng hóc có thể nảy sinh do nhiễu ở nguồn cung cấp. Tuy nhiên, khi có nhiều linh kiện có thể bị ảnh hưởng đồng thời, có thể phải tiến hành những thử nghiệm bổ sung hiện đang được xem xét.

19.11.1 Những điều kiện hỏng hóc từ a) đến f) qui định trong 19.11.2 không được áp dụng cho những mạch hoặc phần của mạch khi cả hai điều kiện sau đều thỏa mãn:

- mạch điện tử là mạch công suất nhỏ như mô tả dưới đây;
- bảo vệ chống điện giật, nguy cơ hỏa hoạn, nguy hiểm về cơ học hoặc trực tiếp nguy hiểm ở các phần khác của thiết bị không dựa vào sự hoạt động đúng đắn của mạch điện tử.

Mạch công suất thấp được xác định như sau; một ví dụ được cho ở hình 9.

Thiết bị được cấp nguồn ở điện áp danh định và một điện trở biến thiên được điều chỉnh đến giá trị điện trở lớn nhất được nối giữa điểm cần khảo sát và cực đối diện của nguồn cung cấp.

Sau đó giảm điện trở cho đến khi công suất tiêu thụ trên điện trở đạt đến cực đại. Những điểm gần nguồn nhất mà ở điểm đó công suất lớn nhất truyền đến điện trở này không vượt quá 15 W sau 5 s thì được gọi là những điểm công suất nhỏ. Phần của mạch cách nguồn cung cấp xa hơn những điểm công suất thấp được coi là mạch công suất thấp.

#### Chú thích

- 1) Các phép đo chỉ được thực hiện từ một cực của nguồn cung cấp tốt nhất là cực nào có số điểm công suất nhỏ là ít nhất.
- 2) Khi xác định các điểm công suất nhỏ, nên bắt đầu từ các điểm gần nguồn cung cấp.
- 3) Công suất tiêu thụ trên điện trở biến thiên được đo bằng oát mét.

19.11.2 Các điều kiện sự cố sau được xem xét và, nếu cần, mỗi lần áp dụng một điều kiện. Các sự cố hậu quả cần được xét đến.

- a) Ngắn mạch chiếu dài đường rò và khe hở giữa các phần mang điện có điện thế khác nhau, nếu các khoảng cách này nhỏ hơn các giá trị qui định ở 29.1, trừ khi phần liên quan được bọc kín.
- b) Hở mạch tại đầu nối của bất kỳ linh kiện nào.
- c) Ngắn mạch các tụ điện, trừ khi chúng phù hợp với IEC 384-14 hoặc 14.2 của IEC 65.
- d) Ngắn mạch bất kỳ hai đầu nối nào của một linh kiện điện tử, không kể vi mạch. Điều kiện sự cố này không áp dụng giữa hai mạch của bộ cặp quang điện tử.
- e) Hồng học triac ở chế độ đi ốt.
- f) Hồng học của vi mạch. Trong trường hợp này, cần đánh giá tình trạng nguy hiểm có thể xảy ra đối với thiết bị để đảm bảo rằng sự an toàn không phụ thuộc vào tình trạng của linh kiện.

Tất cả các tín hiệu đầu ra có thể có, đều được xem xét trong điều kiện sự cố bên trong vi mạch. Nếu có thể chỉ ra rằng một tín hiệu đầu ra cụ thể khó có thể xuất hiện thì khi đó không cần xem xét sự cố liên quan.

#### Chú thích

- 1) Các linh kiện như thyristo và triac được xem xét ở các điều kiện sự cố b) và d).
- 2) Các bộ vi xử lý được thử nghiệm như đối với các vi mạch.

Thêm vào đó, mỗi một mạch công suất nhỏ đều được ngắn mạch bằng cách nối điểm công suất thấp tới cực của nguồn cung cấp mà từ đó đã thực hiện phép đo.

Để mô phỏng các điều kiện sự cố, thiết bị được vận hành ở điều kiện qui định trong điều 11, nhưng được cấp nguồn ở điện áp danh định.

Khi mô phỏng bất kỳ điều kiện sự cố nào, thời gian thử nghiệm là:

- như qui định trong 11.7, nhưng chỉ trong một chu kỳ hoạt động và chỉ khi người sử dụng không thể nhận ra được là có sự cố, ví dụ, sự thay đổi nhiệt độ;
- như qui định trong 19.7, nếu người sử dụng có thể nhận ra được là có sự cố, ví dụ, khi động cơ điện của thiết bị nhà bếp ngừng hoạt động;
- cho đến khi điều kiện ổn định được xác lập, đối với mạch được nối liên tục với lưới điện, ví dụ, mạch chờ.

Trong mỗi trường hợp, thử nghiệm được kết thúc nếu ngắt khỏi nguồn cung cấp bên trong thiết bị.

Nếu thiết bị có mạch điện tử hoạt động để đảm bảo phù hợp với điều 19, thử nghiệm liên quan được lặp lại với một sự cố duy nhất được mô phỏng, như chỉ ra trong a) đến f) ở trên.

Điều kiện sự cố f) được áp dụng với các linh kiện được bọc kín và các linh kiện tương tự nếu không thể đánh giá mạch bằng phương pháp khác.

Các điện trở có hệ số nhiệt dương (PTC), điện trở có hệ số nhiệt âm (NTC) và điện trở phụ thuộc vào điện áp (VDR) không được ngắn mạch nếu chúng được sử dụng trong phạm vi tính năng mà nhà chế tạo đưa ra.



19.12 Đối với bất kỳ điều kiện sự cố nào được qui định trong 19.11.2, nếu sự an toàn của thiết bị phụ thuộc vào tác động của ống dây chảy cỡ nhỏ phù hợp với IEC 127 thì thử nghiệm được lặp lại, nhưng dây chảy cỡ nhỏ được thay bằng một ampemét.

Nếu dòng điện đo được không vượt quá 2,1 lần dòng điện danh định của ống dây chảy thì mạch không được coi là được bảo vệ đủ và thử nghiệm được thực hiện với dây chảy được ngắn mạch.

Nếu dòng điện đo được ít nhất 2,75 lần dòng điện danh định của ống dây chảy, mạch được coi là được bảo vệ đủ.

Nếu dòng điện đo được vượt quá 2,1 lần dòng điện danh định của ống dây chảy nhưng không vượt quá 2,75 lần dòng điện danh định thì ống dây chảy được ngắn mạch và thử nghiệm được tiến hành:

- đối với ống dây chảy tác động nhanh, với khoảng thời gian thích hợp hoặc 30 min, lấy giá trị nhỏ hơn;
- đối với ống dây chảy tác động chậm, với khoảng thời gian thích hợp hoặc 2 min, lấy giá trị nhỏ hơn.

#### Chú thích

- 1) Trong trường hợp có nghi ngờ, điện trở lớn nhất của dây chảy phải được tính đến khi xác định dòng điện.
- 2) Việc xác minh liệu ống dây chảy có tác dụng như một thiết bị bảo vệ hay không dựa trên đặc tính dây chảy được qui định trong IEC 127. Đặc tính này cũng cho những thông tin cần thiết để tính điện trở lớn nhất của ống dây chảy.
- 3) Các cấu chảy khác được coi như bộ phận yếu phù hợp với 19.1.

19.13 Trong quá trình thử nghiệm, thiết bị không được phát ra ngọn lửa, kim loại nóng chảy, các chất khí độc hoặc khí bắt lửa với lượng nguy hiểm; và độ tăng nhiệt độ phải không được vượt quá các giá trị cho trong bảng 7.

Sau thử nghiệm này và khi thiết bị nguội tới xấp xỉ nhiệt độ trong phòng, vỏ bọc không được biến dạng đến mức phương hại đến yêu cầu phù hợp với điều 8, và nếu thiết bị vẫn có thể hoạt động thì phải phù hợp với 20.2.

**Bảng 7 – Độ tăng nhiệt cực đại ở chế độ không bình thường**

Bộ phận	Độ tăng nhiệt độ °C
Tường, trần và sàn của góc thử nghiệm <sup>1)</sup>	150
Cách điện của dây dẫn nguồn <sup>1)</sup>	150
Cách điện phụ và cách điện tăng cường không phải là vật liệu nhiệt dẻo <sup>3)</sup>	1,5 lần giá trị liên quan được qui định trong bảng 3 <sup>2)</sup>
Chú thích bảng 7	
1) Đối với thiết bị truyền động bằng động cơ điện, không qui định các độ tăng nhiệt độ này.	
2) Giá trị này đang được xem xét.	
3) Không qui định giới hạn đặc trưng cho cách điện phụ và cách điện tăng cường bằng vật liệu nhiệt dẻo. Tuy nhiên, độ tăng nhiệt độ phải được xác định sao cho thử nghiệm 30.1 có thể thực hiện được.	

Sau các thử nghiệm này, cách điện không phải là của thiết bị cấp III, khi nguội đến xấp xỉ nhiệt độ trong phòng, phải chịu được thử nghiệm độ bền điện trong 16.3, tuy nhiên điện áp thử nghiệm là:



## TCVN 5699-1 : 1998

- 1 000 V đối với cách điện chính;
- 2 750 V đối với cách điện phụ;
- 3 750 V đối với cách điện tăng cường.

Đối với thiết bị được ngâm trong hoặc đổ đầy dung dịch dẫn điện trong sử dụng bình thường, thiết bị được ngâm trong hoặc đổ đầy nước trong 24 h trước khi thử độ bền điện.

Chú thích – Xử lý độ ẩm của 15.3 không được áp dụng trước khi thử nghiệm độ bền điện này.

## 20 Sự ổn định và sự nguy hiểm cơ học

20.1 Thiết bị không phải là loại lắp cố định và cầm tay, dự kiến dùng trên bề mặt như là sàn nhà hoặc mặt bàn phải có đủ độ ổn định.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm sau, thiết bị có ổ cắm điện đấu vào trên thiết bị thì được lắp với bộ nối phù hợp và dây dẫn mềm.

Thiết bị được đặt ở bất kỳ vị trí sử dụng bình thường nào trên một mặt nghiêng một góc  $10^\circ$  so với mặt phẳng nằm ngang, dây cấp nguồn đặt lên trên mặt nghiêng đó ở vị trí bất lợi nhất. Tuy nhiên, đối với thiết bị khi đặt trên mặt phẳng nằm ngang nếu bị nghiêng đi một góc  $10^\circ$  mà có một phần của nó bình thường không tiếp xúc với bề mặt giá đỡ lại chạm vào mặt phẳng nằm ngang, thì thiết bị đó được đặt trên giá đỡ nằm ngang và nghiêng đi theo hướng bất lợi nhất một góc  $10^\circ$ .

Chú thích

- 1) Thiết bị không được nối với nguồn cung cấp.
- 2) Thử nghiệm trên mặt phẳng nằm ngang có thể cần thiết cho các thiết bị có bánh xe, con lăn hoặc chân.

Thiết bị có cửa được thử nghiệm với cửa mở hoặc đóng, lấy theo trường hợp bất lợi nhất.

Thiết bị được thiết kế để người sử dụng đổ đầy chất lỏng trong sử dụng bình thường, thì được thử nghiệm khi không có nước hoặc đổ lượng nước bất lợi nhất trong phạm vi dung tích mà nhà sản xuất đã chỉ ra.

Thiết bị phải không bị lật.

Thử nghiệm được lặp lại trên thiết bị có bộ phận đốt nóng với góc nghiêng tăng đến  $15^\circ$ . Nếu thiết bị bị lật trong một hoặc nhiều vị trí thì nó phải chịu thử nghiệm điều 11 ở mỗi vị trí bị lật đó.

Trong quá trình thử nghiệm, độ tăng nhiệt độ phải không được vượt quá giá trị chỉ ra trong bảng 7.

Chú thích 3 – Các con lăn hoặc bánh xe được chèn hãm để thiết bị khỏi lăn.

20.2 Những bộ phận dịch chuyển của thiết bị trong phạm vi thích hợp với việc sử dụng và làm việc của thiết bị, phải được bố trí hoặc che chắn để đủ bảo vệ không gây thương tích cho con người trong sử dụng bình thường.

Vỏ bảo vệ, cái chấn và các bộ phận tương tự phải là những bộ phận không thể tháo rời và phải có đủ độ bền cơ học.

Việc đóng trở lại bất ngờ của thiết bị cắt theo nguyên lý nhiệt tự thiết lập lại và thiết bị bảo vệ quá dòng phải không được gây ra nguy hiểm.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét, bằng các thử nghiệm ở điều 21 và bằng cách đặt một lực không vượt quá 5 N bằng que thử tương tự như chỉ ra trong hình 1 nhưng có tấm chặn hình tròn đường kính 50 mm thay vì tấm không tròn.

Đối với thiết bị có các bộ phận di động như là bộ phận dùng để thay đổi độ căng của dây đai, thử nghiệm với que thử trên hình 1 được thực hiện với các bộ phận này được điều chỉnh tới vị trí bất lợi nhất trong phạm vi điều chỉnh của chúng, nếu cần thiết, tháo dây đai ra.

Bằng que thử này không thể chạm tới được những phần dịch chuyển nguy hiểm.

#### Chú thích

- 1) Đối với một số thiết bị, bảo vệ trọn bộ là không thể thực hiện được, ví dụ máy khâu, máy trộn thức ăn và dao điện.
- 2) Các ví dụ về thiết bị trong đó có thiết bị cắt theo nguyên lý nhiệt tự thiết lập lại và có bộ bảo vệ quá dòng điện có thể gây nguy hiểm là máy trộn thức ăn và máy ép vắt quần áo.

## 21 Độ bền cơ học

Thiết bị phải có đủ độ bền cơ học và phải được kết cấu để chịu được những thao tác nặng tay có thể xảy ra trong sử dụng bình thường.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách dùng thiết bị thử nghiệm và đập bằng lò xo được mô tả trong IEC 817, đập nhiều lần vào thiết bị.

Thiết bị được chèn đỡ chặt và tác động và đập ba lần vào tất cả những điểm có thể là yếu của vỏ với năng lượng và đập là  $0,5 J \pm 0,04 J$ .

Nếu cần, cũng tác dụng những va đập vào tay cầm, cần gạt, núm và những bộ phận tương tự và vào các đèn hiệu và nắp che của chúng nhưng chỉ khi đèn hoặc nắp che nhô ra khỏi vỏ quá 10 mm hoặc nếu bề mặt của chúng rộng hơn  $4 \text{ cm}^2$ . Các đèn bên trong thiết bị và các nắp che của chúng chỉ được thử nghiệm nếu chúng có khả năng bị hư hại trong điều kiện sử dụng bình thường.

Sau thử nghiệm này, thiết bị phải không bị hư hại theo nghĩa của tiêu chuẩn này; đặc biệt không được ảnh hưởng đến yêu cầu phù hợp với 8.1; 15.1 và 19.1. Trong trường hợp có nghi ngờ, cách điện phụ hoặc cách điện tăng cường phải chịu thử nghiệm độ bền điện của 16.3.

Nếu có nghi ngờ như không biết có khuyết tật xuất hiện trong thiết bị do tác dụng của lần va đập trước không, khuyết tật này được bỏ qua và nhóm ba lần va đập được cho tác dụng ở cùng một chỗ trên mẫu mới, khi đó mẫu mới phải chịu được thử nghiệm này.

### Chú thích

- 1) Khi đặt đầu côn nhả tới tấm chắn của bộ phận đốt nóng đỏ nhìn thấy được, cần thận trọng để đầu côn choc qua tấm chắn không được đâm vào bộ phận đốt nóng.
- 2) Những hư hỏng lớp sơn phủ, những vết lõm nhỏ không làm giảm chiều dài đường rò và khe hở xuống thấp hơn giá trị qui định trong 29.1 và những chỗ sứt nhỏ không có ảnh hưởng bất lợi đến bảo vệ chống điện giật hoặc độ ẩm thì được bỏ qua.
- 3) Những vết nứt không nhìn thấy được bằng mắt thường và vết nứt bề mặt nứt bề mặt trên vật đúc cốt sợi và những vật liệu tương tự thì được bỏ qua.
- 4) Nếu phía sau nắp trang trí còn có nắp đỡ bên trong, thì khe nứt nắp trang trí được bỏ qua, nếu nắp bên trong chịu được thử nghiệm sau khi tháo rời nắp trang trí.
- 5) Để đảm bảo thiết bị được chèn đỡ chặt, có thể cần thiết phải đặt nó tựa vào bức tường chắc bằng gạch, bê tông hoặc vật liệu tương tự, bọc bằng tấm nhựa polyamid được cố định với tường, chú ý không được có khe hở không khí đáng kể giữa tấm đó và tường. Tấm nhựa polyamid có độ cứng Rockwell HR 100, chiều dày ít nhất 8 mm và diện tích bề mặt sao cho không phần nào của thiết bị phải chịu được ứng suất cơ học quá lớn do diện tích đỡ không đủ.

## 22 Kết cấu

22.1 Nếu thiết bị được ghi nhận với số thứ nhất của hệ thống IP, các yêu cầu tương ứng của IEC 529 phải được thỏa mãn.

Kiểm tra sự phù hợp bằng những thử nghiệm tương ứng.

22.2 Đối với các thiết bị lĩnh tại phải có phương tiện đảm bảo ngắt khỏi nguồn điện trên tất cả các cực. Phương tiện này phải thuộc những loại sau:

- dây nguồn lắp với phích cắm;
- chuyển mạch phù hợp với 24.3;
- qui định trong tờ hướng dẫn là phải lắp thiết bị cắt điện ở phần dây cố định;
- bộ nối thiết bị.

Nếu thiết bị cấp I một pha với bộ phận đốt nóng dùng để nối lâu dài với dây cố định, có công tắc một cực hoặc thiết bị bảo vệ một cực dùng để ngắt bộ phận đốt nóng ra khỏi nguồn cung cấp, thì công tắc và thiết bị bảo vệ này phải được lắp trên dây pha.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

22.3 Thiết bị có phích cắm để cắm vào ổ cắm phải không được tác động quá mức lên các ổ cắm này.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách cắm phích cắm của thiết bị vào trong ổ cắm không có tiếp điểm nối đất như sử dụng bình thường. Ổ cắm có trục quay nằm ngang ở cách 8 mm sau mặt tiếp giáp của ổ cắm và nằm trong mặt phẳng chứa ống tiếp điểm.

Mômen xoắn cần đặt để giữ mặt tiếp giáp của ổ cắm trong mặt thẳng đứng phải không được vượt quá 0,25 Nm.

Chú thích – Mômen xoắn cần đặt vào ổ cắm khi không có thiết bị không bao gồm trong giá trị này.

22.4 Thiết bị dùng để đốt nóng chất lỏng và thiết bị gây sự rung lắc quá mức không được có các chân cắm để cắm vào ổ cắm.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

22.5 Thiết bị được thiết kế để nối tới nguồn cung cấp bằng phích cắm phải có kết cấu sao cho trong sử dụng bình thường không có rủi ro điện giật do các tụ điện nạp điện khi chạm vào các chân cắm của phích cắm.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm sau, thử nghiệm được thực hiện 10 lần.

Thiết bị được cấp ở điện áp danh định, sau đó chuyển tất cả các công tắc sang vị trí cắt và ngắt thiết bị khỏi nguồn cung cấp. Sau khi ngắt một giây, điện áp giữa các chân cắm của phích cắm được đo bằng dụng cụ không gây ảnh hưởng đáng kể đến giá trị được đo.

Điện áp phải không được vượt quá 34 V.

Chú thích – Tụ điện có điện dung danh định nhỏ hơn hoặc bằng 0,1  $\mu\text{F}$  không được coi là có thể gây rủi ro điện giật.

22.6 Thiết bị phải có kết cấu sao cho cách điện của chúng không bị ảnh hưởng do nước có thể ngưng tụ trên bề mặt lạnh hoặc do chất lỏng có thể rò rỉ từ bình, nồi, ống, chỗ nối và các bộ phận tương tự của thiết bị. Ngoài ra, cách điện của thiết bị cấp II và kết cấu cấp II phải không bị ảnh hưởng nếu có ống bị vỡ hoặc gioăng bị rò.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét trong trường hợp có nghi ngờ kiểm tra bằng thử nghiệm sau:

Dùng bơn tiêm rõ dung dịch nước màu vào những bộ phận bên trong thiết bị nơi rò rỉ chất lỏng có thể xảy ra và ảnh hưởng đến cách điện. Thiết bị đang hoạt động hoặc ngừng hoạt động, chọn điều kiện bất lợi nhất.

Sau thử nghiệm này, xem xét phải thấy rằng không có dấu vết của chất lỏng trên cuộn dây hoặc cách điện có thể dẫn tới giảm bớt chiều dài đường rò xuống thấp hơn giá trị qui định trong 29.1.

22.7 Thiết bị chứa chất lỏng hoặc khí trong sử dụng bình thường hoặc có dụng cụ sinh ra hơi nước phải đủ an toàn để chống lại rủi ro áp suất quá mức.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và, nếu cần thiết, kiểm tra bằng thử nghiệm thích hợp.

22.8 Đối với thiết bị có ngăn có thể tiếp cận mà không cần sự giúp đỡ của dụng cụ và có thể cần làm sạch trong sử dụng bình thường, đường nối điện phải được bố trí sao cho không bị kéo giật trong quá trình lau sạch.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và thử nghiệm bằng tay.

22.9 Thiết bị phải có kết cấu sao cho các bộ phận như cách điện, dây dẫn bên trong, cuộn dây, cổ góp và vành trượt không bị dính dầu, mỡ hoặc các chất tương tự.

Tuy nhiên, nếu như kết cấu khiến cách điện bị dính các chất như dầu hoặc mỡ thì các chất đó phải có đủ đặc tính cách điện để không ảnh hưởng đến yêu cầu phù hợp với tiêu chuẩn này.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng thử nghiệm của tiêu chuẩn này.

22.10 Các núm phục hồi của bộ khống chế không tự phục hồi phải được bố trí hoặc bảo vệ sao cho không xảy ra việc khôi phục chúng một cách ngẫu nhiên nếu điều này có thể gây ra nguy hiểm.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

Chú thích – Ví dụ, yêu cầu này không cho phép bố trí núm phục hồi ở phía sau của thiết bị khiến cho chúng có thể phục hồi do đẩy thiết bị áp vào tường.

22.11 Các bộ phận không tháo rời, có mục đích tạo ra mức độ bảo vệ cần thiết chống điện giật, độ ẩm hoặc tiếp xúc với những phần chuyển động, thì phải được cố định chắc chắn và phải chịu được ứng suất cơ học xuất hiện trong sử dụng bình thường.

Chốt khóa sập dùng để cố định các bộ phận nói trên phải có vị trí khóa rõ ràng. Đặc tính cố định của chốt khóa sập dùng trong các bộ phận có thể sẽ phải tháo ra khi lắp đặt hoặc bảo dưỡng phải bền.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm sau.

Các bộ phận sẽ phải tháo ra khi lắp đặt hoặc bảo dưỡng được tháo ra và lắp vào 10 lần trước khi tiến hành thử nghiệm.

Chú thích – Việc bảo dưỡng bao gồm cả thay thế dây nguồn.

Thiết bị ở nhiệt độ trong phòng. Tuy nhiên, trong trường hợp yêu cầu phù hợp có thể bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ thì thử nghiệm cũng được thực hiện ngay sau khi thiết bị được vận hành trong điều kiện qui định ở điều 11.

Thử nghiệm áp dụng cho tất cả các bộ phận tháo rời cho dù chúng có được cố định hay không bằng vít, đinh tán hay các chi tiết tương tự.

Lực được đặt không đột ngột trong 10 s theo phương bất lợi nhất vào những vùng của nắp hoặc bộ phận yếu. Các lực như sau:

- Lực đẩy 50 N
- Lực kéo:
  - a) nếu hình dạng của các bộ phận này khiến cho đầu que thử không dễ dàng trượt khỏi 50 N
  - b) nếu phần nhô ra của bộ phận được bám vào nhỏ hơn 10 mm theo hướng tháo ra 30 N

Lực đẩy được đặt qua que thử cứng có kích thước tương tự với que thử chỉ ra trong hình 1.

Lực kéo được đặt bằng phương tiện phù hợp như đầu mút sao cho kết quả thử nghiệm không bị ảnh hưởng.

Trong khi tác dụng lực thử kéo a) hoặc b), đầu que thử chỉ ra trong hình 10 được ấn vào bất kỳ lỗ hoặc chỗ ghép nào với lực 10 N. Sau đó rê que thử này sang một bên với lực 10 N, không được xoắn hoặc dùng như cần gạt.

Nếu hình dạng của các bộ phận này khiến cho ít có khả năng đặt lực kéo theo hướng trục thì không đặt lực kéo nhưng đầu que thử chỉ ra ở hình 10 được ấn vào lỗ hoặc chỗ ghép bất kỳ nào với lực 10 N và sau đó dùng vòng kéo với lực 30 N trong 10 s theo hướng tháo ra.

Nếu nắp hoặc bộ phận có thể phải chịu lực xoắn thì đồng thời với lực kéo hoặc lực đẩy tác dụng mômen như sau:

- đối với kích thước nhỏ hơn và bằng 50 mm                    2 Nm;
- đối với kích thước lớn hơn 50 mm                                4 Nm.

Mômen này cũng được đặt khi đầu que thử được kéo bằng cái vòng.

Nếu chỗ nhô ra của bộ phận được nắm nhỏ hơn 10 mm thì mômen ở trên được giảm đến 50% giá trị.

Các bộ phận không được rời ra và vẫn phải ở trong vị trí khóa.

22.12 Tay cầm, núm, tay hãm, cần gạt và các bộ phận tương tự phải được cố định một cách tin cậy sao cho chúng không bị lỏng ra trong sử dụng bình thường nếu sự nới lỏng có thể gây ra nguy hiểm.

Nếu tay cầm, núm và các bộ phận tương tự được dùng để chỉ vị trí của chuyển mạch hoặc thành phần tương tự thì chúng phải không thể cố định ở vị trí sai, nếu điều này có thể gây ra nguy hiểm.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét, thử nghiệm bằng tay và bằng cách cố gắng tháo tay cầm, núm, tay nắm hoặc cần gạt bằng cách đặt trong 1 min lực hướng trục như sau:

- nếu hình dạng của các bộ phận này khiến cho ít có khả năng đặt lực kéo theo hướng trục trong sử dụng bình thường thì lực đặt là 15 N;
- nếu hình dạng khiến cho có thể đặt được lực kéo theo hướng trục thì lực đặt là 30 N.

Chú thích – Hợp chất chèn và các vật liệu tương tự, khác với nhựa tự cứng, không được coi là đủ để ngăn ngừa sự nới lỏng.

22.13 Tay cầm phải có kết cấu sao cho khi nắm vào như trong sử dụng bình thường, khó có thể có sự tiếp xúc giữa tay của người thao tác và những bộ phận có độ tăng nhiệt độ vượt quá giá trị qui định cho tay cầm, những bộ phận này chỉ được giữ trong thời gian ngắn trong sử dụng bình thường.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét, và nếu cần, bằng cách xác định độ tăng nhiệt độ.

22.14 Thiết bị phải không được có gờ cạnh sắc sù hoặc sắc nhọn, trừ khi cần thiết cho chức năng của thiết bị hoặc phụ tùng, có thể gây nguy hiểm cho người sử dụng trong sử dụng bình thường hoặc trong quá trình người sử dụng tiến hành bảo dưỡng.

Vít tự cắt ren hoặc chi tiết kẹp chặt khác phải không có đầu nhọn nhô ra khiến người sử dụng trong sử dụng bình thường hoặc tiến hành bảo dưỡng có thể chạm tới.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

22.15 Móc quần dây và những chi tiết tương tự để quần dây mềm phải nhẵn và đủ lượn tròn.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

22.16 Quấn dây tự động phải có kết cấu sao cho chúng không gây ra:

- xước mòn quá mức hoặc hỏng vỏ bọc dây dẫn mềm;
- đứt ruột dẫn bên nhiều sợi;
- mòn quá mức các tiếp điểm.

Kiểm tra sự phù hợp bằng phép thử sau, phép thử được thực hiện không có dòng điện chạy qua dây dẫn mềm.

Kéo ra ngoài hai phần ba tổng chiều dài dây dẫn. Sau đó kéo thêm 75 cm và thả để lò tự cuốn lại 6 000 lần với tốc độ khoảng bằng 30 lần/min hoặc với tốc độ lớn nhất cho phép của kết cấu quấn dây nếu tốc độ này nhỏ hơn.

Dây dẫn được kéo theo hướng sao cho mài mòn vỏ bọc là nhiều nhất, có chú ý tới vị trí bình thường khi sử dụng của thiết bị. Ở chỗ dây dẫn ra khỏi thiết bị, góc giữa trục của dây dẫn trong quá trình thử nghiệm và trục của dây dẫn khi nó được kéo ra mà không có cản trở đáng kể phải bằng khoảng 60°.

Chú thích

- 1) Nếu dây dẫn không tự cuốn lại ở góc 60°, góc này được điều chỉnh đến góc lớn nhất cho phép dây tự cuốn lại.
- 2) Có thể phải ngừng thử nghiệm để cho dây dẫn nguội trở lại.

Nếu tổng chiều dài có thể rút ra của dây dẫn nhỏ hơn 225 cm thì đoạn dây dẫn kéo ra ban đầu phải sao cho còn lại 75 cm trong lò, sau đó thử nghiệm đoạn dây này như được qui định.

Sau thử nghiệm này, dây dẫn và cuộn dây dẫn được xem xét kỹ, trong trường hợp có nghi ngờ thì dây dẫn phải chịu thử nghiệm độ bền điện ở 16.3. Điện áp thử nghiệm 1 000 V được đặt giữa ruột dẫn nối với nhau và lá kim loại bọc xung quanh dây dẫn.

22.17 Những miếng đệm dùng để ngăn không cho thiết bị làm nóng tường quá mức, phải được cố định sao cho không thể tháo chúng ra từ phía bên ngoài thiết bị bằng tay, bằng tuốc nơ vít hoặc chìa vặn đai ốc.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và thử nghiệm bằng tay

22.18 Những bộ phận mang dòng và các bộ phận kim loại khác, mà nếu bị ăn mòn có thể gây ra nguy hiểm, phải chống chịu được sự ăn mòn trong điều kiện sử dụng bình thường.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách thẩm tra sau thử nghiệm 19. Các bộ phận liên quan không được có dấu hiệu bị ăn mòn.

Chú thích

- 1) Cần chú ý tới tính tương thích của các vật liệu của các đầu nối và thiết bị đầu nối và ảnh hưởng của nhiệt.
- 2) Thép không gỉ và các hợp kim chống ăn mòn tương tự và thép mạ crom coi là thỏa mãn yêu cầu này.

22.19 Không được dựa vào dây đai kéo để tạo ra mức cách điện yêu cầu.



Yêu cầu này không áp dụng nếu thiết bị có dây đai được thiết kế để không thể thay thế bằng loại không phù hợp.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

22.20 Sự tiếp xúc trực tiếp giữa các phần mang điện và chất cách nhiệt phải được ngăn ngừa một cách hiệu quả, trừ khi các vật liệu này không ăn mòn, không hút ẩm và không cháy.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét, bằng thử nghiệm điều 15 và 16 và nếu cần, bằng các thử nghiệm hóa học hoặc thử nghiệm khả năng cháy.

#### Chú thích

- 1) Bóng thủy tinh là một ví dụ về cách nhiệt thỏa mãn yêu cầu này.
- 2) Bóng xỉ không thấm nước là ví dụ về cách nhiệt ăn mòn.

22.21 Gỗ, vải bông, lụa, giấy thông thường và vật liệu sợi hoặc vật liệu hút ẩm tương tự không được dùng làm cách điện, trừ khi đã ngâm tẩm.

Chú thích – Vật liệu cách điện được coi là được ngâm tẩm nếu như khoảng trống giữa các sợi của vật liệu về căn bản được điền đầy chất cách điện phù hợp.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

22.22 Không được sử dụng amiăng trong kết cấu của thiết bị, trừ khi khả năng bay bụi của amiăng ngâm tẩm hoặc của sợi amiăng vào không khí xung quanh được ngăn ngừa thích đáng.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

Chú thích – Mục đích của yêu cầu này là tránh rủi ro hít phải sợi hoặc bụi amiăng.

22.23 Dầu chứa chất polychlorin biphenyl (PCB) không được sử dụng trong thiết bị.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

22.24 Các phần tử đốt nóng để hở phải được đỡ sao cho nếu bị đứt thì dây điện trở khó có thể tiếp xúc với phần kim loại nổi đất hoặc phần kim loại chạm tới được.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét, sau khi cắt dây điện trở ở chỗ bất lợi nhất.

#### Chú thích

- 1) Không đặt lực vào dây điện trở sau khi nó đã bị cắt.
- 2) Thử nghiệm này được thực hiện sau thử nghiệm của điều 29.

22.25 Thiết bị không phải là thiết bị cấp III phải có kết cấu sao cho dây điện trở khi võng xuống không tiếp xúc với phần kim loại chạm tới được.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.



Chú thích – Yêu cầu này có thể được đáp ứng bằng cách bổ sung cách điện phụ hoặc khung đỡ nhằm ngăn ngừa dây điện trở khỏi bị võng xuống một cách hiệu quả.

22.26 Thiết bị cấp II có một số bộ phận kết cấu cấp III nhai có kết cấu sao cho cách điện giữa các bộ phận làm việc ở điện áp cực thấp an toàn và những bộ phận mang điện khác đáp ứng các yêu cầu đối với cách điện kép hoặc cách điện tăng cường.

Kiểm tra sự phù hợp bằng các thử nghiệm qui định cho cách điện kép hoặc cách điện tăng cường.

22.27 Các bộ phận được nối bằng điện kháng bảo vệ phải được cách ly bằng cách điện kép hoặc cách điện tăng cường.

Kiểm tra sự phù hợp bằng các thử nghiệm qui định cho cách điện kép hoặc cách điện tăng cường.

22.28 Đối với thiết bị cấp II trong sử dụng bình thường được nối với đường ống dẫn khí hoặc đường ống dẫn nước thì những bộ phận kim loại được nối điện đến ống dẫn khí hoặc tiếp xúc với nước phải được cách ly với những phần mang điện bằng cách điện kép hoặc cách điện tăng cường.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

22.29 Thiết bị cấp II dùng để nối lâu dài với dây cố định phải có kết cấu sao cho mức độ yêu cầu về bảo vệ chống điện giật được duy trì sau khi lắp đặt thiết bị.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

Chú thích – Bảo vệ chống điện giật có thể bị ảnh hưởng, ví dụ, do lắp đặt ống kim loại hoặc cáp có vỏ bọc kim loại.

22.30 Các bộ phận của kết cấu cấp II có tác dụng như cách điện phụ hoặc cách điện tăng cường và có thể bỏ sót khi lắp trở lại sau khi bảo dưỡng phải:

- được cố định sao cho chúng không thể tháo ra mà không bị hư hại nghiêm trọng, hoặc
- được kết cấu sao cho chúng không thể lắp lại ở vị trí không đúng và sao cho nếu bỏ sót chúng thì thiết bị không vận hành được hoặc hiển nhiên là chưa hoàn chỉnh.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và thử nghiệm bằng tay.

Chú thích – Việc bảo dưỡng bao gồm cả việc thay thế một số thành phần như dây nguồn và công tắc.

22.31 Chiều dài đường rò và khe hở qua cách điện phụ và cách điện tăng cường phải không được giảm xuống nhỏ hơn giá trị qui định trong 29.1 do mòn gây ra. Nếu bất kỳ dây kim loại, vít bắt, đai ốc, vòng đệm, lò so hoặc bộ phận tương tự bị rơi lỏng hoặc rơi ra khỏi vị trí thì chiều dài đường rò và khe hở qua cách điện phụ hoặc cách điện tăng cường không được giảm thấp hơn 50% giá trị qui định trong 29.1.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét, bằng phép đo và thử nghiệm bằng tay.

Chú thích – Đối với yêu cầu này:

- chỉ xét đến vị trí sử dụng bình thường của thiết bị;
- không tính đến trường hợp hai mối lắp ghép độc lập bị rời lỏng cùng một lúc;
- các bộ phận được cố định bằng vít hoặc đai ốc có vòng đệm hãm được coi như không có khả năng bị lỏng, với điều kiện là các vít hoặc đai ốc này không yêu cầu phải tháo ra khi thay thế dây nguồn hoặc khi bảo dưỡng và sửa chữa khác;
- dây dẫn được nối bằng cách hàn thiếc không được coi là đủ cố định, trừ khi chúng được giữ ở đúng vị trí, đặt ở chỗ gắn đầu nối, độc lập với mối hàn;
- dây dẫn nối với đầu nối không được coi là đủ chắc chắn, trừ khi được cố định bổ sung ở gần đầu nối sao cho trong trường hợp ruột dẫn mềm nhiều sợi cố định này được kẹp cả cách điện và ruột dẫn;
- dây dẫn cứng ngăn không bị coi là có khả năng tuột ra khỏi đầu nối nếu chúng vẫn ở vị trí khi vít bắt đầu nối bị rời lỏng.

22.32 Cách điện phụ và cách điện tăng cường phải được thiết kế hoặc bảo vệ sao cho sự bám bụi hoặc chất bẩn do bong, mòn các bộ phận bên trong thiết bị không làm giảm chiều dài đường rò và khe hở thấp hơn giá trị qui định trong 20.1.

Vật liệu gốm không được thiêu kết chặt, các vật liệu tương tự hoặc hạt cườm không được sử dụng như cách điện phụ hoặc cách điện tăng cường.

Các bộ phận bằng cao su tự nhiên hoặc cao su tổng hợp dùng làm cách điện phụ phải có khả năng chống lão hóa hoặc được bố trí và có kích thước sao cho chiều dài đường rò không được giảm xuống nhỏ hơn giá trị qui định trong 29.1, thậm chí nếu có vết nứt xuất hiện.

Chú thích 1 – Vật liệu cách điện bọc dây điện trở được coi là cách điện chính, không phải là cách điện tăng cường.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét, bằng phép đo và đối với cao su, kiểm tra bằng thử nghiệm sau.

Các bộ phận bằng cao su được lão hóa trong khí oxy dưới áp lực. Mẫu được treo tự do trong bình oxy, dung lượng hữu ích của bình ít nhất là bằng mười lần thể tích của mẫu thử. Bình được nạp oxy thương phẩm, không dưới 97% oxy nguyên chất; với áp lực  $2,1 \text{ MPa} \pm 0,07 \text{ MPa}$ .

Mẫu thử được giữ trong bình ở nhiệt độ  $70^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$  trong 96 h. Ngay sau đó chúng được tháo khỏi bình và để tại nhiệt độ trong phòng, tránh tia nắng mặt trời trực tiếp trong ít nhất là 16 h.

Sau thử nghiệm này, mẫu được kiểm tra và phải không có vết nứt nhìn thấy được bằng mắt thường.

Chú thích

- 2) Trong trường hợp có nghi ngờ đối với vật liệu không phải là cao su, có thể phải thực hiện các thử nghiệm khác.
- 3) Sử dụng bình oxy có ít nhiều nguy hiểm trừ khi sử dụng cẩn thận. Cần để phòng tránh rủi ro bị nổ do oxy hóa đột ngột.

Chú thích – Trong trường hợp có nghi ngờ tiến hành thử nghiệm sau để xác định xem vật liệu gốm có được thiêu kết chặt không.

Miếng vật liệu gốm được đập ra thành nhiều mảnh nhỏ, sau đó ngâm trong dung dịch chứa 1 g fuchsin ứng với 100 g cồn methyl hóa. Dung dịch được giữ ở áp suất không dưới 15 MPa (150 bar) trong thời gian sao cho tích của thời gian thử nghiệm tính bằng giờ với áp suất tính bằng MPa không nhỏ hơn 180.

Lấy các mảnh ra khỏi dung dịch, rửa sạch, sấy khô và đập ra thành mảnh nhỏ hơn.

Xem xét bề mặt mới đập vỡ. Không được có bất cứ vết chất màu nào.

22.33 Chất lỏng dẫn điện chạm tới được hoặc có lúc có thể chạm tới được trong sử dụng bình thường phải không được tiếp xúc trực tiếp với phần mang điện.

Đối với kết cấu cấp II, chất lỏng dẫn điện chạm tới được hoặc có lúc có thể chạm tới được phải không được tiếp xúc trực tiếp với cách điện chính hoặc cách điện tăng cường.

Đối với kết cấu cấp II, chất lỏng dẫn điện tiếp xúc với những phần có điện phải không được tiếp xúc trực tiếp với cách điện tăng cường.

Chú thích – Chất lỏng tiếp xúc với những phần kim loại không được nối đất thì được coi là chạm tới được.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

22.34 Trụ của núm, tay cầm, cần gạt dùng để thao tác và các bộ phận tương tự phải không được mang điện trừ khi trụ đó không có khả năng chạm tới được khi bộ phận đó được tháo ra.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng cách dùng que thử như qui định trong 8.1 sau khi tháo rời bộ phận đó, thậm chí khi phải cần đến dụng cụ.

22.35 Đối với các kết cấu khác với kết cấu cấp III, tay cầm, cần gạt và các núm được nắm giữ hoặc tác động trong sử dụng bình thường phải không được mang điện trong trường hợp hỏng cách điện. Nếu tay cầm, cần gạt hoặc núm là bằng kim loại, và nếu trụ hoặc bộ phận cố định chúng có khả năng mang điện trong trường hợp hỏng cách điện thì chúng phải được bọc thích hợp bằng vật liệu cách điện hoặc các bộ phận chạm tới được của chúng phải được cách ly với trụ hoặc bộ phận cố định chúng bằng cách điện phụ.

Chú thích – Vật liệu cách điện được coi là thích hợp nếu nó phù hợp với thử nghiệm 16.3, bảng 5, điểm 4.

Đối với thiết bị đặt tĩnh tại, yêu cầu này không áp dụng đối với tay cầm, cần gạt và núm không phải là của các linh kiện điện với điều kiện hoặc là chúng được nối một cách tin cậy với đầu nối đất hoặc tiếp điểm nối đất hoặc là được cách ly với những phần mang điện bằng kim loại nối đất.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và nếu cần, bằng thử nghiệm thích hợp.

22.36 Đối với các thiết bị không phải là thiết bị cấp III, những tay cầm được giữ liên tục trong tay khi sử dụng bình thường phải có kết cấu sao cho khi nắm vào như trong sử dụng bình thường, tay của người thao tác khó có thể chạm tới các bộ phận kim loại, trừ khi chúng được cách ly với các phần mang điện bằng cách điện kép hoặc cách điện tăng cường.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

22.37 Đối với thiết bị cấp II, tụ điện phải không được nối tới những phần kim loại chạm tới được, và vỏ bọc của chúng, nếu bằng kim loại, thì phải được cách ly với phần kim loại chạm tới được bằng cách điện phụ.

Yêu cầu này không áp dụng đối với các tụ điện phù hợp với những yêu cầu đối với điện kháng bảo vệ được qui định trong 22.42.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng các thử nghiệm thích hợp.

22.38 Không được nối tụ điện giữa các tiếp điểm của thiết bị ngắt theo nguyên lý nhiệt.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

22.39 Dui đèn chỉ được dùng cho việc nối điện bóng đèn.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

22.40 Những thiết bị truyền động bằng động cơ điện và những thiết bị hỗn hợp được thiết kế để dịch chuyển trong khi vận hành phải có công tắc điều khiển động cơ.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

22.41 Công tắc thủy ngân phải được lắp sao cho bầu thủy ngân không được rơi ra khỏi vị trí hoặc bị phương tiện kẹp làm nứt vỡ và chúng phải được bố trí sao cho nếu không may bầu thủy ngân bị vỡ, thủy ngân lỏng hoặc hơi thủy ngân không thể vương vãi hoặc bay ra làm ô nhiễm xung quanh.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

22.42 Điện kháng bảo vệ phải gồm ít nhất hai thành phần riêng biệt có điện kháng ít có khả năng thay đổi đáng kể trong suốt tuổi thọ của thiết bị. Nếu bất kỳ một trong hai thành phần bị ngắn mạch hoặc hở mạch thì các giá trị được qui định trong 8.1.4 phải không được vượt quá.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng phép đo.

Chú thích – Các điện trở phù hợp với 14.1 và tụ điện phù hợp với 14.2 của IEC 65 được coi là những linh kiện thích hợp.

22.43 Thiết bị có thể điều chỉnh được về những điện áp khác nhau phải có kết cấu sao cho việc thay đổi ngẫu nhiên vị trí đặt là không thể xảy ra được.

Kiểm tra sự phù hợp với thử nghiệm bằng tay.

## 23 Dây dẫn bên trong

23.1 Đường đi dây phải nhẵn và không có gờ sắc.

Dây dẫn phải được bảo vệ sao cho chúng không chạm tới gờ ráp cánh tản nhiệt và các gờ tương tự có thể gây hỏng cách điện của chúng.

Lỗ qua các phần bằng kim loại có dây cách điện đi qua phải nhẵn, đủ lượn tròn hoặc có đặt ống lót.

Dây phải được ngăn ngừa có hiệu quả, không tiếp xúc với các bộ phận chuyển động.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

23.2 Hạt cườm và những vật cách điện bằng gốm tương tự trên dây dẫn mang điện phải được cố định hoặc được đỡ sao cho chúng không thể thay đổi vị trí; chúng không được tì vào gờ sắc hoặc góc sắc. Nếu các hạt cườm nằm bên trong ống mềm kim loại thì chúng phải được đặt bên trong ống cách điện, trừ khi ống kim loại không thể xê dịch trong sử dụng bình thường.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và thử nghiệm bằng tay.

23.3 Các bộ phận khác nhau của thiết bị có thể xê dịch tương đối với nhau trong sử dụng bình thường hoặc trong quá trình bảo dưỡng của người sử dụng thì phải không gây ứng suất quá mức đến các mối nối điện và dây dẫn bên trong, kể cả những phần trong mạch nối đất liên tục. Ống mềm kim loại phải không được gây hư hại phần cách điện của dây cần ở bên trong.

Không được sử dụng lò so xoắn hờ để bảo vệ ruột dẫn. Nếu lò so xoắn có các vòng quấn sát nhau được dùng cho mục đích bảo vệ thì phải có lớp lót cách điện thích hợp để bổ sung cho cách điện của dây dẫn.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng thử nghiệm sau.

Nếu sự uốn cong xảy ra trong sử dụng bình thường thì thiết bị được đặt ở vị trí sử dụng bình thường và được cấp điện áp danh định khi hoạt động bình thường.

Bộ phận di chuyển được đưa đi đưa về sao cho dây dẫn được uốn góc lớn nhất mà kết cấu cho phép. Số lần uốn của những dây dẫn được uốn trong sử dụng bình thường là 10 000 và tốc độ uốn là 30 lần/min. Đối với ruột dẫn được uốn trong quá trình người sử dụng bảo dưỡng thì số lần là 100 với cùng tốc độ uốn.

Sau thử nghiệm này, thiết bị phải không có sự hư hỏng nào theo nghĩa của tiêu chuẩn này và không có hư hỏng ảnh hưởng đến việc sử dụng sau này. Đặc biệt, dây dẫn và các mối nối của nó phải chịu được thử nghiệm độ bền điện ở 16.3, tuy nhiên, điện áp thử nghiệm được giảm xuống còn 1 000 V và chỉ được đặt giữa những phần mang điện và các phần kim loại khác.

#### Chú thích

- 1) Uốn cong là một động tác hoặc đưa đi hoặc đưa về.
- 2) Vỏ bọc của dây dẫn mềm phù hợp với IEC 227 hoặc IEC 245 được coi là một lớp lót cách điện thích hợp.

23.4 Dây dẫn trần bên trong phải cứng vững và được cố định sao cho trong sử dụng bình thường, chiều dài đường rò và khe hở không thể giảm xuống nhỏ hơn các giá trị qui định trong 29.1.

Kiểm tra sự phù hợp trong quá trình thử nghiệm của 29.1.

23.5 Cách điện của dây dẫn bên trong phải chịu được ứng suất điện có khả năng xuất hiện trong sử dụng bình thường.

Kiểm tra sự phù hợp như sau:

Cách điện phải tương đương về mặt điện với cách điện của dây nguồn phù hợp IEC 227 hoặc IEC 245 hoặc phù hợp với thử nghiệm độ bền điện sau:

Điện áp thử nghiệm 2 000 V được đặt trong 15 min giữa ruột dẫn và lá kim loại bọc xung quanh cách điện. Không được xảy ra đánh thủng cách điện.

Chú thích

- 1) Nếu cách điện của dây dẫn không đáp ứng một trong các điều kiện này thì dây dẫn được coi như là dây trần.
- 2) Thử nghiệm này chỉ áp dụng cho dây phải chịu điện áp nguồn.

23.6 Khi ống bọc ngoài được dùng như là cách điện phụ của dây dẫn bên trong, nó phải được giữ ở đúng vị trí một cách chắc chắn.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và thử nghiệm bằng tay.

Chú thích – Ống bọc ngoài coi như được cố định một cách chắc chắn nếu như, chỉ có thể tháo bỏ bằng cách phá hoặc cắt hoặc nếu như nó được kẹp ở cả hai đầu.

23.7 Dây dẫn được đánh dấu bằng màu xanh kết hợp với màu vàng, chỉ được dùng làm dây dẫn nối đất.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

23.8 Không được dùng dây nhôm làm dây dẫn bên trong.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

Chú thích – Cuộn dây của động cơ điện không được coi là dây dẫn bên trong.

23.9 Dây dẫn nhiều sợi không được gắn chặt bằng cách hàn chì - thiếc ở những chỗ chúng phải chịu lực ép tiếp xúc, trừ khi phương tiện kẹp được kết cấu sao cho không có rủi ro tiếp xúc kém do chảy nguội mỗi hàn.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

Chú thích

- 1) Yêu cầu này có thể đáp ứng bằng cách dùng đầu nối lò so. Chỉ riêng cố định vít kẹp không được coi là đủ để kẹp chặt.
- 2) Được phép hàn đầu của dây dẫn nhiều sợi.

## 24 Các phụ kiện bổ trợ

## TCVN 5699-1 : 1998

24.1 Các phụ kiện hỗ trợ phải phù hợp với yêu cầu an toàn được qui định trong các tiêu chuẩn IEC trong phạm vi áp dụng hợp lý.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng các thử nghiệm từ 24.1.1 đến 24.1.5.

Chú thích – Việc phù hợp với các tiêu chuẩn IEC đối với phụ kiện hỗ trợ tương ứng chưa hẳn đã đảm bảo phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn này.

24.1.1 Các tụ điện cố định để triệt nhiễu radio phải phù hợp với IEC 384-14.

Đui đèn nhỏ tương tự như đui đèn E10 phải phù hợp với các yêu cầu đối với đui đèn E10; chúng không buộc phải lắp vừa với đầu đèn E10 phù hợp với tiêu chuẩn 7004-22 hiện hành của IEC 61-1.

Máy biến áp cách ly và máy biến áp cách ly an toàn phải phù hợp với IEC 742.

Các bộ nối thiết bị dùng cho các thiết bị IPXO phải phù hợp với IEC 320. Các bộ nối thiết bị khác phải phù hợp với IEC 309.

Các bộ khống chế tự động phải phù hợp với IEC 328 trừ khi chúng được thử nghiệm cùng với thiết bị.

24.1.2 Những bộ khống chế tự động chưa được thử nghiệm riêng biệt và chưa nhận thấy phù hợp với IEC 730 thì phải được thử nghiệm theo tiêu chuẩn này và theo các điểm 11.3.5 đến 11.3.8 và điều 17 của IEC 730 như những bộ điều chỉnh kiểu 1.

Các thử nghiệm theo IEC 730 được thực hiện ở điều kiện xảy ra trong thiết bị.

Đối với các thử nghiệm ở điều 17 của IEC 730, số chu kỳ tác động là:

– bộ ổn nhiệt	10 000
– bộ hạn chế nhiệt độ	1 000
– thiết bị cắt theo nguyên lý nhiệt tự phục hồi	300
– thiết bị cắt theo nguyên lý nhiệt không tự phục hồi	30

### Chú thích

- 1) Các thử nghiệm ở các điều 12, 13 và 14 không được thực hiện trước khi thực hiện thử nghiệm ở điều 17 của IEC 730.
- 2) Thử nghiệm ở điều 17 của IEC 730 không được thực hiện trên những bộ khống chế tự động tác động trong khi thử nghiệm ở điều 11 nếu thiết bị đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn này khi chúng được ngắt mạch.
- 3) Bộ khống chế tự động có thể được thử nghiệm riêng biệt đối với thiết bị.

24.1.3 Các công tắc chưa được thử nghiệm riêng biệt và chưa nhận thấy phù hợp với IEC 328 và các công tắc phù hợp với IEC 328 nhưng sử dụng không phù hợp với nhãn của chúng thì được thử nghiệm theo các điều kiện xảy ra bên trong thiết bị.

Dòng điện và hệ số công suất tương ứng được đo khi đóng mạch và trong khi thiết bị hoạt động bình thường.



Công tắc có thể thử riêng biệt theo IEC 328 với 10 000 chu trình thao tác. Dòng điện khi đóng mạch và hệ số công suất tương ứng được sử dụng cho thử nghiệm khả năng cắt qui định ở điều 15 của IEC 328. Dòng điện và hệ số công suất tương ứng đo được khi hoạt động bình thường thì được sử dụng cho thử nghiệm hoạt động bình thường được qui định ở điều 16 của IEC 328.

Các công tắc dùng để thao tác trong điều kiện không tải và chỉ có thể thao tác với sự hỗ trợ của dụng cụ thì không phải chịu thử nghiệm ở các điều 15 và 16 của IEC 328. Điều này cũng áp dụng cho những công tắc thao tác bằng tay có khóa liên động để không thể thao tác được khi có tải, còn các công tắc không có khóa liên động thì phải chịu thử nghiệm của điều 16 với 100 chu trình thao tác.

Chú thích – Các thử nghiệm ở điều 16 của IEC 328 không phải thực hiện đối với công tắc nếu thiết bị đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn này khi công tắc được ngắt mạch.

24.1.4 Nếu các phụ kiện bổ trợ có ghi các đặc tính tác động của chúng thì những điều kiện sử dụng trong thiết bị phải phù hợp với những đặc tính được ghi đó, nếu không có qui định nào khác.

Chú thích – Đối với thiết bị khống chế tự động, thuật ngữ "ghi" bao gồm cả các tài liệu dưới dạng văn bản và những công bố như đã qui định ở điều 7 của IEC 730.

Việc thử nghiệm các phụ kiện bổ trợ yêu cầu phải phù hợp với các tiêu chuẩn khác, nói chung, được thực hiện riêng biệt, theo tiêu chuẩn tương ứng.

Nếu phụ kiện bổ trợ được sử dụng trong phạm vi các đặc tính được ghi thì nó được thử nghiệm theo các điều kiện xảy ra bên trong thiết bị, số lượng mẫu theo yêu cầu của tiêu chuẩn tương ứng.

Khi không có tiêu chuẩn IEC cho phụ kiện bổ trợ tương ứng, khi phụ kiện bổ trợ không có ghi đặc tính kỹ thuật hoặc không được sử dụng phù hợp với đặc tính được ghi của nó thì nó được thử nghiệm trong điều kiện như trong thiết bị. Số lượng mẫu nói chung được yêu cầu trong qui định kỹ thuật.

Các phụ kiện bổ trợ không nêu trong bảng 3 được thử nghiệm như là một bộ phận của thiết bị. Ký hiệu có chữ T của chúng, nếu có, cần được xét đến.

24.1.5 Đối với các tụ điện mắc nối tiếp với một cuộn dây của động cơ, phải xác minh rằng khi thiết bị được cung cấp điện áp bằng 1,1 lần điện áp danh định và tải nhỏ nhất thì điện áp trên tụ điện không vượt quá 1,1 lần điện áp danh định của tụ điện.

Chú thích – Các tụ điện trên các cuộn dây phụ của động cơ phải được ghi nhãn với điện áp danh định và điện dung danh định.

## 24.2 Thiết bị không được có

- công tắc hoặc bộ khống chế tự động lắp trên dây dẫn mềm;
- các khí cụ làm tác động các khí cụ bảo vệ lắp trên hệ thống dây cố định trong trường hợp có sự cố trong thiết bị ;
- các thiết bị cắt theo nguyên lý nhiệt có thể phục hồi bằng biện pháp hàn.



Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

24.3 Các cầu dao nhằm đảm bảo cắt mạch ở tất cả các cực của thiết bị đặt tĩnh tại, như yêu cầu ở 22.2 phải được nối trực tiếp đến đầu cực của nguồn và phải có khe hở cách ly ít nhất là 3 mm trên tất cả các cực.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và đo.

24.4 Phích cắm và ổ cắm được dùng làm chi tiết đầu nối cho các phần tử đốt nóng và phích cắm và ổ cắm cho mạch có điện áp cực thấp phải không lắp lẫn được với phích cắm và ổ cắm được liệt kê trong IEC 83 hoặc với các bộ nối và các ổ đầu vào thiết bị phù hợp với các tiêu chuẩn của IEC 320.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

24.5 Phích cắm, ổ cắm và các khí cụ nối khác của các dây nối liên kết phải không lắp lẫn được với phích cắm và ổ cắm được liệt kê trong IEC 83 hoặc với các bộ nối và các ổ đầu vào thiết bị phù hợp với các tiêu chuẩn của IEC 320 nếu việc cung cấp trực tiếp cho các bộ phận đó từ nguồn điện lưới có thể gây nguy hiểm.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và thử bằng tay.

24.6 Những động cơ được nối vào nguồn điện lưới và có cách điện chính mà không phù hợp với điện áp danh định của thiết bị thì phải phù hợp với các yêu cầu ở phụ lục F.

Kiểm tra sự phù hợp bằng các thử nghiệm ở phụ lục F.

## **25 Đầu nối nguồn và dây dẫn mềm bên ngoài**

25.1 Các thiết bị, không phải là những thiết bị dùng để nối thường xuyên với hệ thống dây cố định, phải có một trong những phương tiện sau đây để nối vào nguồn điện:

- dây nguồn được lắp ráp với phích cắm;
- ổ đầu vào thiết bị ít nhất có cùng cấp bảo vệ chống ẩm như yêu cầu của thiết bị;
- các chân cắm dùng để cắm vào ổ cắm.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

25.2 Các thiết bị, không phải là thiết bị đặt tĩnh tại dùng nhiều nguồn điện phải không được có nhiều hơn một phương tiện nối nguồn. Thiết bị đặt tĩnh tại dùng nhiều nguồn điện có thể có nhiều phương tiện nối nguồn miễn là các mạch tương ứng được cách điện với nhau một cách đầy đủ.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và thử nghiệm sau đây.

Một điện áp bằng 1 250 V có dạng về cơ bản là hình sin và có tần số 50 Hz hoặc 60 Hz được đặt vào trong 1 min giữa các phương tiện nối nguồn, mỗi công tắc được đặt ở vị trí bất lợi nhất.

Trong khi thử nghiệm không được xảy ra hỏng hóc.

### Chú thích

- 1) Nhiều nguồn do yêu cầu, ví dụ, được cung cấp ban ngày và ban đêm với biểu giá khác nhau.
- 2) Thử nghiệm này có thể kết hợp với thử nghiệm ở 16.3.

25.3 Các thiết bị dự định nối lâu dài vào hệ thống dây cố định phải cho phép nối với dây dẫn nguồn sau khi đã cố định thiết bị vào giá lắp và phải có một trong những phương tiện để nối vào nguồn sau đây:

- một bộ đầu nối cho phép nối cáp của hệ thống dây cố định có mặt cắt danh định như qui định ở 26.3;
- một bộ đầu nối cho phép nối với dây dẫn mềm;

Chú thích 1 – Trong trường hợp này cho phép nối dây nguồn trước khi thiết bị được cố định vào giá lắp. Thiết bị có thể có dây dẫn mềm.

- một bộ dây nguồn được bố trí trong một khoang thích hợp, hoặc
- một bộ đầu nối và lõi vào cáp, lõi vào ống lồng, lỗ đột hoặc vòng bít cho phép nối với các loại cáp và ống lồng thích hợp.

Chú thích 2 – Nếu một thiết bị lắp cố định được kết cấu sao cho một số bộ phận có thể tháo rời nhằm để dành cho việc lắp đặt thì yêu cầu này được xem như đáp ứng nếu có thể nối dây dẫn nguồn mà không có khó khăn gì sau khi đã lắp một bộ phận của thiết bị vào giá lắp. Trong trường hợp này các bộ phận tháo rời được phải có kết cấu để có thể lắp lại một cách dễ dàng vào bộ phận đã được cố định vào vị trí mà không gây sự lắp ráp sai hoặc làm hư hại dây dẫn và không tạo ra ứng suất lên dây dẫn có thể làm hư hại các đầu nối hoặc cách điện của dây dẫn.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và nếu cần bằng cách lắp các đầu nối thích hợp.

25.4 Đối với thiết bị có dòng điện danh định không quá 16 A, cáp và ống lồng phải phù hợp với cáp và ống lồng có đường kính bao lớn nhất cho trong bảng 8.

**Bảng 8 – Đường kính của cáp và ống lồng**

Số lượng ruột dẫn kể cả dây nối đất	Đường kính bao lớn nhất mm	
	Cáp	Ống lồng <sup>1)</sup>
2	13,0	16,0 (23,0)
3	14,0	16,0 (23,0)
4	14,5	20,0 (23,0)
5	15,5	20,0 (29,0)

<sup>1)</sup> Trị số trong ngoặc được áp dụng ở Mỹ và Canada.

## TCVN 5699-1 : 1998

Lỗ vào ống lồng, lỗ vào cáp và lỗ đột phải có kết cấu và được bố trí sao cho đưa ống lồng hoặc cáp vào không làm ảnh hưởng đến mức bảo vệ chống điện giật hoặc làm giảm chiều dài đường rò và khe hở đến mức thấp hơn giá trị qui định ở 29.1.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và đo.

25.5 Dây nguồn phải được lắp ráp cùng thiết bị bằng một trong các phương pháp sau đây:

- kiểu nối X;
- kiểu nối Y;
- kiểu nối Z, nếu cho phép ở phần 2.

Kiểu nối X, trừ các kiểu có dây dẫn được chế tạo đặc biệt, không được sử dụng cho dây đôi lá dẹt.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

25.6 Phích cắm chỉ được lắp ráp với một dây dẫn mềm.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

25.7 Dây nguồn không được nhẹ hơn:

- dây bện (mã hiệu 245 IEC 51);
- dây có vỏ bọc cao su dai thông thường (mã hiệu 245 IEC 53);
- dây đôi lá dẹt (mã hiệu 227 IEC 41).;
- dây có vỏ bọc nhựa PVC nhẹ (mã hiệu 227 IEC 52), đối với thiết bị có khối lượng không quá 3 kg;
- dây có vỏ bọc nhựa PVC thông thường (mã hiệu 227 IEC 53), đối với thiết bị có khối lượng lớn hơn 3 kg.

Chú thích 1 – Dây bện và dây đôi lá dẹt chỉ sử dụng nếu cho phép ở phần 2.

Dây có cách điện bằng nhựa PVC không được sử dụng đối với thiết bị có độ tăng nhiệt của các bộ phận bằng kim loại ở bên ngoài lớn hơn 75°C khi thử nghiệm theo điều 11. Tuy nhiên chúng có thể sử dụng nếu:

- thiết bị có kết cấu sao cho dây nguồn khó có thể chạm tới các bộ phận kim loại như nêu ở trên trong sử dụng bình thường;
- dây dẫn nguồn dành riêng cho loại nhiệt độ cao hơn. Trong trường hợp này, kiểu nối Y hoặc Z phải được sử dụng.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và đo.

Chú thích 2 – Số thấp hơn trong mã hiệu trong IEC 227 hoặc IEC 245 có nghĩa là loại nhẹ hơn.

25.8 Ruột dẫn điện của dây nguồn phải có mặt cắt danh định không nhỏ hơn giá trị trong bảng 9.

Bảng 9 – Mặt cắt nhỏ nhất của ruột dẫn điện

Dòng điện danh định của thiết bị		Mặt cắt danh định
A		mm <sup>2</sup>
	≤ 0,2	dây lá mỏng <sup>1)</sup>
> 0,2	và ≤ 3	0,5 <sup>1)</sup>
> 3	và ≤ 6	0,75
> 6	và ≤ 10	1
> 10	và ≤ 16	1,5
> 16	và ≤ 25	2,5
> 25	và ≤ 32	4
> 32	và ≤ 40	6
> 40	≤ 63	10

1) Các dây dẫn này chỉ sử dụng nếu chiều dài của chúng không quá 2 m tính từ điểm dây dẫn hoặc điểm chặn dây dẫn vào thiết bị đến điểm nối vào phích cắm.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách đo.

25.9 Dây nguồn không được chạm đến các điểm, các mép sắc nhọn của thiết bị.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

25.10 Dây nguồn của thiết bị cấp I phải có một dây màu xanh/vàng được nối tới đầu nối đất của thiết bị và tới cực nối đất của phích cắm.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

25.11 Ruột dẫn điện của dây nguồn không được giữ cố định bằng cách hàn chì - thiếc ở những nơi chịu áp lực tiếp xúc trừ các phương tiện kẹp được kết cấu để không có nguy cơ tiếp xúc kém do dòng chảy nguội của mối hàn.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

#### Chú thích

- 1) Các yêu cầu này có thể đạt được bằng cách sử dụng các đầu nối kiểu đàn hồi. Chỉ khóa chặt các vít kẹp thì không được xem là đảm bảo.
- 2) Được phép hàn phần đầu của các ruột dẫn bện nhiều sợi.

25.12 Cách điện của dây nguồn không được hư hại khi đúc vỏ.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

25.13 Miệng của các lỗ ra vào phải có ống lót hoặc có kết cấu để không làm hư hại vỏ bọc của dây nguồn khi luồn dây dẫn đi qua.

## TCVN 5699-1 : 1998

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và thử nghiệm bằng tay.

### 25.13.1 Ống lót ở lỗ ra vào phải

- được tạo hình để tránh làm hư hỏng dây nguồn;
- là những bộ phận không tháo rời.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và thử nghiệm bằng tay.

25.13.2 Ở miệng lỗ vào, cách điện giữa ruột dẫn của dây nguồn và vỏ thiết bị phải gồm cách điện của ruột dẫn và được bổ sung thêm:

- đối với thiết bị cấp 0, ít nhất một lớp cách điện riêng biệt;
- đối với các thiết bị khác, ít nhất hai lớp cách điện riêng biệt.

Chỉ yêu cầu một lớp cách điện riêng biệt nếu vỏ thiết bị ở chỗ miệng lỗ vào bằng vật liệu cách điện.

Cách điện riêng biệt phải gồm:

- vỏ bọc của dây nguồn, ít nhất là tương đương với vỏ bọc dây dẫn phù hợp với IEC 227 hoặc IEC 245, hoặc
- lớp lót hoặc ống lót bằng vật liệu cách điện phù hợp với yêu cầu của 29.2 đối với cách điện phụ.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

25.14 Thiết bị có dây nguồn chuyển động trong quá trình làm việc phải được kết cấu để dây dẫn được bảo vệ đầy đủ tránh sự bẻ gập quá mức ở chỗ dây dẫn đi vào thiết bị.

Chú thích 1 – Điều này không áp dụng đối với thiết bị có tự động quấn dây dẫn, được thử nghiệm 22.16 thay thế.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm sau. Thử nghiệm này được tiến hành trên máy thử có thanh lắc chỉ ra trên hình 11.

Phần của thiết bị bao gồm lỗ vào dây, bảo vệ dây, nếu có, và dây nguồn được cố định lên thanh lắc sao cho khi thanh lắc ở vị trí giữa của hành trình lắc thì trục của dây ở chỗ dây đi vào bộ phận bảo vệ dây hoặc lỗ vào phải ở vị trí thẳng đứng và đi qua trục lắc. Trục chính của mặt cắt dây dẫn đặt phải song song với trục lắc.

Dây dẫn chịu tải trọng với lực đặt vào là:

- 10 N đối với dây có mặt cắt danh định lớn hơn  $0,75 \text{ mm}^2$ ;
- 5 N đối với các dây dẫn khác.

Khoảng cách A như chỉ ra trên hình, giữa trục lắc và điểm mà dây dẫn hoặc bộ phận bảo vệ dây đi vào trong thiết bị được điều chỉnh sao cho khi thanh lắc di chuyển trong suốt phạm vi của nó thì sự dịch chuyển theo chiều ngang của dây dẫn và vật nặng là nhỏ nhất.

Thanh lác được cho chuyển động một góc  $90^\circ$  ( $45^\circ$  về mỗi phía so với đường thẳng đứng) số lần bẻ gấp đối với kiểu nối Z là 20 000 lần và với các kiểu nối khác là 10 000 lần, tốc độ bẻ gấp là 60 lần/min.

Chú thích 2 – Một lần bẻ gấp là một lần dịch chuyển  $90^\circ$ .

Dây dẫn và các bộ phận liên kết được xoay đi một góc  $90^\circ$  sau một nửa số lần bẻ gấp, trừ dây dẫn kiểu det.

Trong quá trình thử nghiệm, ruột dẫn phải chịu dòng điện danh định của thiết bị ở điện áp danh định.

Chú thích 3 – Không cho dòng điện chạy qua ruột dẫn nối đất.

Thử nghiệm không được gây ra:

- ngắn mạch giữa các ruột dẫn;
- đứt quá 10% số sợi bên của bất kỳ ruột dẫn nào;
- ruột dẫn tuột ra khỏi đầu nối của nó;
- làm lỏng bất kỳ bộ phận bảo vệ dây nào;
- hư hại, theo nghĩa của tiêu chuẩn này, đối với dây dẫn và bộ phận bảo vệ dây dẫn;
- sợi bị đứt xuyên qua cách điện và chạm tới được.

Chú thích

4) Ruột dẫn bao gồm cả ruột dẫn nối đất.

5) Ngắn mạch giữa các ruột dẫn của dây dẫn được coi là xảy ra nếu dòng điện lớn hơn hai lần dòng điện danh định của thiết bị.

25.15 Thiết bị có dây nguồn phải có chi tiết chặn dây dẫn sao cho ruột dẫn không chịu lực kéo căng, kể cả lực xoắn khi dây dẫn được nối trong phạm vi của thiết bị và sao cho cách điện của ruột dẫn được bảo vệ tránh bị mài mòn. Yêu cầu này cũng áp dụng cho các thiết bị được nối liên tục với lưới điện cố định bằng dây dẫn mềm.

Không thể đẩy dây dẫn vào trong thiết bị đến mức dây dẫn hoặc các bộ phận bên trong thiết bị có thể bị hư hại.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét, thử nghiệm bằng tay và thử nghiệm sau.

Đánh dấu trên dây dẫn trong lúc nó đang chịu lực kéo như chỉ ra trên bảng 10, ở khoảng cách khoảng 2 cm tính từ điểm chặn dây hoặc một điểm thích hợp khác.

Sau đó dây dẫn được kéo 25 lần với cùng lực kéo. Lực kéo được đặt theo hướng bất lợi nhất nhưng không được giật, mỗi lần trong thời gian 1 s.

Dây dẫn, trừ loại được quán tự động, ngay sau đó phải chịu một mômen xoắn được đặt càng gần thiết bị càng tốt. Mômen lực qui định trong bảng 10 được đặt vào dây dẫn trong thời gian 1 min.

Bảng 10 – Lực kéo và mômen xoắn

Khối lượng của thiết bị kg	Lực kéo N	Mômen xoắn Nm
$\leq 1$	30	0,1
$> 1$ và $\leq 4$	60	0,25
$> 4$	100	0,35

Trong quá trình các thử nghiệm, dây dẫn không được hư hại.

Sau các thử nghiệm, dây dẫn không được dịch chuyển theo chiều dọc quá 2 mm và ruột dẫn không được trượt đi một đoạn quá 1 mm ở các đầu nối. Không được có sự kéo căng thấy rõ được ở chỗ nối và khe hở không khí và chiều dài đường rò không được giảm thấp hơn giá trị qui định ở 29.1.

Chú thích – Độ dịch chuyển của dầu trên dây dẫn so với điểm chặn dây hoặc một điểm thích hợp khác được đo trong khi dây dẫn chịu lực kéo.

25.16 Chặn dây đối với mỗi nối kiểu X phải có kết cấu và bố trí sao cho:

- có thể dễ dàng thay thế dây dẫn;
- cách giảm bớt sức căng và ngăn ngừa xoắn dây phải rõ ràng, dễ hiểu;
- thích hợp với các loại dây dẫn khác nhau có thể được nối vào trừ loại dây được chế tạo đặc biệt;
- dây dẫn không được chạm tới các ốc vít kẹp của cái chặn dây nếu các ốc vít này là bộ phận có thể chạm tới được, trừ khi chúng được cách ly với các bộ phận kim loại có thể chạm tới được bằng cách điện phụ;
- dây dẫn không được kẹp bằng ốc vít kim loại đè trực tiếp lên dây dẫn;
- ít nhất một phần của cái chặn dây dẫn được cố định chắc chắn vào thiết bị, trừ khi nó là bộ phận của dây dẫn được chế tạo đặc biệt;
- ốc vít buộc phải nhả khi thay thế dây dẫn thì không được cố định bất kỳ chi tiết nào khác. Tuy nhiên, điều này không áp dụng nếu:
  - không có ốc vít hoặc có những bộ phận không được định vị đúng thì thiết bị trở nên không hoạt động được hoặc rõ ràng là không hoàn chỉnh;
  - những bộ phận theo thiết kế được kẹp chặt bằng các ốc vít đó thì không thể tháo ra được nếu không dùng đến dụng cụ khi thay thế dây dẫn.
- dù không dẫn qua đường chữ chi thì vẫn chịu được thử nghiệm 25.15;
- đối với các thiết bị cấp 0, cấp 0I và cấp I, chúng phải làm bằng vật liệu cách điện hoặc được lót cách điện, trừ khi cho dù cách điện của dây dẫn bị hư hại thì các bộ phận bằng kim loại có thể chạm tới không phải vì thế mà mang điện;
- đối với thiết bị cấp II, chúng phải làm bằng vật liệu cách điện hoặc nếu làm bằng kim loại thì chúng phải được cách điện với các bộ phận kim loại có thể chạm tới bằng cách điện phụ.

### Chú thích

- 1) Nếu cái chặn dây đối với kiểu nối X bao gồm một hoặc nhiều má kẹp nhận lực ép từ các đai ốc bắt ren với vít cấy được ghép chắc chắn vào thiết bị, thì cái chặn dây được xem như có một bộ phận cố định chắc chắn vào thiết bị cho dù má kẹp có thể tháo rời khỏi vít cấy.
- 2) Nếu lực ép lên các má kẹp được tạo ra nhờ một hoặc nhiều vít bắt ren với các đai ốc riêng biệt hoặc phần có ren liền với thiết bị, cái chặn dây vẫn không được coi là có một bộ phận cố định chắc chắn với thiết bị. Điều này không áp dụng nếu một trong các má kẹp được cố định vào thiết bị hoặc bề mặt của thiết bị bằng vật liệu cách điện và được tạo hình để bề mặt này hiển nhiên là một má kẹp.
- 3) Ví dụ về những kết cấu chấp nhận được và không chấp nhận được đối với cái chặn dây được cho trên hình 13.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và thử nghiệm ở 25.15 trong các điều kiện sau.

Thử nghiệm được thực hiện với loại dây nhẹ nhất cho phép có mặt cắt nhỏ nhất qui định ở bảng 11 và sau đó tiến hành với loại dây liền đó nặng hơn có mặt cắt lớn nhất qui định. Tuy nhiên, nếu thiết bị được lắp ráp với dây dẫn được chế tạo đặc biệt thì thử nghiệm được thực hiện với dây dẫn này.

Các ruột dẫn được đặt vào trong các đầu nối và tất cả các vít đầu nối được xiết đủ chặt để ngăn ngừa ruột dẫn điện di chuyển khỏi vị trí của chúng. Các vít kẹp của cái chặn dây dẫn được xiết chặt với mômen bằng 2/3 giá trị qui định trong 28.1.

Vít bằng vật liệu cách điện ép trực tiếp lên dây dẫn được xiết chặt với mômen lực bằng 2/3 giá trị qui định ở cột 1 bảng 12, chiều dài rãnh trên mũ vít được lấy bằng đường kính danh định của vít.

25.17 Đối với kiểu nối Y và Z, các chi tiết chặn dây dẫn phải đúng yêu cầu.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm 25.15.

Chú thích – Thử nghiệm được tiến hành trên dây dẫn đi cùng với thiết bị.

25.18 Các chi tiết chặn dây dẫn phải bố trí sao cho chỉ có thể tiếp cận được khi dùng đến dụng cụ hoặc có kết cấu sao cho chỉ có thể lắp được dây dẫn khi có sử dụng đến dụng cụ.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

25.19 Đối với kiểu nối X không được sử dụng các nắp bịt làm cái chặn dây dẫn trong các thiết bị di động. Không được phép thắt nút dây dẫn hoặc buộc chặt dây dẫn bằng dây ngoài.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

25.20 Ruột dẫn được cách điện của dây dẫn nguồn kiểu nối Y và Z phải được cách điện bổ sung với các bộ phận bằng kim loại có thể chạm tới được bằng cách điện chính đối với thiết bị cấp 0, cấp 0I và cấp I và bằng cách điện phụ đối với thiết bị cấp II. Cách điện này có thể có được nhờ vỏ bọc của dây dẫn nguồn hoặc các phương tiện khác.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng các thử nghiệm có liên quan.



## TCVN 5699-1 : 1998

25.21 Khoảng trống để nối dây cáp nguồn đối với việc lắp đặt cố định hoặc để nối dây nguồn dùng cho kiểu nối X phải có kết cấu:

- cho phép kiểm tra xem dây nguồn có được đặt và nối đúng hay không, trước khi lắp nắp vào;
- sao cho mọi nắp đậy có thể lắp vào mà không có nguy cơ làm hỏng ruột dẫn hoặc cách điện của chúng;
- đối với các thiết bị di động, sao cho đầu ruột dẫn không có cách điện nếu có bị bong khỏi đầu nối thì vẫn không thể tiếp xúc với các bộ phận kim loại có thể chạm tới được, trừ khi đầu dây dẫn là loại khó có thể tuột ra được.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng một thử nghiệm lắp đặt với cáp hoặc dây dẫn mềm có mặt cắt lớn nhất được quy định ở bảng 11.

Các thiết bị di động phải chịu thử nghiệm bổ sung sau.

Đối với các đầu nối kiểu cọc (trụ) mà dây nguồn không được kẹp ở khoảng cách 30 mm hoặc ngắn hơn tính từ đầu nối và đối với các đầu nối kiểu kẹp bằng vít thì lần lượt nối lỏng các vít hoặc đai ốc kẹp. Sau đó đặt một lực 2 N vào ruột dẫn theo hướng bất kỳ ở vị trí gần kề với đầu nối. Đầu không được cách điện của ruột dẫn không được tiếp xúc với các bộ phận bằng kim loại có thể chạm tới được.

### Chú thích

- 1) Thử nghiệm này không tiến hành trên các thiết bị có các đầu nối kiểu cọc mà dây nguồn được kẹp ở khoảng cách 30 mm hoặc ngắn hơn tính từ đầu nối.
- 2) Dây nguồn có thể được kẹp bằng chi tiết chặn dây.

25.22 Các lỗ cắm của thiết bị phải

- được bố trí hoặc bịt kín sao cho không thể chạm tới được các bộ phận mang điện trong quá trình cắm hoặc rút bộ nối;
- được bố trí sao cho có thể cắm bộ nối vào một cách dễ dàng;
- được bố trí sao cho sau khi cắm bộ nối thì thiết bị không đề lên bộ nối khi đặt thiết bị ở tất cả các vị trí sử dụng bình thường trên một bề mặt phẳng;
- không phải là lỗ cắm của thiết bị dùng trong các điều kiện lạnh nếu độ tăng nhiệt của một số bộ phận bằng kim loại ở bên ngoài của thiết bị vượt quá 75°C khi thử nghiệm theo điều 11, trừ khi thiết bị là loại mà dây nguồn khó có thể chạm tới các bộ phận kim loại này trong sử dụng bình thường.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

Chú thích – Các thiết bị có lỗ cắm thiết bị phù hợp với IEC 320 được coi là phù hợp với yêu cầu thứ nhất.

25.23 Các dây dẫn liên kết phải phù hợp với các yêu cầu đối với dây nguồn, ngoại trừ các điểm sau:

- mặt cắt của ruột dẫn của dây dẫn liên kết được xác định dựa trên dòng điện cực đại chạy trong ruột dẫn khi thử nghiệm theo điều 11 mà không phải là dòng điện danh định của thiết bị;
- chiều dày cách điện của ruột dẫn có thể giảm nếu điện áp của ruột dẫn nhỏ hơn điện áp danh định.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét, bằng phép đo và nếu cần thì bằng các thử nghiệm như thử nghiệm độ bền điện ở 16.3.

25.24 Các dây dẫn liên kết có thể tháo rời được không được có phương tiện nối làm cho các bộ phận bằng kim loại có thể chạm tới được mang điện khi đấu nối để hở do tháo một trong các phương tiện nối.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và nếu cần thì dùng que thử cho trên hình 1.

25.25 Các dây dẫn liên kết phải không tháo rời được nếu không sử dụng đến dụng cụ nếu như khi tháo ra thì sẽ khiến cho thiết bị không còn đáp ứng với tiêu chuẩn này nữa.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và nếu cần thì bằng các thử nghiệm thích hợp.

## 26 Đầu nối dùng cho các ruột dẫn bên ngoài

26.1.1 Thiết bị nối dây kiểu X và thiết bị để nối với hệ thống dây cố định phải có các đầu nối, việc đấu nối được thực hiện bằng vít, đai ốc hoặc bằng phương tiện có tác dụng tương đương. Yêu cầu này không áp dụng với những thiết bị có dây nguồn hoặc có nối dây kiểu X có dây chế tạo riêng.

Vít hoặc đai ốc không dùng để cố định thành phần bất kỳ nào khác, ngoại trừ chúng có thể kẹp các ruột dẫn trong, nếu các ruột dẫn này được đặt sao cho chúng khó có thể dịch chuyển khi lắp ráp ruột dẫn nguồn.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

### Chú thích

- 1) Những yêu cầu an toàn đối với những bộ kẹp loại bắt vít và loại không bắt vít dùng cho các ruột dẫn điện bằng đồng hiện đang được xem xét. Bộ kẹp loại không bắt vít theo 2.10 của IEC 999 có phần tử tác động được coi như những thiết bị có hiệu quả tương đương.
- 2) Những yêu cầu đối với đầu nối không bắt vít được cho trong IEC 685-2-1.

26.1.2 Đối với thiết bị nối dây kiểu X, được phép sử dụng các mối hàn thiếc để nối ruột dẫn ngoài, với điều kiện là ruột dẫn được định vị hoặc được cố định sao cho việc giữ ruột dẫn ở đúng vị trí không chỉ dựa vào mối hàn thiếc. Tuy nhiên, được phép sử dụng riêng mối hàn thiếc nếu có các gân ngăn cách sao cho chiều dài đường rò và khe hở không khí giữa các phần mang điện và các phần kim loại khác không được giảm xuống nhỏ hơn 50% các giá trị qui định trong 29.1, nếu ruột dẫn tuột ra khỏi mối hàn thiếc.

Đối với thiết bị nối dây kiểu Y hoặc kiểu Z, được phép sử dụng các mối hàn thiếc, hàn điện, kẹp và các mối nối tương tự để nối các ruột dẫn ngoài. Đối với thiết bị cấp II, ruột dẫn phải được định vị hoặc cố định sao cho việc giữ ruột dẫn ở đúng vị trí không chỉ dựa vào mối hàn thiếc, hàn điện hoặc kẹp. Tuy nhiên, được phép sử dụng chỉ riêng mối hàn thiếc, hàn điện hoặc kẹp nếu có các gân ngăn cách sao cho chiều dài đường rò và khe hở không khí giữa các phần mang điện và các phần kim loại khác không được giảm xuống nhỏ hơn 50% các giá trị qui định trong 29.1 nếu ruột dẫn tuột ra khỏi mối hàn thiếc, hàn điện hoặc mối kẹp.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng phép đo.

Chú thích

- 1) Không xét trường hợp hai mối ghép cố định độc lập với nhau bị lỏng ra cùng một lúc.
- 2) Ruột dẫn được nối chỉ riêng bằng cách hàn thiếc không được coi là được cố định chắc chắn, ngoại trừ chúng được giữ đúng vị trí ở gần đầu nối. Tuy nhiên, móc vào sau đó mới hàn được coi là phương pháp thích hợp để giữ ruột dẫn đúng vị trí, trừ đối với loại dây dẫn lá mỏng, miễn là lỗ lượn ruột dẫn qua không được quá rộng.
- 3) Ruột dẫn được nối với đầu nối bằng các phương tiện khác không được coi là được cố định chắc chắn, ngoại trừ có thêm cố định bổ sung ở gần đầu nối. Cách cố định bổ sung này là kẹp đồng thời cả cách điện và ruột dẫn của dây dẫn mềm.
- 4) Các đầu nối của một linh kiện, ví dụ của công tắc, có thể dùng như đầu nối cho ruột dẫn ngoài, nếu chúng phù hợp với những yêu cầu của hạng mục này.

26.2 Đầu nối dùng cho nối dây kiểu X và để nối với hệ thống dây cố định phải cho phép nối các ruột dẫn có diện tích mặt cắt danh định cho trong bảng 11. Tuy nhiên, nếu dùng dây dẫn chế tạo đặc biệt thì đầu nối chỉ cần thích hợp cho việc nối dây đó.

**Bảng 11 – Mặt cắt danh định của ruột dẫn**

Dòng điện danh định của thiết bị A	Mặt cắt danh định mm <sup>2</sup>	
	Dây mềm	Cáp cho dây cố định
≤ 3	0,5 và 0,75	1 đến 2,5
> 3 và ≤ 6	0,75 và 1	1 đến 2,5
> 6 và ≤ 10	1 và 1,5	1 đến 2,5
> 10 và ≤ 16	1,5 và 2,5	1,5 đến 4
> 16 và ≤ 25	2,5 và 4	2,5 đến 6
> 25 và ≤ 32	4 và 6	4 đến 10
> 32 và ≤ 40	6 và 10	6 đến 16
> 40 và ≤ 63	10 và 16	10 đến 25

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét, bằng phép đo và bằng cách lắp ráp cáp hoặc dây có diện tích mặt cắt lớn nhất và nhỏ nhất được qui định.

26.3 Đầu nối với dây nguồn phải phù hợp với mục đích của chúng. Đầu nối có kẹp bắt vít và đầu nối không bắt vít không được dùng để nối ruột dẫn của dây đôi lá dẹt, trừ khi đầu của ruột dẫn được lắp với phương tiện phù hợp để dùng với đầu bắt vít.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng cách đặt một lực kéo bằng 5 N vào chỗ nối.

Sau khi thử nghiệm, mối nối phải không bị hư hại theo nghĩa của tiêu chuẩn này.

26.4 Đầu nối dùng cho nối dây kiểu X và đầu nối dùng để nối với dây cố định phải được cố định sao cho khi xiết chặt hoặc nối lỏng phương tiện kẹp:

- đầu nối không được nối lỏng;
- dây dẫn bên trong không phải chịu tác dụng ứng suất;

- chiều dài đường rò và khe hở không khí không giảm xuống thấp hơn giá trị qui định trong 29.1.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng thử nghiệm theo 8.6 của IEC 999, mômen xoắn đặt vào bằng 2/3 mômen xoắn qui định.

#### Chú thích

- 1) Có thể ngăn ngừa đầu nối khỏi bị rơi lỏng bằng cách cố định với hai vít, hay bằng cách cố định bằng một vít trong chỗ lõm, sao cho không có sự dịch chuyển đáng kể hoặc bằng các phương tiện phù hợp khác.
- 2) Phù hợp chất gán xi mà không có phương tiện cố định khác không được coi là đủ chắc chắn. Tuy nhiên có thể dùng nhựa tự cứng để định vị đầu nối nếu các đầu nối đó không phải chịu xoắn khi sử dụng bình thường.

26.5 Đầu nối dùng cho nối dây kiểu X và dùng để nối với dây cố định phải có kết cấu sao cho chúng kẹp ruột dẫn giữa các bề mặt kim loại với lực ép tiếp xúc đủ đồng thời không làm hư hại ruột dẫn.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét đầu nối và ruột dẫn sau thử nghiệm 26.4.

26.6 Đầu nối dùng cho nối dây kiểu X, trừ những đầu nối với dây được chế tạo đặc biệt và những đầu nối để nối với dây cố định phải không yêu cầu có sự chuẩn bị đặc biệt đối với ruột dẫn. Chúng phải có kết cấu hoặc được đặt sao cho ruột dẫn không thể tuột ra ngoài khi xiết vít hoặc đai ốc kẹp.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét các đầu nối và ruột dẫn sau thử nghiệm 26.3.

#### Chú thích

- 1) Thuật ngữ "sự chuẩn bị đặc biệt đối với ruột dẫn" bao gồm việc hàn thiếc các sợi, sử dụng tai kéo cáp, lỗ xâu hoặc dụng cụ tương tự nhưng không bao gồm việc sửa lại dạng ruột dẫn trước khi đút vào trong đầu nối hoặc xoắn thêm ruột dẫn bên để đầu ruột dẫn được chắc.
- 2) Ruột dẫn coi như bị hư hại nếu chúng có vết lõm sâu hoặc sắc cạnh.

26.7 Đầu nối kiểu trụ phải có kết cấu và đặt ở vị trí sao cho có thể nhìn thấy được đầu của ruột dẫn được đưa vào trong lỗ hoặc sao cho có thể đưa đầu ruột dẫn qua bên kia của lỗ ren một đoạn ít nhất bằng một nửa đường kính danh định của vít hoặc bằng 2,5 mm, lấy theo giá trị lớn hơn.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng phép đo.

26.8 Đầu nối, kể cả đầu nối đất, dùng để đầu nối với hệ thống dây cố định phải được bố trí gắn nhau.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

26.9 Đầu nối dùng cho nối dây kiểu X phải có thể tiếp cận sau khi tháo nắp hoặc một phần vỏ thiết bị.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

26.10 Đầu nối phải không chạm tới được khi không có dụng cụ, ngay cả khi phần mang điện của chúng không chạm tới được.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và thử nghiệm bằng tay.

26.11 Đầu nối dùng cho nối dây kiểu X phải được đặt ở vị trí hoặc phải được che chắn sao cho nếu có sợi dây của ruột dẫn bên bị tuột ra khi lắp ráp ruột dẫn, không có nguy cơ chạm điện ngẫu nhiên giữa phần mang điện và phần kim loại chạm tới được và, đối với kết cấu cấp II, giữa phần mang điện và phần kim loại cách ly với phần kim loại chạm tới được chỉ bằng cách điện phụ.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng thử nghiệm sau.

Tách phần cách điện của đoạn cuối dây dẫn mềm có diện tích danh định như qui định trong bảng 9 một đoạn dài 8 mm.

Một sợi của ruột dẫn bên được tách riêng ra, còn các sợi khác được lỏng hoàn toàn và được kẹp trong đầu nối.

Sợi dây tách riêng được uốn cong, nhưng không làm rách cách điện ở phía sau theo mọi hướng có thể nhưng không được làm bẻ gấp vòng qua vách ngăn.

Chú thích – Thử nghiệm cũng được áp dụng đối với ruột dẫn nối đất.

## **27 Qui định cho nối đất**

27.1 Những phần kim loại chạm tới được của thiết bị có bảo vệ cấp 0I và cấp 1 có thể mang điện trong trường hợp cách điện bị hỏng, phải được nối cố định và tin cậy tới đầu nối đất bên trong thiết bị hoặc tới tiếp điểm nối đất của ổ đầu vào của thiết bị.

Đầu nối đất và tiếp điểm nối đất phải không được nối tới đầu trung tính.

Thiết bị có cấp bảo vệ 0, cấp II và cấp III phải không được có đầu nối đất.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

### **Chú thích**

- 1) Nếu những phần kim loại chạm tới được được ngăn cách khỏi những phần mang điện bằng những phần kim loại mà phần kim loại này được nối tới đầu nối đất hoặc tiếp điểm nối đất thì không được coi như có thể trở thành mang điện, trong trường hợp hỏng cách điện.
- 2) Phần kim loại bên dưới lớp vỏ trang trí không chịu được thử nghiệm ở điều 21 thì coi như là phần kim loại chạm tới được.

27.2 Đầu nối với kẹp bắt vít phải phù hợp với những yêu cầu liên quan trong điều 26. Đầu nối không bắt vít phải phù hợp với IEC 685-2-1.

Đầu nối để nối ruột dẫn liên kết đẳng thế ngoài phải cho phép nối các ruột dẫn có mặt cắt danh định từ 2,5 mm<sup>2</sup> đến 6 mm<sup>2</sup> và không được phép sử dụng tạo nối đất liên tục giữa các phần khác nhau của thiết bị. Không thể tháo được ruột dẫn khi không có dụng cụ.

Phương tiện kẹp của đầu nối đất phải được hãm chắc chắn để không bị rơi lỏng một cách ngẫu nhiên.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét, bằng thử nghiệm bằng tay và, đối với đầu nối không bắt vít, bằng thử nghiệm qui định trong IEC 685-2-1.

### Chú thích

- 1) Ruột dẫn nối đất trong dây nguồn không được xem như là ruột dẫn liên kết đáng thể.
- 2) Nói chung, những kết cấu thường dùng cho đầu nối mang dòng điện, khác với một vài đầu nối kiểu trụ, có độ đàn hồi đủ để phù hợp với yêu cầu sau. Đối với những kết cấu khác, có thể phải có những dự phòng đặc biệt như là dùng phần tử đủ đàn hồi ít có khả năng bị tháo ra một cách vô ý.

27.3 Nếu một bộ phận tháo được được cắm vào bộ phận khác của thiết bị và có mối nối đất thì mối nối đất này phải được khép mạch trước các mối nối mang dòng điện, khi lắp bộ phận đó vào vị trí và các mối nối mang dòng điện phải được tách ra trước khi mạch nối đất bị cắt khi tháo bộ phận đó ra.

Đối với thiết bị có dây nguồn, cách bố trí các đầu nối hoặc chiều dài của các ruột dẫn giữa cái chặn dây và các đầu nối phải sao cho các ruột mang dòng điện bị kéo căng trước ruột nối đất, nếu dây bị trượt ra khỏi cái chặn dây.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng thử nghiệm bằng tay.

27.4 Tất cả các phần của đầu nối nối đất dùng để nối ruột dẫn ngoài phải sao cho để không có nguy cơ bị ăn mòn do tiếp xúc giữa những phần đó và đồng của ruột dẫn nối đất hoặc bất kỳ kim loại khác tiếp xúc với những phần đó.

Những phần tạo nối đất liên tục, khác với những phần thuộc khung hoặc vỏ bọc kim loại, phải bằng kim loại, có hoặc không có lớp phủ, đủ độ bền chịu ăn mòn. Nếu những phần đó là bằng thép, chúng phải được mạ điện ở những chỗ thiết yếu với độ dày ít nhất là 5  $\mu\text{m}$ .

Những phần bằng thép, có hoặc không có lớp phủ, chỉ dùng để tạo ra hoặc truyền lực ép tiếp điểm thì phải được bảo vệ đủ để chống gỉ.

Nếu thân của đầu nối nối đất là một phần của khung hoặc vỏ bọc bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm thì phải có biện pháp dự phòng để tránh nguy cơ bị ăn mòn do tiếp xúc giữa đồng và nhôm hoặc hợp kim nhôm.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng phép đo.

### Chú thích

- 1) Những phần bằng đồng hoặc bằng hợp kim đồng chứa ít nhất là 58% đồng đối với những phần được gia công nguội và ít nhất 50% đồng đối với những phần kim loại khác và những phần bằng thép không gỉ chứa ít nhất 12% crôm, thì xem là đủ bền chịu ăn mòn.
- 2) Những phần được xử lý như phủ lớp cromat hóa, nói chung, không được xem như đủ để bảo vệ chống ăn mòn nhưng chúng có thể dùng để tạo ra hoặc truyền lực ép tiếp điểm.
- 3) Ví dụ về những phần tạo ra nối đất liên tục và những phần chỉ dùng để tạo ra hoặc truyền lực ép tiếp điểm được cho ở hình 14.
- 4) Những chỗ thiết yếu của những phần bằng thép cụ thể là những phần dẫn dòng điện. Trong việc đánh giá những chỗ như vậy cần xét đến độ dày của lớp phủ trong mối tương quan với hình dáng của phần đó. Trong trường hợp nghi ngờ, độ dày lớp phủ phải được đo như mô tả trong ISO 2178 hoặc trong ISO 1463.

27.5 Mỗi nối giữa đầu nối nối đất hoặc tiếp điểm nối đất và những phần kim loại được nối đất phải có điện trở nhỏ.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm sau.

Dòng điện được lấy từ nguồn có điện áp không tải không lớn hơn 12 V (xoay chiều hoặc một chiều) và bằng 1,5 lần dòng điện danh định của thiết bị hoặc bằng 25 A, lấy theo giá trị lớn hơn, được dẫn qua đầu nối nối đất hoặc tiếp điểm nối đất và lần lượt tới từng phần kim loại chạm tới được.

Đo điện áp rơi giữa đầu nối nối đất của thiết bị hoặc tiếp điểm nối đất của ổ đầu vào của thiết bị và phần kim loại chạm tới được. Điện trở tính theo dòng điện và điện áp rơi này không được lớn hơn 0,1  $\Omega$ .

#### Chú thích

- 1) Trong trường hợp nghi ngờ, thử nghiệm được thực hiện đến khi điều kiện ổn định được thiết lập.
- 2) Điện trở của dây dẫn nguồn không được tính vào trong phép đo.
- 3) Phải chú ý để điện trở tiếp xúc giữa đầu của dụng cụ đo và phần kim loại đang được thử nghiệm không ảnh hưởng đến kết quả thử nghiệm.

## 28 Vít và các mối nối

28.1 Các mối ghép cố định mà nếu như bị nhả có thể làm ảnh hưởng đến sự phù hợp với tiêu chuẩn này và những mối nối điện phải chịu được những ứng suất cơ học xuất hiện trong sử dụng bình thường.

Vít dùng cho các mục đích này phải không được là kim loại mềm hoặc dễ dũa như kẽm hoặc nhôm. Nếu là vật liệu cách điện thì chúng phải có đường kính danh định ít nhất là 3 mm và chúng không được dùng để nối điện.

Vít truyền lực ép tiếp điểm thì phải được vít vào trong kim loại.

Vít không được làm bằng vật liệu cách điện nếu sự thay thế của chúng bằng vít kim loại có thể phương hại đến cách điện phụ hoặc cách điện tăng cường. Những vít có thể phải tháo ra khi thay thế dây nguồn có nối dây kiểu X hoặc trong quá trình người sử dụng bảo dưỡng phải không được là vật liệu cách điện nếu sự thay thế của chúng bằng vít kim loại có thể phương hại đến cách điện chính.

Chú thích – Mỗi nối điện bao gồm cả mối nối đất.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

Các vít và đai ốc truyền lực ép tiếp điểm hoặc có thể phải xiết chặt trong quá trình người sử dụng bảo dưỡng hoặc khi lắp đặt được thử nghiệm như sau.

Xiết và tháo vít hoặc đai ốc đều tay, không giật:

- 10 lần đối với các vít bắt vào ren bằng vật liệu cách điện;
- 5 lần đối với đai ốc và những vít khác.

Vít bắt vào ren bằng vật liệu cách điện thì được tháo ra hoàn toàn và cắm lại mỗi một lần.



Khi thử nghiệm vít và đai ốc ở phần đầu nối, đặt một sợi cáp hoặc dây mềm có mặt cắt danh định lớn nhất được qui định trong bảng 11 vào trong đầu nối. Đặt lại vị trí của cáp hoặc dây dẫn trước mỗi lần xiết chặt.

Thử nghiệm được thực hiện bằng tước nơ vít, chia vận đai ốc hoặc chia khóa thích hợp bằng cách đặt mômen xoắn cho trong bảng 12.

Cột I áp dụng cho vít kim loại không có mũ nếu vít không nhô ra khỏi lỗ khi được xiết chặt.

Cột II áp dụng cho:

- các vít kim loại khác và cho đai ốc;
- vít bằng vật liệu cách điện
  - có mũ sáu cạnh, khoảng cách giữa các mặt đối diện lớn hơn đường kính ren ngoài;
  - có mũ hình trụ và lỗ chìm cho chia khóa, khoảng cách giữa các đỉnh đối diện lớn hơn đường kính ren ngoài;
  - có mũ có rãnh hoặc rãnh chữ thập chiều dài của rãnh lớn hơn 1,5 lần đường kính ren ngoài.

Cột III áp dụng cho các vít khác bằng vật liệu cách điện.

**Bảng 12 – Mômen xoắn để thử nghiệm vít và đai ốc**

Đường kính danh định của vít (đường kính ren ngoài) mm	Mômen xoắn Nm		
	I	II	III
≤ 2,8	0,2	0,4	0,4
> 2,8 và ≤ 3,0	0,25	0,5	0,5
> 3,0 và ≤ 3,2	0,3	0,6	0,5
> 3,2 và ≤ 3,6	0,4	0,8	0,6
> 3,6 và ≤ 4,1	0,7	1,2	0,6
> 4,1 và ≤ 4,7	0,8	1,8	0,9
> 4,7 và ≤ 5,3	0,8	2,0	1,0
> 5,3	-	2,5	1,25

Mỗi ghép cố định hoặc mối nối điện không được hư hại đến mức ảnh hưởng đến việc sử dụng sau này.

#### Chú thích

- 1) Các vít ren cách nhau có đường kính danh định 2,9 mm được coi như tương đương với các vít có ren theo hệ mét tiêu chuẩn ISO đường kính 3 mm.
- 2) Hình dáng của đầu tước nơ vít phải phù hợp với mũ vít.

28.2 Các mối nối điện phải có kết cấu sao cho lực ép tiếp điểm không truyền qua vật liệu cách điện có khả năng co ngót hoặc biến dạng trừ khi có đủ độ đàn hồi trong phần kim loại để bù cho bất kỳ sự co ngót hoặc biến dạng có thể xảy ra của vật liệu cách điện.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

Chú thích – Vật liệu gốm không thể bị co ngót hoặc biến dạng.

28.3 Vít có ren cách nhau không được dùng để nối những phần mang dòng, trừ khi chúng kẹp những phần trực tiếp tiếp xúc với nhau.

Vít cắt ren không được dùng để nối điện những phần mang dòng trừ khi nó tạo ra ren vít máy chuẩn đầy đủ. Các vít như vậy không được dùng nếu chúng có khả năng được thao tác bởi người sử dụng hoặc người lắp đặt trừ khi ren được tạo thành bằng cách ép dập.

Vít cắt ren và vít có ren cách nhau có thể dùng để nối đất liên tục, với điều kiện là trong sử dụng bình thường không buộc phải tháo lắp mối nối đó và ít nhất hai vít được dùng cho mỗi mối nối.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

28.4 Vít và đai ốc thực hiện nối cơ khí các phần khác nhau của thiết bị phải được đảm bảo chống lại sự nối lỏng, nếu chúng cũng đồng thời thực hiện mối nối điện hoặc tạo ra nối đất liên tục.

Chú thích

- 1) Yêu cầu này không áp dụng đối với các vít trong mạch nối đất, nếu ít nhất sử dụng hai vít để nối hoặc nếu đã có mạch nối đất dự phòng.
- 2) Vòng đệm đàn hồi, vòng đệm hãm và các loại hãm thuộc mũ vít là những phương tiện có thể đảm bảo đủ độ an toàn.
- 3) Hợp chất gắn mèm ra khi có nhiệt chỉ đảm bảo đủ an toàn cho các mối nối dùng vít không chịu xoắn trong sử dụng bình thường.

Vít cấy dùng cho các mối nối điện phải được đảm bảo chống lại sự nối lỏng nếu các mối nối đó phải chịu lực xoắn trong sử dụng bình thường.

Chú thích

- 1) Yêu cầu này không hàm ý là cần phải có hai vít cấy trở lên cho việc nối đất liên tục.
- 2) Cổ vít không tròn hoặc khía hình chữ V phù hợp có thể là đủ.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và thử nghiệm bằng tay.

## **29 Chiều dài đường rò, khe hở và khoảng cách qua cách điện**

29.1. Chiều dài đường rò và khe hở phải không được nhỏ hơn các giá trị cho trong bảng 13, tính bằng milimét.

Nếu điện áp công hưởng xuất hiện giữa điểm nối một cuộn dây với một tụ điện và những phần kim loại được cách ly với những phần mang điện chỉ bằng cách điện chính, thì chiều dài đường rò và khe hở phải không được

nhỏ hơn các giá trị qui định đối với giá trị điện áp gây ra do cộng hưởng, các giá trị này còn phải tăng thêm 4 mm nữa trong trường hợp cách điện tăng cường.

**Kiểm tra sự phù hợp bằng phép đo.**

Đối với thiết bị có ổ cắm đầu vào, các phép đo được thực hiện với bộ nối thích hợp. Đối với thiết bị nối dây kiểu X không phải loại có dây nối chế tạo đặc biệt, các phép đo được thực hiện với ruột dẫn nguồn có diện tích mặt cắt lớn nhất được qui định trong bảng 11 và cả khi không có ruột dẫn. Đối với những thiết bị khác, các phép đo được thực hiện trên thiết bị như khi được giao.

Đối với thiết bị có dây đai, thì các phép đo được thực hiện với các dây đai đã lắp sẵn và các thiết bị bất kỳ dùng để thay đổi độ căng dây đai thì được điều chỉnh về vị trí bất lợi nhất trong phạm vi điều chỉnh và cả khi đã tháo các dây đai.

Những phần chuyển động được đặt ở vị trí bất lợi nhất. Đai ốc và vít có mũ không phải hình tròn coi như được xiết chặt ở vị trí bất lợi nhất.

Khe hở giữa các đầu nối và những phần kim loại chạm tới được cũng được đo khi vít hoặc đai ốc được vặn ra hết cỡ, nhưng khi đó khe hở phải không được nhỏ hơn 50% các giá trị chỉ ra trong bảng 13.

Khoảng cách qua các khe hoặc lỗ ở các phần bên ngoài bằng vật liệu cách điện được đo tới lá kim loại tiếp xúc với bề mặt chạm tới được. Lá kim loại này được ấn vào trong các góc và các vị trí tương tự bằng que thử cho ở hình 1, nhưng không được nhét vào trong các lỗ.

Nếu cần, lực được đặt vào điểm bất kỳ trên ruột dẫn trần, trừ của các phần tử nhiệt, vào điểm bất kỳ trên ống mao dẫn bằng kim loại không cách điện của bộ ổn nhiệt và các dụng cụ tương tự, và lên phía bên ngoài vỏ kim loại với mục đích làm giảm chiều dài đường rò và khe hở trong khi thực hiện phép đo.

Lực được đặt vào bằng que thử như chỉ ra trong hình 1 và có giá trị là:

- 2 N đối với ruột dẫn trần, ống mao dẫn không cách điện của bộ ổn nhiệt, ống bằng vật liệu dẫn điện, lá kim loại bên trong thiết bị và các phần tương tự.
- 30 N đối với vỏ.

#### Chú thích

- 1) Phương pháp đo chiều dài đường rò và khe hở được chỉ ra ở phụ lục E.
- 2) Khe hở được đo vòng bên trên các vách ngăn. Nếu vách ngăn nằm trên hai phần không được gắn với nhau, thì chiều dài đường rò và khe hở được đo qua chỗ ghép nối.
- 3) Đối với thiết bị có những phần được cách điện kép, ở những chỗ không có kim loại giữa cách điện chính và cách điện phụ, các phép đo được thực hiện như là có lá kim loại giữa hai cách điện.
- 4) Khi đánh giá chiều dài đường rò và khe hở, cần xét đến ảnh hưởng của những lớp lót cách điện của vỏ hoặc nắp bằng kim loại.
- 5) Các phương tiện dùng để cố định thiết bị với giá đỡ được coi là có thể chạm tới được.
- 6) Các giá trị qui định trong bảng không áp dụng cho những điểm bất chéo cuộn dây của động cơ.

Bảng 13 – Chiều dài đường rò và khe hở nhỏ nhất

Khoảng cách  mm	Kết cấu và thiết bị cấp III		Thiết bị khác					
			Điện áp làm việc ≤ 130 V		Điện áp làm việc > 130 V và ≤ 250 V		Điện áp làm việc > 250 V và ≤ 480 V	
	Chiều dài đường rò	Khe hở	Chiều dài đường rò	Khe hở	Chiều dài đường rò	Khe hở	Chiều dài đường rò	Khe hở
Giữa những phần mang điện có điện thế khác nhau <sup>1)</sup>								
- nếu được bảo vệ chống lằng đọng của bản <sup>2)</sup>	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0
- nếu không được bảo vệ chống lằng đọng của bản	2,0	1,5	2,0	1,5	3,0	2,5	4,0	3,0
- nếu là các cuộn dây được sơn hoặc tráng men	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	3,0	3,0
- đối với các điện trở có hệ số nhiệt dương (PTC) kể cả những sợi dây nối của chúng, nếu được bảo vệ chống lằng đọng của bản <sup>2)</sup>	-	-	1,0	1,0	1,0	1,0	-	-
Giữa các phần mang điện và các phần kim loại khác trên cách điện chính:								
- nếu cách điện chính được bảo vệ chống lằng đọng của bản <sup>2)</sup>								
- nếu cách điện chính là gốm, mica nguyên chất và vật liệu tương tự	1,0	1,0	1,0	1,0	2,5 <sup>3)</sup>	2,5 <sup>3)</sup>	-	-
- nếu cách điện là vật liệu khác	1,5	1,0	1,5	1,0	3,0	2,5 <sup>3)</sup>	-	-
- nếu không được bảo vệ chống lằng đọng của bản	2,0	1,5	2,0	1,5	4,0	3,0	-	-
- nếu những phần mang điện là các cuộn dây được sơn hoặc tráng men	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	-	-
- ở đầu của phần tử nhiệt kiểu vỏ bọc hình ống	-	-	1,0	1,0	1,0 <sup>5)</sup>	1,0 <sup>4)</sup>	-	-
Giữa các phần mang điện và phần kim loại khác trên cách điện tăng cường								
- nếu các phần mang điện là các cuộn dây được sơn hoặc tráng men	-	-	6,0	6,0	6,0	6,0	-	-

Bảng 13 (kết thúc)

Khoảng cách mm	Kết cấu và thiết bị cấp III		Thiết bị khác					
			Điện áp làm việc $\leq 130$ V		Điện áp làm việc $> 130$ V và $\leq 250$ V		Điện áp làm việc $> 250$ V và $\leq 480$ V	
	Chiều dài đường rò	Khe hở	Chiều dài đường rò	Khe hở	Chiều dài đường rò	Khe hở	Chiều dài đường rò	Khe hở
– đối với những phần mang điện khác	–	–	8,0	8,0	8,0	8,0	–	–
Giữa các phần kim loại được cách ly bằng cách điện phụ	–	–	4,0	4,0	4,0	4,0	–	–
Giữa các phần mang điện bên trong hốc của bề mặt lắp đặt thiết bị và mặt phẳng mà nó được cố định	2,0	2,0	6,0	6,0	6,0	6,0	–	–

## Chú thích cho bảng 13

- 1) Khe hở qui định ở đây không áp dụng cho khe hở không khí giữa các tiếp điểm của các bộ khống chế tự động, các ngắt điện có kết cấu khe hở nhỏ và các khí cụ tương tự, không áp dụng cho khe hở không khí giữa các bộ phận mang dòng điện của những khí cụ ở đó khe hở thay đổi theo sự chuyển động của tiếp điểm.
- 2) Nói chung, phần bên trong của thiết bị có vỏ bọc chống được bụi vừa phải thì coi như được bảo vệ chống lắng đọng của bẩn, với điều kiện thiết bị không tự sinh ra bụi; không yêu cầu gắn xi kín.
- 3) Nếu các phần đó cứng vững và được cố định bằng cách đúc hoặc nếu kết cấu sao cho khoảng cách khó có thể bị giảm do sự biến dạng hoặc dịch chuyển của các phần, giá trị này có thể giảm xuống còn 2,0 mm.
- 4) Nếu được bảo vệ chống lắng đọng của bẩn.
- 5) Nếu cách điện bằng vật liệu gốm, mica nguyên chất và các vật liệu tương tự được bảo vệ chống lắng đọng của bẩn.

Đối với chú thích 4) và 5)

Chiều dài đường rò 1,0 mm là được phép nếu đáp ứng hai điều kiện sau:

- vật liệu cách điện ở đầu của phần tử có vỏ bọc hình ống chịu được phóng điện bề mặt (CTI > 250). Vật liệu này có thể là bột ôxít magiê hoặc vật liệu gắn kín.
- môi trường ở đầu của phần tử có vỏ bọc hình ống được bảo vệ chống lắng đọng bụi bẩn nhờ có nắp che. Nắp che phải gắn với đầu của phần tử nhưng không nhất thiết phải tiếp xúc với phần tử.
  - Nói chung, vỏ bọc thiết bị không đủ để bảo vệ.
  - Nếu có mũ chụp hoặc nút bằng sứ hoặc bằng cao su silicôn được lắp vào đầu của phần tử, thì giá trị bình thường của chiều dài đường rò và khe hở áp dụng cho bề mặt ngoài của mũ chụp hoặc nút.

Đối với các đường dẫn điện trên tấm mạch in, trừ ở ngoài gờ, các giá trị trong bảng giữa những phần có cực tính khác nhau có thể được giảm với điều kiện là giá trị đỉnh của ứng suất điện áp không được vượt quá

- 150 V trên mm với khoảng cách nhỏ nhất 0,2 mm, nếu được bảo vệ chống lắng đọng của bẩn;
- 100 V trên mm với khoảng cách nhỏ nhất 0,5 mm, nếu không có bảo vệ chống lắng đọng của bẩn.

## TCVN 5699-1 : 1998

Đối với điện áp định vượt quá 50 V, chiều dài đường rò giảm chỉ được áp dụng nếu như chỉ số chịu phóng điện bề mặt (PTI) của tấm mạch in lớn hơn 175 khi đo phù hợp với phụ lục N.

Các khoảng cách này có thể giảm nữa, với điều kiện là thiết bị phù hợp với các yêu cầu của điều 19 khi khoảng cách được ngăn mạch lần lượt.

Chú thích 7 – Khi các giới hạn qui định ở trên dẫn đến những giá trị cao hơn các giá trị cho trong bảng, thì áp dụng các giá trị cho trong bảng.

Chiều dài đường rò và khe hở trong bộ ghép quang điện không phải đo.

Đối với những phần mang điện có điện thế khác nhau chỉ được cách ly bằng cách điện chính, được phép áp dụng chiều dài đường rò và khe hở nhỏ hơn những giá trị qui định ở trong bảng với điều kiện các yêu cầu trong điều 19 được đáp ứng nếu chiều dài đường rò và khe hở được ngăn mạch lần lượt.

29.2 Cách điện bảo vệ để không chạm tới những phần mang điện với điện áp làm việc đến 250 V phải có bề dày ít nhất là 1,0 mm nếu đó là cách điện phụ và ít nhất là 2,0 mm nếu đó là cách điện tăng cường.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng phép đo.

### Chú thích

- 1) Điều này không hàm ý là khoảng cách chỉ được qua cách điện rắn mà thôi. Cách điện này có thể gồm vật liệu rắn cộng thêm một hoặc một số lớp không khí.
- 2) Đối với thiết bị có những phần được cách điện kép, ở những chỗ không có kim loại giữa cách điện chính và cách điện phụ, các phép đo được thực hiện như là có lá kim loại giữa hai lớp cách điện.

29.2.1 Yêu cầu này không áp dụng nếu cách điện được bọc ở dạng lá mỏng, không phải là mica hoặc vật liệu có dạng vẩy tương tự, và

- đối với cách điện phụ, phải bao gồm ít nhất là hai lớp, với điều kiện là mỗi lớp này phải chịu được thử nghiệm độ bền điện của 16.3 cho cách điện phụ;
- đối với cách điện tăng cường phải bao gồm ít nhất ba lớp, với điều kiện là hai lớp bất kỳ nào ghép với nhau cũng phải chịu được thử nghiệm độ bền điện của 16.3 cho cách điện tăng cường.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

29.2.2 Yêu cầu này cũng không áp dụng nếu cách điện phụ hoặc cách điện tăng cường là không chạm tới được và đáp ứng một trong những điều kiện sau:

- độ tăng nhiệt độ lớn nhất xác định trong quá trình thử nghiệm của điều 19 không được vượt quá giá trị qui định trong 11.8;
- cách điện, sau khi để 168 giờ trong lò được duy trì ở nhiệt độ vượt quá 50°C độ tăng nhiệt độ lớn nhất được xác định trong quá trình thử nghiệm của điều 19 phải chịu được thử nghiệm độ bền điện của 16.3; thử

nghiệm này được thực hiện trên cách điện ở nhiệt độ trong lò và cả sau khi nguội xuống nhiệt độ xấp xỉ với nhiệt độ trong phòng.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng thử nghiệm.

Đối với bộ ghép quang điện, qui trình bình ổn được tiến hành tại nhiệt độ vượt quá 50°C độ tăng nhiệt độ lớn nhất đo được trên bộ ghép quang điện trong quá trình thử của điều 11 hoặc điều 19, bộ ghép quang điện được vận hành ở điều kiện bất lợi nhất xảy ra trong quá trình thử nghiệm này.

### 30 Độ chịu nhiệt, chịu cháy và chịu phóng điện bề mặt

Chú thích – Các thử nghiệm qui định trong điều này dựa trên cơ sở các tiêu chuẩn IEC hiện hành liên quan tới vấn đề này. Những khái niệm khác để xác định độ bền chịu cháy, như là thử nghiệm lựa chọn trước còn đang được xem xét.

Phụ lục H chỉ ra cách lựa chọn và trình tự cho thử nghiệm trong điều này.

30.1 Những phần bên ngoài bằng vật liệu phi kim loại, những phần bằng vật liệu cách điện đỡ các phần mang điện bao gồm các mối nối và các phần bằng vật liệu nhiệt dẻo tạo nên cách điện phụ hoặc cách điện tăng cường, mà nếu như bị hỏng có thể khiến cho thiết bị không phù hợp với tiêu chuẩn này, phải có đủ độ bền chịu nhiệt.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách áp dụng thử nghiệm ép viên bi lên các phần có liên quan bằng thiết bị chỉ ra trong hình 12.

Trước khi thử nghiệm, bộ phận này được giữ 24 h trong môi trường có nhiệt độ từ 15°C đến 35°C và độ ẩm tương đối từ 45% đến 75%.

Bộ phận được đỡ sao cho bề mặt trên của nó nằm ngang và phần hình cầu của thiết bị được ép lên bề mặt này với lực bằng 20 N. Bề dày của bộ phận được thử nghiệm ít nhất phải bằng 2,5 mm.

Chú thích 1 – Nếu cần thiết, bề dày yêu cầu có thể đạt được bằng cách dùng hai hoặc nhiều phần của bộ phận đó.

Thử nghiệm được thực hiện trong buồng nhiệt, tại nhiệt độ  $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  cộng với độ tăng nhiệt lớn nhất được xác định trong quá trình thử nghiệm của điều 11, nhưng ít nhất phải bằng:

- đối với những bộ phận ngoài  $75^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- đối với những bộ phận đỡ các phần mang điện  $125^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$

Tuy nhiên, đối với những bộ phận nhiệt dẻo tạo nên cách điện phụ hoặc cách điện tăng cường, thử nghiệm được thực hiện ở nhiệt độ  $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  cộng với độ tăng nhiệt lớn nhất được xác định trong quá trình thử nghiệm của điều 19 nếu giá trị này cao hơn. Các độ tăng nhiệt của 19.4 không được xét tới với điều kiện là thử nghiệm 19.4 được kết thúc do tác động của thiết bị bảo vệ không tự phục hồi và để phục hồi cần phải tháo lắp hoặc dùng đến dụng cụ.

Trước khi bắt đầu thử nghiệm, thiết bị được đưa lên nhiệt độ đã được xác định ở trên.



## TCVN 5699-1 : 1998

Sau 1 h, lấy thiết bị ra và ngay lập tức nhúng bộ phận này vào nước lạnh sao cho nó nguội xuống xấp xỉ nhiệt độ phòng trong 10 s. Đường kính của vết lõm không được vượt quá 2 mm.

### Chú thích

- 2) Đối với các bộ phận đỡ các cuộn dây, chỉ các bộ phận đỡ hoặc giữ đầu nối đúng vị trí mới phải chịu thử nghiệm này.
- 3) Thử nghiệm không thực hiện đối với các bộ phận bằng vật liệu gốm.

30.2 Những bộ phận bằng vật liệu phi kim loại phải chống được lửa mối và lửa lan ra.

Yêu cầu này không áp dụng cho các chi tiết trang trí, núm và các bộ phận khác ít có khả năng bị bốc cháy hoặc lan truyền lửa bắt nguồn từ bên trong thiết bị.

Kiểm tra sự phù hợp bằng các thử nghiệm 30.2.1; 30.2.4 và thử nghiệm 30.2.2 hoặc 30.2.3, tùy theo trường hợp phải áp dụng.

30.2.1 Những mẫu đúc riêng biệt của các phần liên quan phải chịu thử nghiệm đốt cháy của phụ lục J. Tuy nhiên, thay vì thử nghiệm đốt cháy, thử nghiệm sợi dây nóng đỏ của phụ lục K được thực hiện ở nhiệt độ 550°C trên những phần tương ứng của thiết bị nếu:

- không có những mẫu đúc riêng biệt;
- không có bằng chứng là vật liệu chịu được thử nghiệm đốt cháy;
- các mẫu đúc riêng biệt không chịu được thử nghiệm đốt cháy.

30.2.2 Đối với những thiết bị được vận hành khi có người trông coi, những phần bằng vật liệu cách điện dùng để đỡ các mối nối mang dòng điện trên 0,5 A trong vận hành bình thường, thì phải chịu thử nghiệm sợi dây nóng đỏ của phụ lục K, thử nghiệm này được thực hiện ở nhiệt độ 650°C. Thử nghiệm này cũng thực hiện trên các phần tiếp xúc với, hoặc gắn sát với các mối nối như vậy.

Thử nghiệm này không thực hiện đối với các thiết bị cầm tay, đối với các thiết bị mà muốn giữ ở vị trí đóng mạch phải dùng tay hay chân hoặc đối với các thiết bị được đưa tải liên tục bằng tay.

### Chú thích

- 1) Thử nghiệm này không thực hiện trên các phần đỡ các mối nối hàn điện.
- 2) Được coi là "gắn sát" khi khoảng cách không vượt quá 3 mm.

30.2.3 Đối với các thiết bị khác, những mối nối được đỡ bằng các phần bằng vật liệu cách điện và mang dòng điện trên 0,5 A trong vận hành bình thường, thì phải chịu thử nghiệm mối nối chất lượng kém của phụ lục L. Nếu thử nghiệm này không thể thực hiện được do thiết kế của mối nối, thì những phần bằng vật liệu cách điện dùng để đỡ mối nối phải chịu thử nghiệm sợi dây nóng đỏ của phụ lục K, thử nghiệm này được thực hiện ở nhiệt độ 750°C. Trong trường hợp này, thử nghiệm cũng được thực hiện trên các phần tiếp xúc với hoặc gắn sát với mối nối.

### Chú thích

- 1) Thử nghiệm này không thực hiện trên các phần đỡ các mối nối hàn điện.
- 2) Được coi là "gắn sát" khi khoảng cách không vượt quá 3 mm.

Trong quá trình áp sợi dây nóng đỏ, đo độ cao và thời gian cháy của ngọn lửa.

Thêm vào đó, đối với những phần chịu được thử nghiệm sợi dây nóng đỏ, nhưng lại cháy trong thời gian áp sợi dây nóng đỏ, thì các phần xung quanh phải chịu thử nghiệm ngọn lửa hình kim của phụ lục M theo thời gian cháy đo được của ngọn lửa nếu:

- chúng được đặt ở trong khoảng cách bằng chiều cao ngọn lửa, và
- chúng có nhiều khả năng bị tác động bởi ngọn lửa.

Tuy nhiên, những phần được chắn bằng tấm ngăn riêng biệt đáp ứng thử nghiệm ngọn lửa hình kim thì không cần thử nghiệm.

Thử nghiệm ngọn lửa hình kim không thực hiện trên các phần làm bằng vật liệu cấp FV-0 hoặc FV-1 theo IEC 707. Mẫu vật liệu chịu thử nghiệm của IEC 707 phải không được dày hơn phần có liên quan.

Chú thích 3 – Được coi là những phần có nhiều khả năng bị ngọn lửa tác động là những phần nằm trên không gian hình trụ thẳng đứng có bán kính 10 mm và chiều cao bằng chiều cao của ngọn lửa, đặt bên trên điểm đặt của sợi dây nóng đỏ.

30.2.4 Nếu các phần không chịu được thử nghiệm 30.2.2 hoặc 30.2.3, thử nghiệm ngọn lửa hình kim của phụ lục M được thực hiện trên tất cả các phần khác bằng vật liệu phi kim loại nằm trong khoảng cách 50 mm. Tuy nhiên, những phần được chắn bằng tấm ngăn riêng biệt đáp ứng thử nghiệm ngọn lửa hình kim thì không phải thử nghiệm.

Thử nghiệm ngọn lửa hình kim không thực hiện trên các phần bằng vật liệu cấp FV-0 hoặc FV-1 theo IEC 707. Mẫu vật liệu chịu thử nghiệm theo IEC 707 phải không được dày hơn phần có liên quan.

30.3 Vật liệu cách điện qua nó có thể xuất hiện các đường điện bề mặt nhỏ phải có đủ độ bền chịu phóng điện bề mặt, có chú ý đến mức độ ngạt nghèo của điều kiện làm việc.

Đường điện bề mặt có thể xuất hiện:

- giữa các phần mang điện có điện thế khác nhau;
- giữa các phần mang điện và các phần kim loại, nối đất;
- qua vật liệu cách điện của cổ góp và các đầu đỡ đỡ than.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm chịu phóng điện bề mặt của phụ lục N.

Những phần bằng vật liệu cách điện sử dụng trong điều kiện làm việc bình thường và các phần bằng vật liệu gốm không phải thử nghiệm.

## **TCVN 5699-1 : 1998**

Điện áp thử nghiệm là 175 V đối với các phần bằng vật liệu cách điện dùng trong điều kiện làm việc ngắt nghèo. Nếu vật liệu không chịu được thử nghiệm này và không có rủi ro nào khác ngoài lửa thì các phần xung quanh phải chịu thử nghiệm ngọn lửa hình kim của phụ lục M.

Điện áp thử là 250 V đối với các phần bằng vật liệu cách điện dùng trong điều kiện làm việc đặc biệt ngắt nghèo. Nếu vật liệu không chịu được thử nghiệm này nhưng chịu được thử nghiệm với điện áp thử nghiệm 175 V và không có rủi ro nào khác ngoài lửa thì các phần xung quanh phải chịu thử nghiệm ngọn lửa hình kim của phụ lục M.

Thử nghiệm ngọn lửa hình kim không thực hiện trên các phần được làm bằng vật liệu cấp FV-0 hoặc FV-1 theo IEC 707. Mẫu vật liệu chịu thử nghiệm của IEC 707 phải không được dày hơn phần có liên quan.

### **Chú thích**

- 1) Thử nghiệm ngọn lửa hình kim được thực hiện trên các phần bằng vật liệu phi kim loại nằm trong phạm vi 50 mm tính từ bất kỳ chỗ nào mà ở đó đường điện bố có thể xuất hiện. Tuy nhiên, những phần được che chắn bằng tấm chắn riêng biệt đáp ứng thử nghiệm ngọn lửa hình kim thì không phải thử nghiệm.
- 2) Điều kiện làm việc ngắt nghèo của vật liệu cách điện được cho trong phụ lục P.

## **31 Chống gỉ**

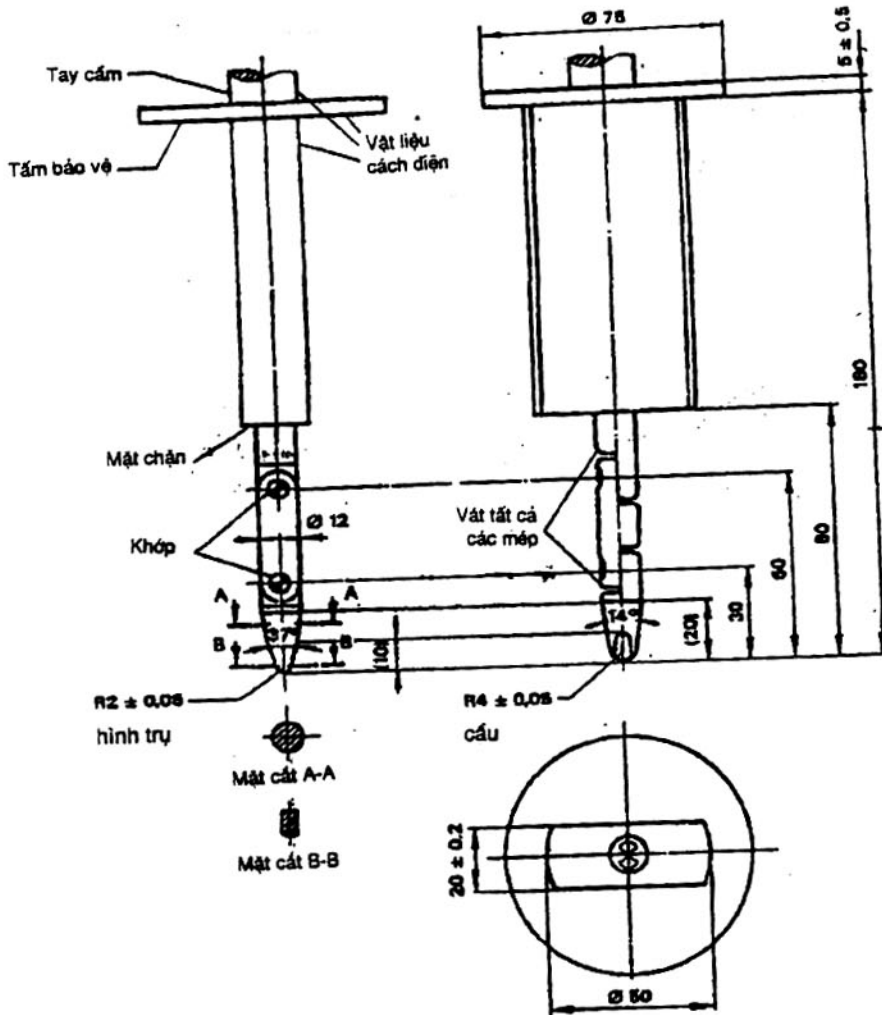
Các bộ phận bằng sắt thép, mà nếu bị gỉ có thể khiến thiết bị không phù hợp với tiêu chuẩn này, thì phải được bảo vệ đủ để chống gỉ.

Chú thích – Các thử nghiệm được quy định trong phần 2 khi cần thiết.

## **32 Bức xạ, tính độc hại và các rủi ro tương tự**

Thiết bị phải không được phát ra bức xạ có hại hoặc gây rủi ro độc hại hoặc các rủi ro tương tự.

Chú thích – Các thử nghiệm được quy định trong phần 2 khi cần thiết.



Vật liệu: kim loại, trừ khi có qui định khác

Kích thước tính bằng milimét

Dung sai các kích thước không có ghi dung sai:

đối với góc:  $0/ -10^\circ$

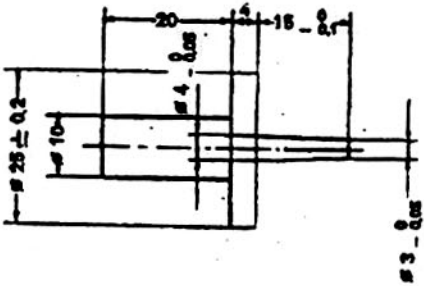
đối với kích thước dài:

đến 25 mm:  $0/ -0,05$

trên 25 mm:  $\pm 0,2$

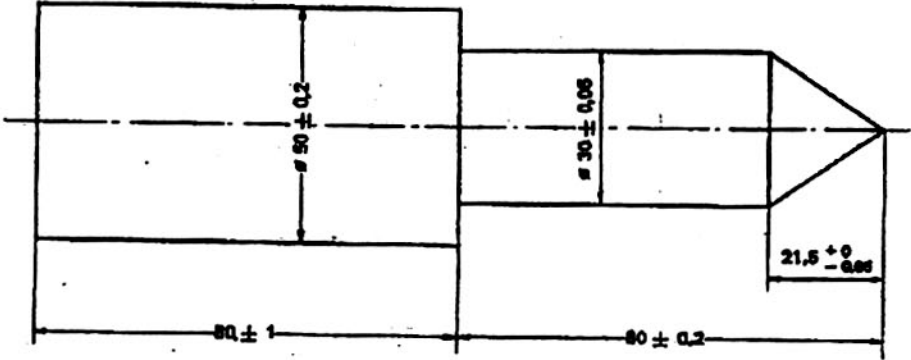
Cả hai khớp cho phép xoay trong cùng mặt phẳng và cùng về một hướng trong phạm vi  $90^\circ$  với dung sai từ 0 đến  $+10^\circ$

Hình 1 – Que thử



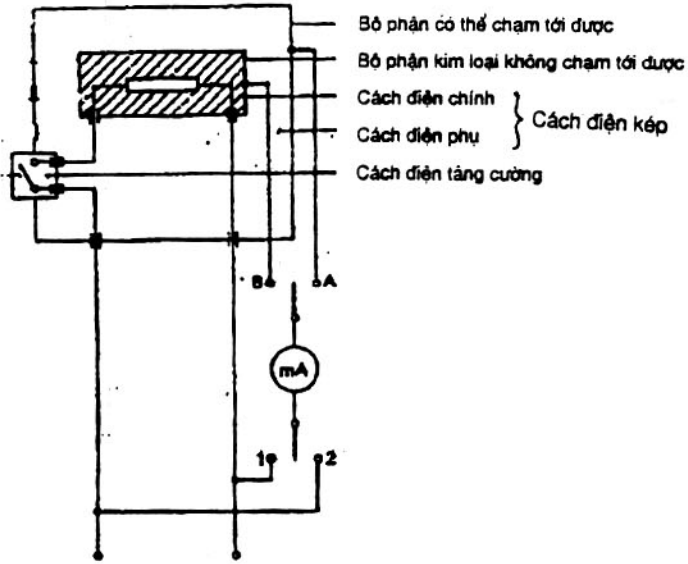
Kích thước tính bằng milimét

Hình 2 – Que thử

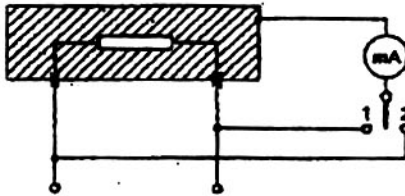


Kích thước tính bằng milimét

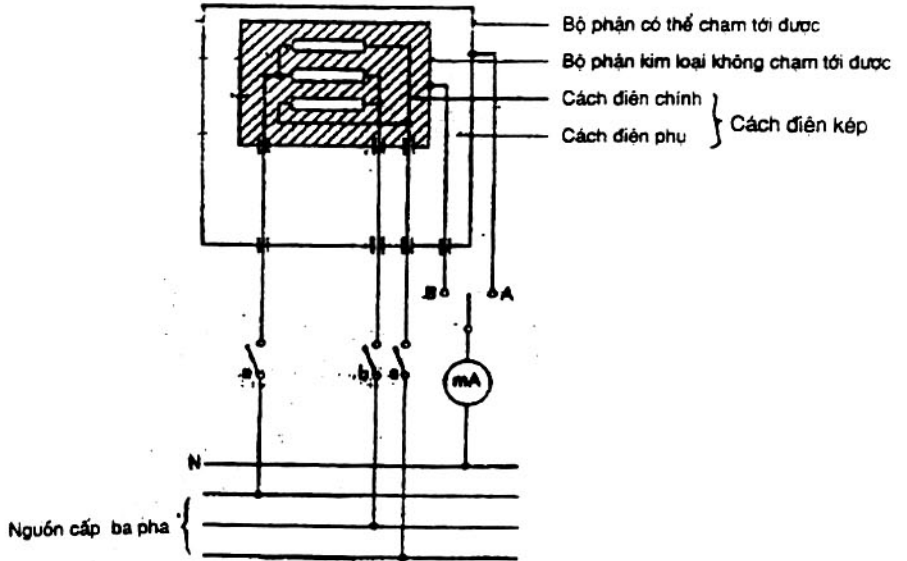
Hình 3 – Que thử



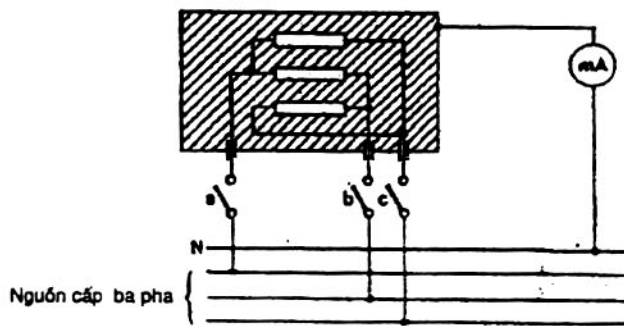
Hình 4 – Sơ đồ đo dòng rò ở nhiệt độ làm việc cho việc nối một pha thiết bị cấp II



Hình 5 – Sơ đồ đo dòng rò ở nhiệt độ làm việc cho việc nối một pha thiết bị khác với thiết bị cấp II

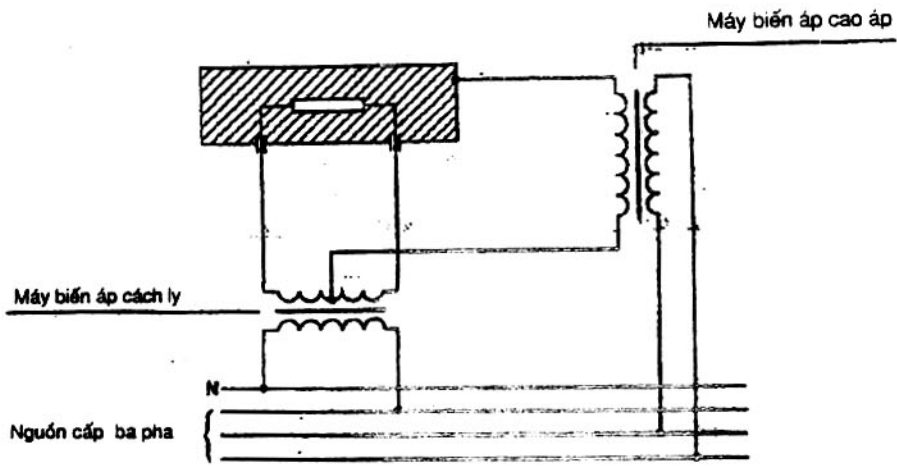


Hình 6 – Sơ đồ đo dòng rò ở nhiệt độ làm việc cho việc nối ba pha thiết bị cấp II

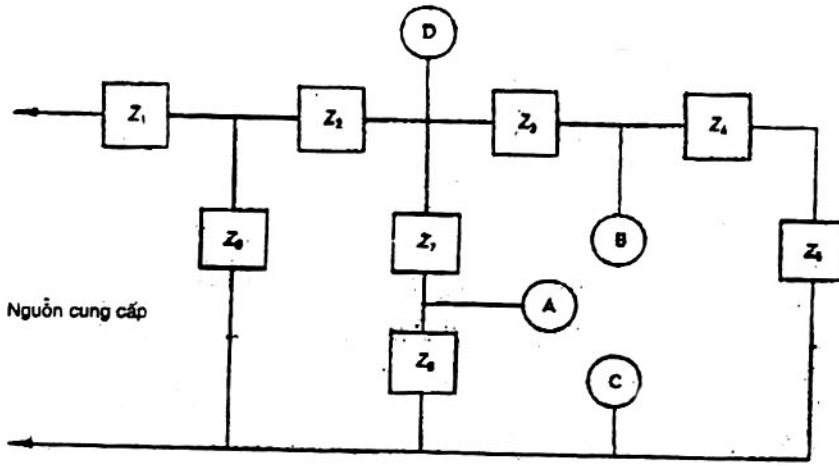


Hình 7 – Sơ đồ đo dòng rò ở nhiệt độ làm việc cho việc nối ba pha các thiết bị khác với thiết bị cấp II





Hình 8 – Sơ đồ thử nghiệm độ bền điện ở nhiệt độ làm việc



D là điểm ở xa nguồn cung cấp nhất, nơi công suất lớn nhất cung cấp cho phụ tải ngoài vượt quá 15 W.

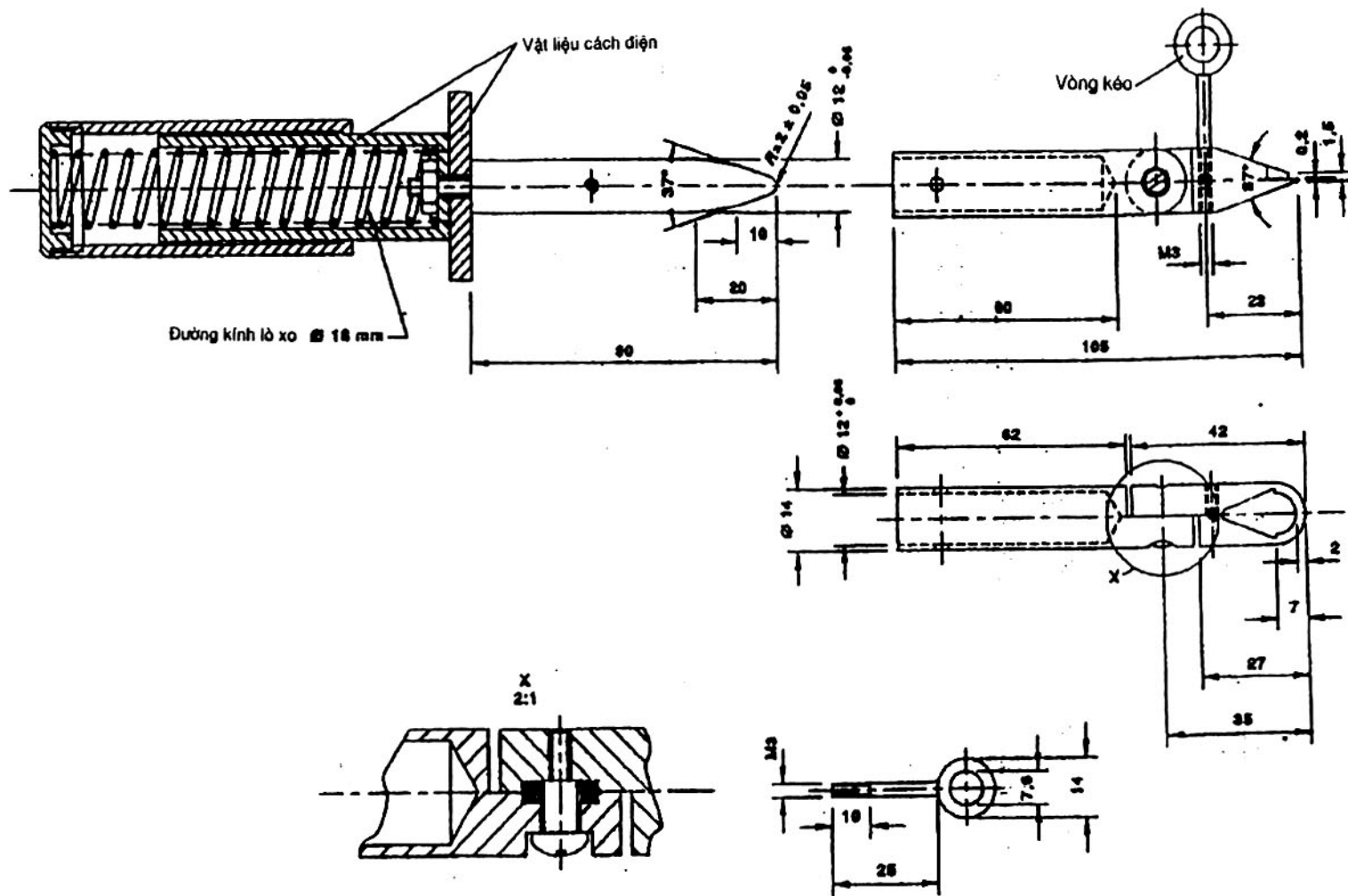
A và B là các điểm ở gần nguồn cung cấp nhất, nơi công suất lớn nhất cung cấp cho phụ tải ngoài không vượt quá 15 W. Đó là các điểm công suất thấp.

Các điểm A và B được ngắt mạch riêng biệt với C.

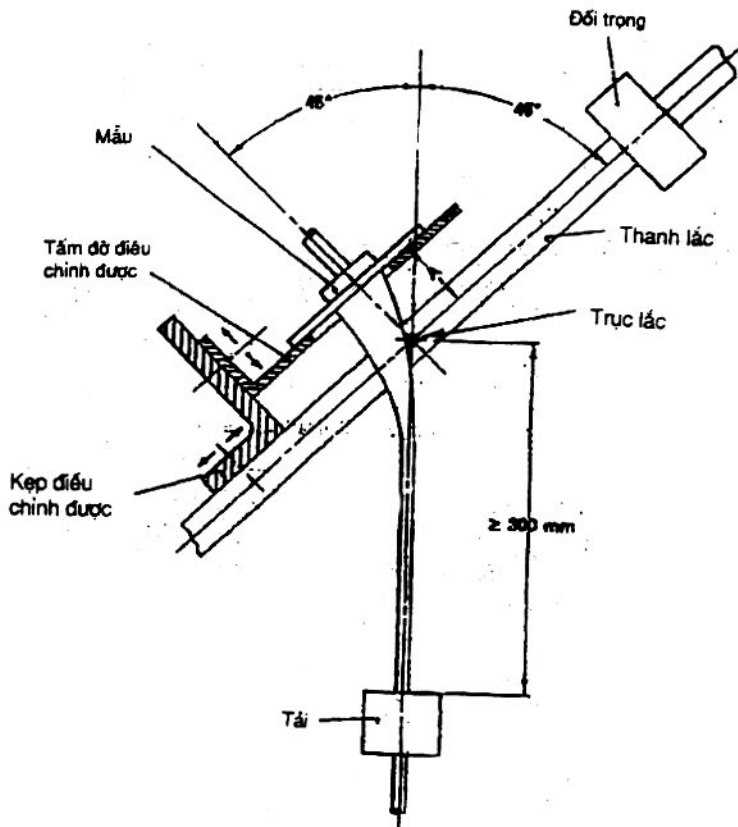
Các điều kiện sự cố từ a) tới f) qui định ở 19.11.2 được áp dụng riêng biệt cho  $Z_1$ ;  $Z_2$ ;  $Z_3$ ,  $Z_6$  và  $Z_7$  khi phải áp dụng.

Hình 9 – Ví dụ về mạch điện tử với các điểm công suất thấp

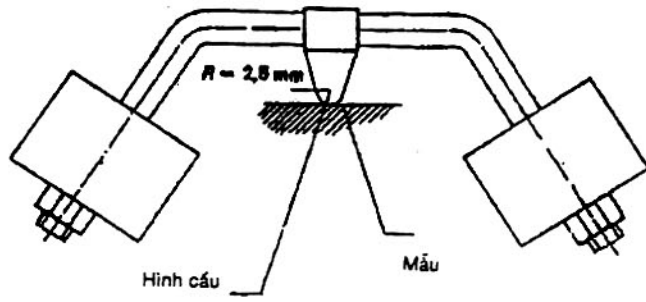
Kích thước tính bằng milimét



Hình 10 - Đinh thử

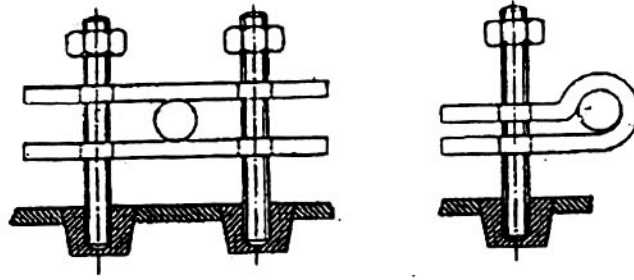


Hình 11 – Thiết bị thử uốn

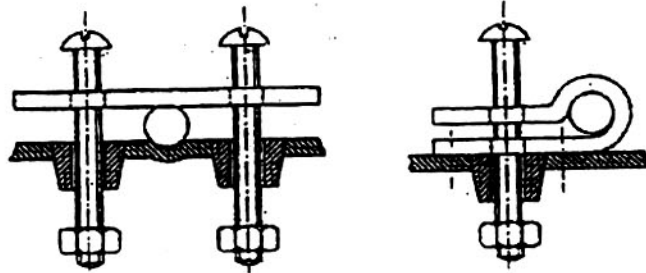


Hình 12 – Thiết bị thử nén bằng viên bi

### Kết cấu được chấp nhận



Vít cấy được cố định chắc chắn với thiết bị

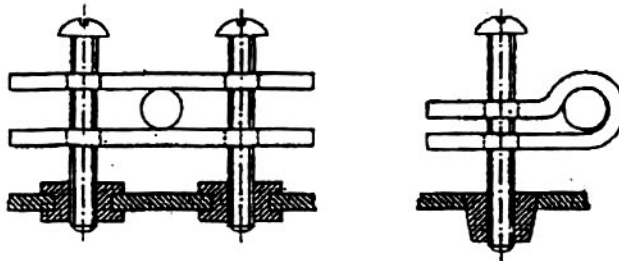


Bộ phận của thiết bị bằng vật liệu cách điện và được tạo hình sao cho có thể thấy rõ nó là một phần của kẹp dây.

Một trong các má kẹp được cố định với thiết bị.

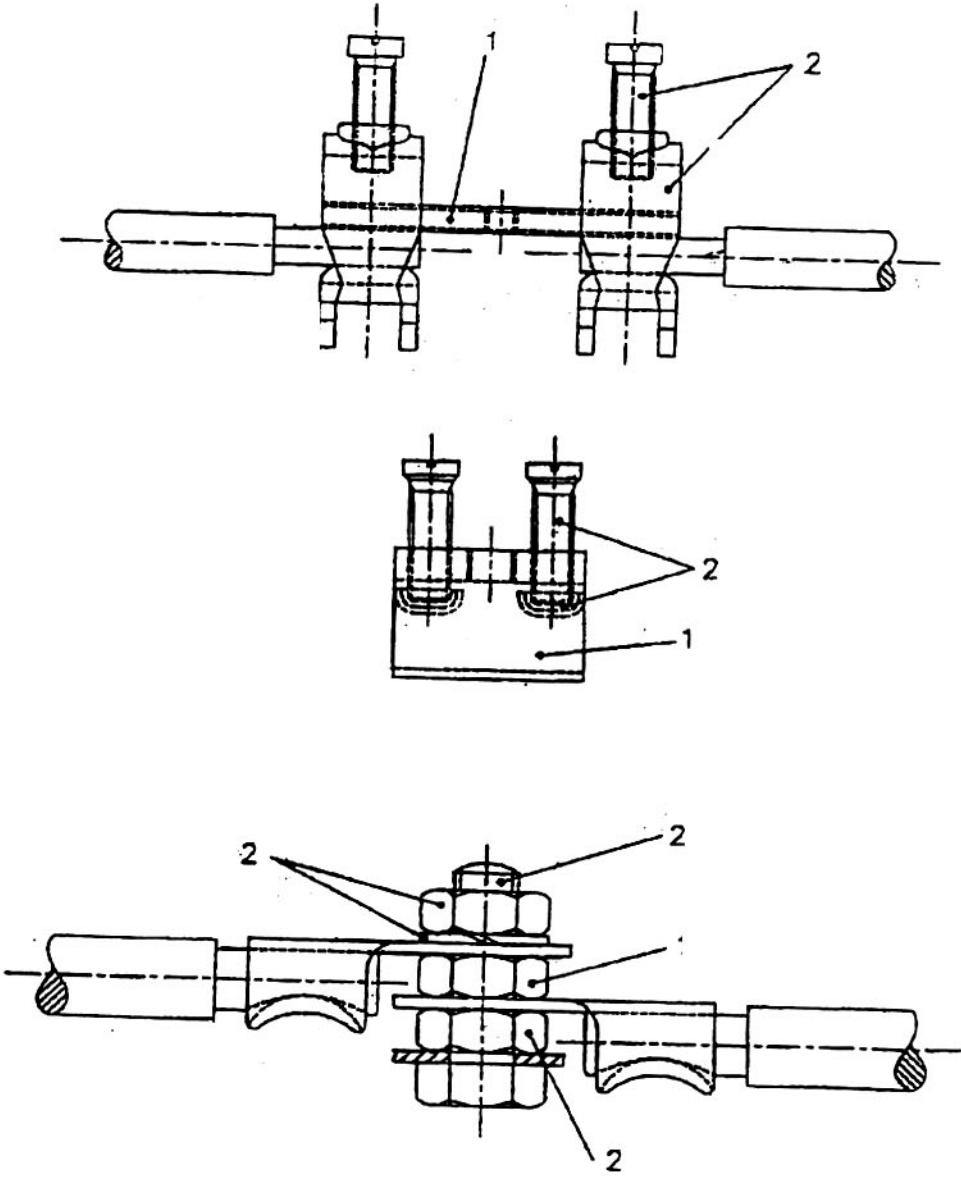
Vít kẹp có thể bắt xuyên qua lỗ ren trong thiết bị, hoặc đút qua lỗ khe hở, sau đó được cố định bằng đai ốc.

### Kết cấu không được chấp nhận



Vít bắt xuyên qua lỗ ren trong thiết bị (hoặc vít đút qua lỗ trong thiết bị và được cố định bằng đai ốc) đều không được chấp nhận.

Hình 13 – Ví dụ về các cách chặn dây



- 1) Bộ phận mang dòng
- 2) Bộ phận tạo hoặc truyền lực ép tiếp điểm.

Hình 14 – Ví dụ về các phần của đầu nối đất

## Phụ lục A

### Tiêu chuẩn tham khảo

Các tiêu chuẩn dưới đây bao gồm những điều khoản mà, thông qua những tham khảo trong phần văn bản, đã trở thành những điều khoản của tiêu chuẩn này. Tại thời điểm công bố, các tiêu chuẩn này là có hiệu lực với những sửa đổi bổ sung. Tất cả các tiêu chuẩn đều có thể được rà soát lại và các bên có thỏa thuận dựa trên cơ sở tiêu chuẩn quốc tế này, nên nghiên cứu khả năng áp dụng những xuất bản mới nhất của các tiêu chuẩn nêu ra dưới đây. Các thành viên của IEC và ISO lưu giữ danh mục các tiêu chuẩn quốc tế đang có hiệu lực.

Tiêu chuẩn IEC:

61-1 : 1969 Đầu đèn

65 : 1985 Yêu cầu về an toàn đối với các thiết bị điện tử cấp điện từ lưới điện và các thiết bị có liên quan dùng trong gia đình và các mục đích chung tương tự.

68-2-32 : 1975 Thử nghiệm rơi tự do.

83 : 1975 Phích cắm và ổ cắm dùng trong gia đình và các mục đích tương tự. Các tiêu chuẩn.

85 : 1984 Đánh giá các chỉ tiêu về nhiệt và phân cấp cách điện.

112 : 1979 Phương pháp xác định các chỉ số so sánh và chỉ số chịu phóng điện bề mặt của vật liệu cách điện rắn ở điều kiện ẩm ướt.

127 : 1974 Ống dây chảy dùng cho cầu chảy loại nhỏ.

227 : 1979 Cáp cách điện bằng clorua polivinyli có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V.

245 : 1985 Cáp cách điện bằng cao su có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V.

252 : 1975 Tủ cho động cơ xoay chiều.

309 : 1988 Phích cắm, ổ cắm và bộ nối dùng trong công nghiệp.

320 : 1981 Bộ nối thiết bị dùng trong gia đình và các mục đích tương tự.

328 : 1972 Chuyển mạch dùng cho thiết bị.

384-14 : 1981 Tủ điện cố định dùng cho thiết bị điện tử. Phần 14: Tính năng riêng: Tủ điện cố định dùng để triệt nhiễu radio. Lựa chọn phương pháp thử nghiệm và yêu cầu chung.

529 : 1989 Cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài (ký hiệu IP).

685-2-1 : 1980 Bộ phận nối dùng cho các thiết bị điện trong gia đình và các thiết bị điện đặt cố định tương tự. Phần 2: Yêu cầu đặc biệt. Đầu nối không dùng vít để nối các ruột dẫn bằng đồng không cần có sự chuẩn bị đặc biệt.



## TCVN 5699-1 : 1998

695-2-1 : 1980 Thử nghiệm rủi ro cháy. Phần 2: Phương pháp thử. Thử nghiệm bằng sợi dây nóng đỏ và hướng dẫn.

695-2-2 : 1980 Thử nghiệm bằng ngọn lửa hình kim.

695-2-3 : 1984 Thử nghiệm mối nối chất lượng kém với các bộ gia nhiệt.

707 : 1981 Phương pháp thử để xác định khả năng cháy của vật liệu cách điện rắn khi đặt vào nguồn đốt mối.

730 Bộ không chế điện tự động dùng trong gia đình và các mục đích tương tự.

730-1 : 1986 Phần 1: Yêu cầu chung.

742 : 1983 Máy biến áp cách ly và máy biến áp cách ly an toàn. Các yêu cầu.

817 : 1984 Thiết bị thử nghiệm va đập thao tác kiểu lò xo và cách hiệu chuẩn thiết bị.

999 : 1990 Thiết bị đấu nối. Các yêu cầu về an toàn cho các bộ kẹp loại bắt vít và loại không bắt vít, dùng cho ruột dẫn điện bằng đồng.

## Tiêu chuẩn ISO

1463 : 1962 Lớp phủ kim loại và ôxit. Đo bề dày lớp phủ. Phương pháp kính hiển vi.

2178 : 1982 Lớp phủ không từ tính trên nền từ tính. Phép đo độ dày lớp phủ. Phương pháp từ tính.

## Phụ lục B

### Thiết bị chạy bằng ắc quy (pin nạp)

#### B.1 Phạm vi áp dụng

Phụ lục này áp dụng cho những thiết bị chạy bằng pin nạp được nạp điện bên trong thiết bị.

Chú thích – Phụ lục này không áp dụng cho các bộ nạp ắc quy (IEC 335-2-29).

Áp dụng tất cả các điều trong tiêu chuẩn này trừ khi có qui định khác trong phụ lục này.

#### B.2 Các định nghĩa

B.2.2.9 Vận hành bình thường: Thiết bị được vận hành trong những điều kiện sau:

- thiết bị được cấp nguồn từ các pin nạp của nó đã nạp đầy và được vận hành như qui định ở phần 2;
- thiết bị được nạp, trước đó, pin nạp phải được phóng điện tới mức thiết bị không thể hoạt động được;
- nếu có thể, thiết bị được cấp nguồn từ lưới điện, thông qua bộ nạp ắc quy của nó, trước đó, pin nạp phải được phóng điện tới mức thiết bị không thể hoạt động được. Thiết bị được vận hành như qui định ở phần 2.

#### B.2.7.2

Chú thích – Nếu một bộ phận phải được tháo ra để lấy được pin ra trước khi rút bỏ thiết bị thì bộ phận đó không được coi là bộ phận tháo được, cho dù trong bản hướng dẫn có ghi rõ là phải tháo bộ phận đó.

#### B.4 Điều kiện chung để thử nghiệm

B.4.101 Nếu không có qui định nào khác, khi thiết bị được cấp nguồn từ lưới điện, chúng được thử nghiệm như qui định đối với thiết bị được truyền động bằng động cơ điện.

#### B.7 Ghi nhãn và hướng dẫn

B.7.1 Khoang chứa pin của những thiết bị lắp pin, mà sau này người sử dụng sẽ phải thay, phải ghi rõ điện áp của pin và cực tính của các đầu cực.

Chú thích

- 1) Nếu sử dụng màu sắc, đầu cực dương phải được đánh dấu bằng màu đỏ và đầu cực âm bằng màu đen.
- 2) Không được dùng màu sắc như là phương tiện duy nhất để chỉ thị cực tính.

## **TCVN 5699-1 : 1998**

B.7.12 Bản hướng dẫn phải có thông tin về việc lắp pin.

Bản hướng dẫn sử dụng những thiết bị lắp pin, mà sau này người sử dụng sẽ phải thay; phải có những hạng mục sau:

- số tham khảo kiểu pin;
- hướng đặt pin liên quan đến cực tính;
- phương pháp thay pin;
- các chi tiết liên quan đến việc loại bỏ an toàn những pin đã hết điện;
- cảnh báo không được sử dụng các loại pin dùng một lần, không nạp lại được;
- cách xử lý đối với pin bị rò.

Bản hướng dẫn sử dụng những thiết bị lắp pin có chứa những vật liệu nguy hiểm cho môi trường phải nêu chi tiết cách tháo pin ra và phải ghi rõ ràng:

- phải tháo bỏ pin khỏi thiết bị trước khi vứt bỏ thiết bị;
- pin phải được loại bỏ một cách an toàn;
- phải ngắt thiết bị ra khỏi nguồn điện khi tháo pin ra.

B.7.15 Ghi nhãn, trừ những điều chỉ liên quan đến pin, phải được đặt trên phần của thiết bị nối với lưới điện.

## **B.8 Bảo vệ chống chạm tới những phần mang điện**

B.8.2 Những thiết bị có pin mà người sử dụng có thể thay thế được và không thể vận hành nếu không có pin được lắp vào vị trí thì chỉ yêu cầu có cách điện chính giữa những phần mang điện và những phần chạm tới được trong khi và sau khi tháo pin.

## **B.11 Phát nóng**

B.11.7 Pin được nạp trong khoảng thời gian được ghi trong bản hướng dẫn sử dụng hoặc trong 24 h, lấy theo giá trị lớn hơn.

## **B.19 Thao tác không bình thường**

B.19.1 Thiết bị cũng còn phải chịu các thử nghiệm ở B.19.101, B.19.102 và B.19.103.

B.19.10 Không áp dụng.

B.19.101 Thiết bị được cấp ở điện áp danh định và nạp điện trong 168 h.

B.19.102 Đối với những thiết bị có pin tháo ra được mà không cần đến dụng cụ, có các đầu có thể nối ngắn mạch bằng một que thẳng và mỏng thì nối ngắn mạch các đầu cực của pin, pin khi đó đã được nạp đầy.

B.19.103 Thiết bị có pin mà người sử dụng có thể thay thế được thì được cấp ở điện áp danh định và cho vận hành ở chế độ bình thường nhưng pin đã được tháo ra hoặc được đặt ở bất kỳ vị trí nào mà kết cấu cho phép.

## **B.21 Độ bền cơ**

B.21.101 Thiết bị có chân cắm dùng để cắm vào ổ cắm thì phải có đủ độ bền cơ.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách cho bộ phận của thiết bị có lắp các chân cắm chịu thử nghiệm rơi tự do, qui trình 2 theo IEC 68-2-32.

Số lần rơi là:

- 100 lần, nếu khối lượng bộ phận đó không lớn hơn 250 g;
- 50 lần, nếu khối lượng bộ phận đó là trên 250 g.

Sau thử nghiệm này, phải đáp ứng các yêu cầu của 8.1, 15.1.1, 16.3 và 29.1.

## **B.22 Kết cấu**

B.22.3

Chú thích – Những thiết bị có chân cắm để cắm vào ổ cắm thì khi thử nghiệm phải được lắp ráp càng đầy đủ càng tốt.

## **B.25 Đầu nối nguồn và dây dẫn mềm bên ngoài**

B.25.13.2

Chú thích – Yêu cầu này không áp dụng cho các dây dẫn liên kết chịu điện áp cực thấp an toàn.

## **B.30 Độ chịu nhiệt, chịu cháy và chịu phóng điện bề mặt**

B.30.2 Đối với những phần của thiết bị được nối tới lưới điện trong thời gian nạp thì áp dụng 30.2.3. Đối với những phần khác thì áp dụng 30.2.2.

## Phụ lục C

## Thử nghiệm lão hóa động cơ

Thử nghiệm này có thể thực hiện khi có nghi ngờ về phân cấp hệ thống cách điện của cuộn dây động cơ điện, ví dụ:

- khi sử dụng những vật liệu cách điện quen thuộc không theo qui tắc truyền thống;
- khi sử dụng tổ hợp của những vật liệu cách điện có cấp chịu nhiệt khác nhau, ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ cho phép đối với cấp thấp nhất được sử dụng;
- sử dụng những vật liệu khi còn chưa có đầy đủ kinh nghiệm hiểu biết về chúng, ví dụ trong động cơ có cách điện toàn bộ khung từ.

Thử nghiệm này được làm trên 6 mẫu của động cơ.

Hãm rôto của mỗi động cơ và cho dòng điện riêng biệt chạy qua cuộn dây rôto và cuộn dây stato, cường độ dòng điện này phải sao cho nhiệt độ của cuộn dây tương ứng bằng độ tăng nhiệt độ lớn nhất đo được trong quá trình thử nghiệm ở điều 11, cộng thêm 25°C. Nhiệt độ này được tăng thêm một lượng bằng một trong các giá trị được chọn từ bảng sau. Thời gian tổng tương ứng của những khi có dòng điện chạy qua được chỉ ra trong bảng sau.

Độ tăng nhiệt độ °C	Thời gian tổng h
0 ± 3	p <sup>1)</sup>
10 ± 3	0,5 p
20 ± 3	0,25 p
30 ± 3	0,125 p
<sup>1)</sup> p là bằng 8 000 nếu không có qui định nào khác trong phần 2.	

Chú thích 1 – Độ tăng nhiệt độ được chọn theo sự thỏa thuận với nhà chế tạo.

Thời gian tổng được chia thành bốn chu kỳ bằng nhau, sau mỗi chu kỳ là khoảng thời gian 48 h động cơ phải chịu xử lý ẩm như qui định trong 15.3. Sau lần xử lý ẩm cuối cùng, cách điện phải chịu được thử nghiệm độ bền điện như qui định trong 16.3, tuy nhiên điện áp thử nghiệm được giảm xuống còn 50% giá trị qui định ở mục 1 của bảng 5.

Sau mỗi chu kỳ trong bốn chu kỳ và trước khi xử lý ẩm tiếp theo, dòng điện rò của hệ thống cách điện được đo như qui định trong 13.2, bất kỳ một thành phần không thuộc vào hệ thống cách điện đang được thử nghiệm thì được tách ra trước khi thực hiện phép đo.

Dòng điện rò không được vượt quá 0,5 mA.

Nếu chỉ một trong sáu động cơ bị hỏng trong chu kỳ đầu tiên của bốn chu kỳ thử nghiệm thì hư hỏng này được bỏ qua.

Nếu một trong sáu động cơ bị hỏng trong chu kỳ thử nghiệm thứ hai, thứ ba hoặc thứ tư, thì năm động cơ còn lại phải chịu chu kỳ thử năm sau đó là xử lý ẩm và thử nghiệm độ bền điện.

Năm động cơ còn lại phải hoàn thành thử nghiệm này.

Chú thích 2 – Để kiểm tra xem hệ thống cách điện có thuộc cấp chịu nhiệt mà nhà chế tạo khẳng định hay không, nhiệt độ cuộn dây khi thử nghiệm lấy bằng giới hạn nhiệt độ cho cấp cách điện cộng thêm độ tăng nhiệt độ được chọn trong bảng.

## Phụ lục D

### Các yêu cầu riêng đối với bộ động cơ có bảo vệ

Bộ động cơ có bảo vệ của những thiết bị dùng để làm việc không có người trông phải chịu các thử nghiệm sau.

Bảo vệ động cơ loại có thể phục hồi bằng tay phải có cơ cấu đóng ngắt khó nhả.

Thử nghiệm 19.7 được thực hiện trên một mẫu riêng biệt hoặc ở trong thiết bị hoặc với động cơ được lắp đặt trên bản thử. Thời gian thử nghiệm như sau:

- động cơ với bộ bảo vệ tự phục hồi được cho vận hành theo chu kỳ với rôto bị hãm trong thời gian là 72 h đối với thiết bị có thời gian ứng suất điện ngắn và 432 h đối với thiết bị có thời gian ứng suất điện dài;
- động cơ với bộ bảo vệ loại có thể phục hồi bằng tay được thao tác 60 lần với rôto bị hãm, bộ bảo vệ được phục hồi lại càng sớm càng tốt sau mỗi lần tác động để giữ nó ở vị trí đóng nhưng không trước 30 s.

Nhiệt độ được theo dõi đều đặn trong 72 h đầu đối với động cơ có bộ bảo vệ tự phục hồi hoặc trong khoảng thời gian 10 lần tác động đầu tiên đối với động cơ với bộ bảo vệ loại có thể phục hồi bằng tay. Nhiệt độ phải không được vượt quá giá trị qui định trong 19.7.

Trong quá trình thử nghiệm, bộ bảo vệ động cơ phải tác động tin cậy và phải phù hợp với các yêu cầu của điều 8. Không được xảy ra cháy.

Sau thời gian qui định cho việc đo nhiệt độ, động cơ phải chịu được thử nghiệm độ bền điện của 16.3, tuy nhiên, điện áp thử nghiệm theo như qui định trong 19.13.

## Phụ lục E

### Đo chiều dài đường rò và khe hở

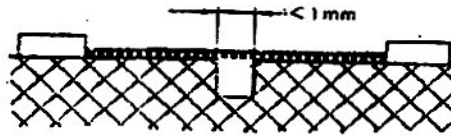
Các phương pháp đo chiều dài đường rò và khe hở qui định trong 29.1 được chỉ ra trong trường hợp từ 1 đến 10.

Những trường hợp này không phân biệt giữa khe hở và rãnh, hoặc giữa các loại cách điện.

Các giả thiết sau được chấp nhận:

- rãnh có thể có các cạnh bên song song, thu lại hoặc rộng ra;
- rãnh bất kỳ có cạnh bên rộng ra, chiều rộng nhỏ nhất trên 0,25 mm, chiều sâu trên 1,5 mm và chiều rộng tại đáy bằng hoặc lớn hơn 1 mm thì được coi là khe hở không khí, qua nó không tồn tại đường rò (trường hợp 8);
- góc cạnh bất kỳ bao gồm góc nhỏ hơn  $80^\circ$  được giả thiết là bậc cầu với một cầu nối cách điện rộng 1 mm (0,25 mm cho trường hợp không có bụi bẩn) được đặt vào vị trí bất lợi nhất (trường hợp 3);
- khi khoảng cách quá đỉnh của rãnh là 1 mm (0,25 mm cho trường hợp không có bụi bẩn) hoặc lớn hơn, chiều dài đường rò không tồn tại qua khe hở không khí (trường hợp 2);
- chiều dài đường rò và khe hở được đo giữa các phần dịch chuyển tương đối với nhau được đo khi những phần này được đặt ở vị trí tñnh bất lợi nhất của chúng;
- khe hở không khí bất kỳ nào chiều rộng nhỏ hơn 1 mm (0,25 mm cho trường hợp không có bụi bẩn) được bỏ qua trong tính toán tổng khe hở.

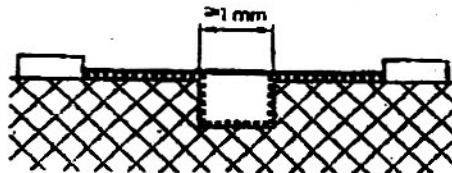




Điều kiện: Đường rò ở đây bao gồm một rãnh có các cạnh bên song song hoặc thu lại có độ sâu bất kỳ, với bề rộng nhỏ hơn 1 mm.

Qui tắc: Chiều dài đường rò và khe hở được đo trực tiếp qua rãnh như đã chỉ ra.

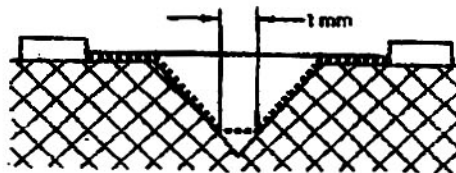
**Trường hợp 1**



Điều kiện: Đường rò ở đây bao gồm một rãnh có các cạnh bên song song, có độ sâu bất kỳ, với bề rộng bằng hoặc lớn hơn 1 mm.

Qui tắc: Khe hở là khoảng cách theo đường thẳng. Đường rò đi men theo đường biên của rãnh.

**Trường hợp 2**

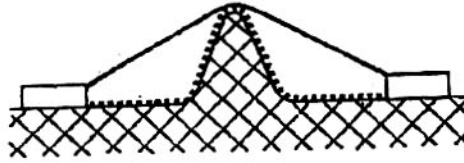


Điều kiện: Đường rò ở đây bao gồm rãnh hình chữ V, góc đỉnh nhỏ hơn  $80^\circ$  và bề rộng lớn hơn 1 mm

Qui tắc: Khe hở là khoảng cách theo đường thẳng. Đường rò đi men theo đường biên của rãnh nhưng bị rút ngắn ở đáy rãnh bởi cấu nối bằng 1 mm (0,25 mm trong trường hợp không có bụi bẩn..)

**Trường hợp 3**

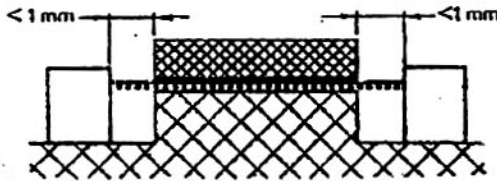
- Khe hở
- ..... Chiều dài đường rò



Điều kiện: Đường rò ở đây bao gồm đường gân.

Qui tắc: Khe hở là đường thẳng ngắn nhất qua đỉnh của gân. Đường rò đi men theo đường biên của gân.

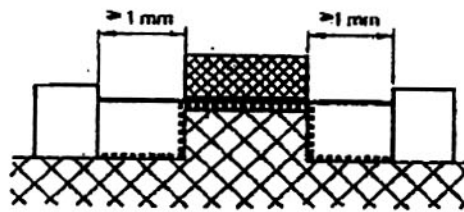
#### Trường hợp 4



Điều kiện: Đường rò ở đây bao gồm phần mối ghép không được gắn kín, hai bên có các đường rãnh, chiều rộng nhỏ hơn 1 mm (0,25 mm cho trong trường hợp không có bụi bẩn).

Qui tắc: Đường rò và khe hở là khoảng cách theo đường thẳng như chỉ ra trên hình vẽ.

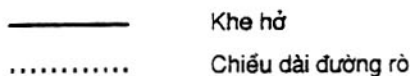
#### Trường hợp 5

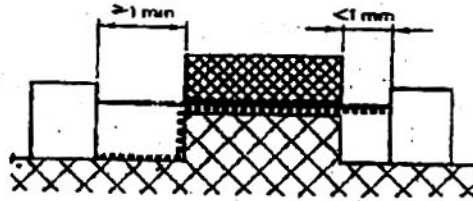


Điều kiện: Đường rò ở đây bao gồm phần mối ghép không được gắn kín, hai bên có các đường rãnh, chiều rộng bằng hoặc lớn hơn 1 mm.

Qui tắc: Khe hở là khoảng cách theo đường thẳng. Đường rò đi men theo đường biên của rãnh.

#### Trường hợp 6

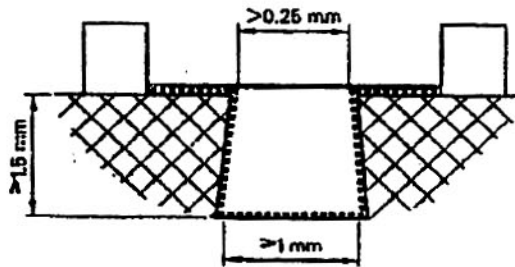




Điều kiện: Đường rò ở đây bao gồm phần mối ghép không được gắn kín, một bên có đường rãnh, chiều rộng nhỏ hơn 1 mm, phía bên kia có đường rãnh rộng bằng hoặc lớn hơn 1 mm.

Qui tắc: Khe hở và đường rò như đã chỉ ra trên hình vẽ.

**Trường hợp 7**



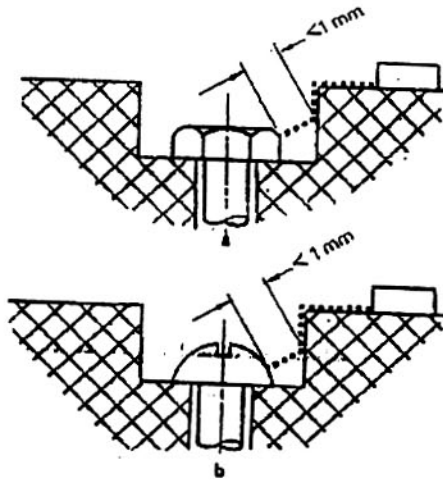
Điều kiện: Đường rò ở đây bao gồm một rãnh các cạnh rộng ra, độ sâu bằng hoặc lớn hơn 1,5 mm, chiều rộng lớn hơn 0,25 mm ở phần hẹp nhất và bằng hoặc lớn hơn 1 mm ở đáy.

Qui tắc: Khe hở là khoảng cách theo đường thẳng. Đường rò đi men theo đường biên của rãnh.

Trường hợp số 3 cũng áp dụng với các góc trong nếu chúng nhỏ hơn 80°.

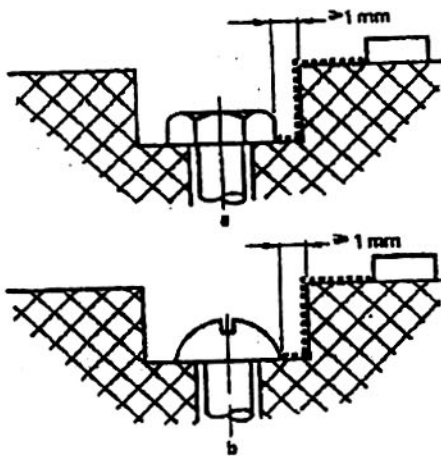
**Trường hợp 8**

- Khe hở
- ..... Chiều dài đường rò



Không xét đến vì khe hở giữa mũi vít và mặt bên của hốc là quá hẹp.

#### Trường hợp 9



Khe hở giữa mũi vít và mặt bên của hốc đủ rộng nên cần phải tính.

#### Trường hợp 10

—————	Khe hở
.....	Chiều dài đường rò

## Phụ lục F

### Các động cơ không được cách ly với lưới điện và có cách điện chính không được thiết kế cho điện áp danh định của thiết bị

#### F.1 Phạm vi áp dụng

F.1.1 Phụ lục này áp dụng cho các loại động cơ có điện áp làm việc không vượt quá 42 V và không được cách ly với lưới điện và có cách điện chính không được thiết kế cho điện áp danh định của thiết bị.

Tất cả các điều của tiêu chuẩn này áp dụng cho các động cơ này, nếu không có qui định nào khác trong phụ lục này.

#### F.8 Bảo vệ chống chạm tới phần mang điện

##### F.8.1

Chú thích – Các phần kim loại của động cơ được xem như là phần mang điện để trần.

#### F.11 Phát nóng

F.11.3 Xác định độ tăng nhiệt của thân động cơ thay vì độ tăng nhiệt độ của cuộn dây.

F.11.8 Độ tăng nhiệt của thân động cơ nơi nó tiếp xúc với vật liệu cách điện phải không được vượt quá các giá trị chỉ ra trong bảng 3 cho vật liệu cách điện có liên quan.

#### F.16 Dòng điện rò và độ bền điện

F.16.3 Cách điện giữa các phần mang điện của động cơ và các phần kim loại khác của nó không phải chịu thử nghiệm này.

#### F.19 Thao tác không bình thường

F.19.1 Không thực hiện các thử nghiệm từ 19.7 đến 19.9.

Các thiết bị cũng phải chịu thử nghiệm của F.19.101.

F.19.101 Thiết bị được vận hành ở điện áp danh định với một trong các hỏng hóc sau:

- ngắn mạch ở đầu nối động cơ, kể cả tụ điện bất kỳ đi kèm trong mạch động cơ;
- hở mạch nguồn cấp tới động cơ;

– hở mạch điện trở sun bất kỳ nào trong quá trình làm việc của động cơ.

Mỗi lần chỉ mô phỏng một hỏng hóc, thực hiện các thử nghiệm tiếp nối nhau.

## F.22 Kết cấu

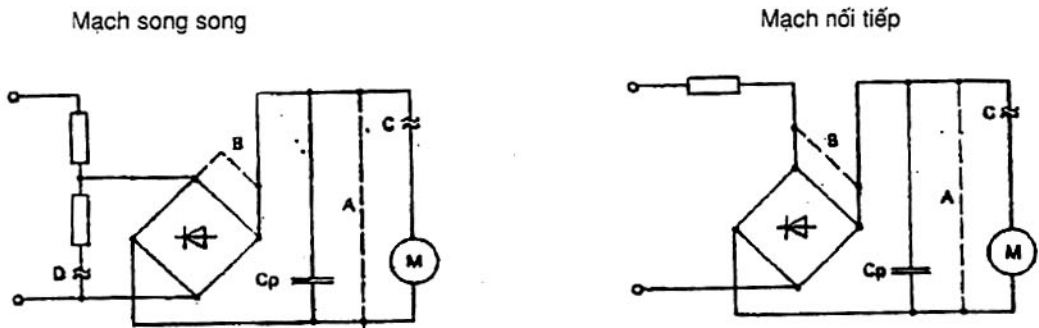
F.22.101 Đối với thiết bị cấp I có động cơ điện được cấp bằng mạch chỉnh lưu, mạch một chiều phải được cách ly khỏi các bộ phận chạm tới được của thiết bị bằng cách điện kép hoặc cách điện tăng cường.

Kiểm tra sự phù hợp bằng các thử nghiệm qui định cho cách điện kép và cách điện tăng cường.

## F.29 Chiều dài đường rò, khe hở và khoảng cách qua cách điện

### F.29.1

Chú thích – Các giá trị qui định trong bảng 13 không áp dụng cho khoảng cách giữa các phần mang điện của động cơ và các phần kim loại khác của nó.



Mạch nối ban đầu

Ngắn mạch

Hở mạch

- A ngắn mạch ở đầu nối động cơ
- D hở mạch của điện trở sun
- C hở mạch của nguồn cấp cho động cơ

Hình F.1 – Mô phỏng các hỏng hóc

## Phụ lục G

### Mạch đo dòng điện rò

Mạch phù hợp để đo dòng điện rò được chỉ ra ở hình G.1.

Mạch bao gồm bộ chỉnh lưu với các diốt Gécmani D, đồng hồ đo có khung quay M, các điện trở và tụ điện C để điều chỉnh các đặc tính của mạch và chuyển mạch "đóng rồi mới ngắt" S điều chỉnh dải dòng điện của dụng cụ.

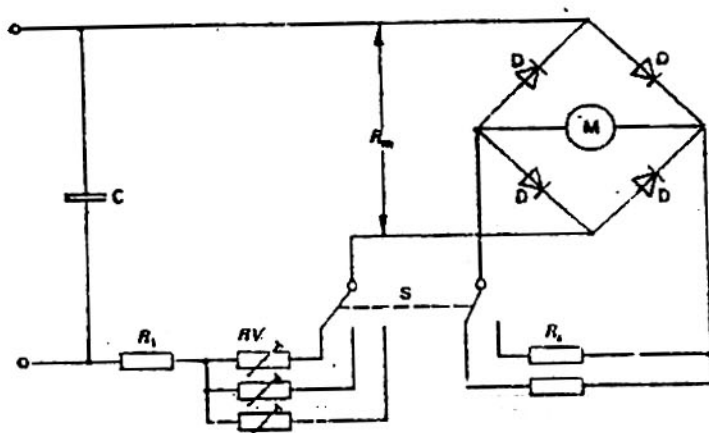
Mạch đo có tổng điện trở  $1\,750\ \Omega \pm 250\ \Omega$  và có tụ điện mắc sun sao cho hằng số thời gian của mạch là  $225\ \mu\text{s} \pm 15\ \mu\text{s}$ .

Dải độ nhạy cao nhất của dụng cụ trọn bộ không được vượt quá 1,0 mA, dải dòng lớn hơn đạt được bằng cách mắc sun cuộn dây của đồng hồ đo bằng điện trở thuần  $R_s$  và đồng thời điều chỉnh điện trở nối tiếp  $R_v$ , sao cho duy trì tổng điện trở  $R_1 + R_v + R_m$  của mạch ở giá trị được qui định.

Các điểm hiệu chuẩn cơ bản ở tần số công nghiệp 50 Hz hoặc 60 Hz là 0,25 mA, 0,5 mA và 0,75 mA.

#### Chú thích

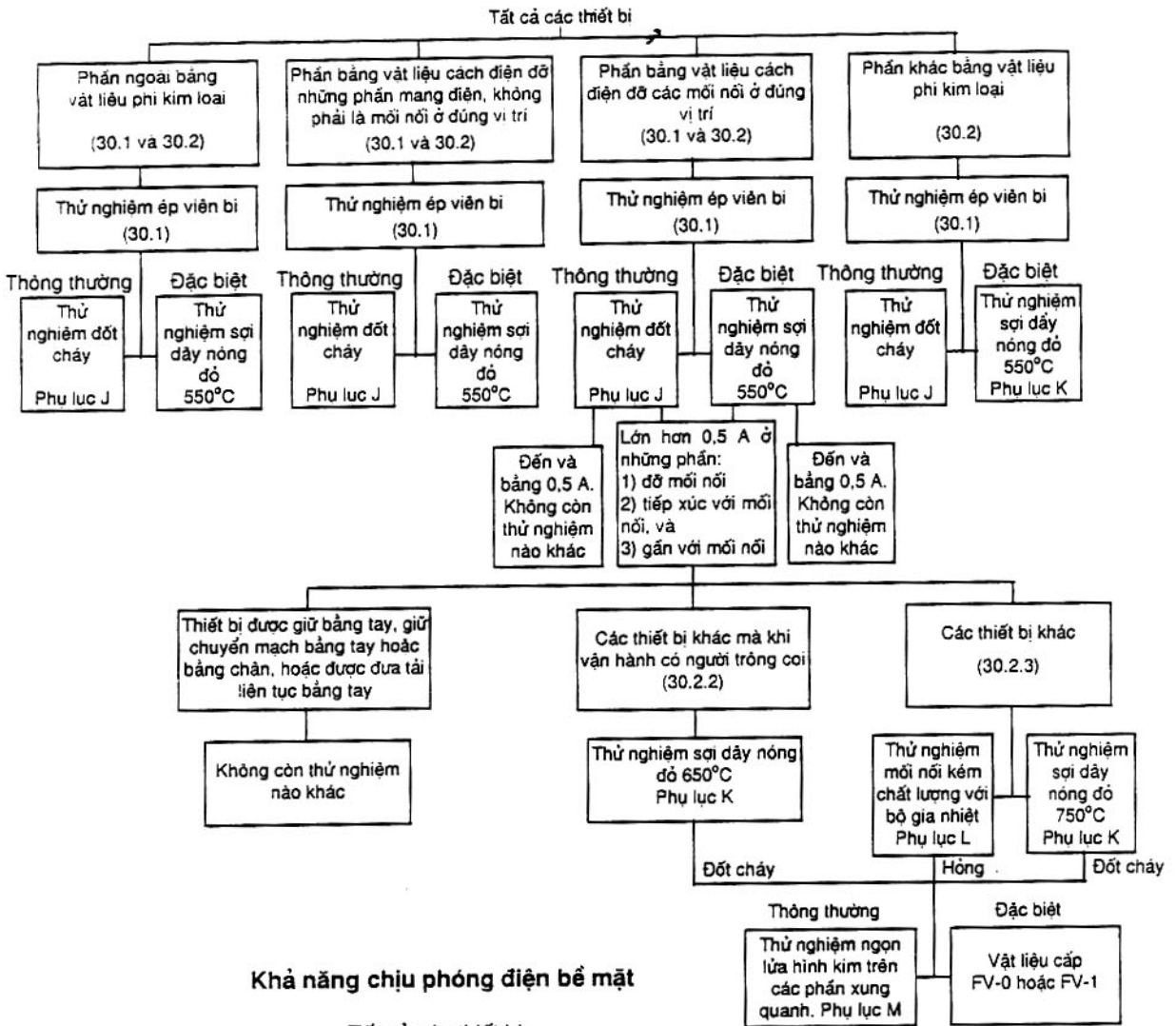
- 1) Mạch có thể được bảo vệ chống quá dòng nhưng phương pháp được chọn không được ảnh hưởng đến đặc tính của mạch.
- 2) Điện trở  $R_m$  được tính toán từ điện áp rơi được đo trên chỉnh lưu điều chỉnh tại dòng 0,5 mA, sau đó điều chỉnh điện trở  $R_v$  để đạt được tổng trở của mạch cho mỗi dải.
- 3) Các diốt gécmani được sử dụng vì chúng có điện áp rơi thấp hơn các diốt loại khác do đó thang đo tuyến tính hơn, ưu tiên chọn loại mối hàn bằng vàng. Các giá trị danh định của diốt phải được chọn phù hợp với dải cực đại mong muốn của dụng cụ trọn bộ. Tuy nhiên, dải này không được vượt quá 25 mA vì các diốt phù hợp với dòng điện lớn hơn có sụt áp cao.
- 4) Chuyển mạch nên lắp sao cho nó tự động trở về vị trí cho dải dòng điện lớn nhất để tránh hư hỏng dụng cụ do vô ý.
- 5) Tụ điện có thể được ghép nối bằng cách lựa chọn một số tụ điện có giá trị ưu tiên và lắp song song hoặc nối tiếp.



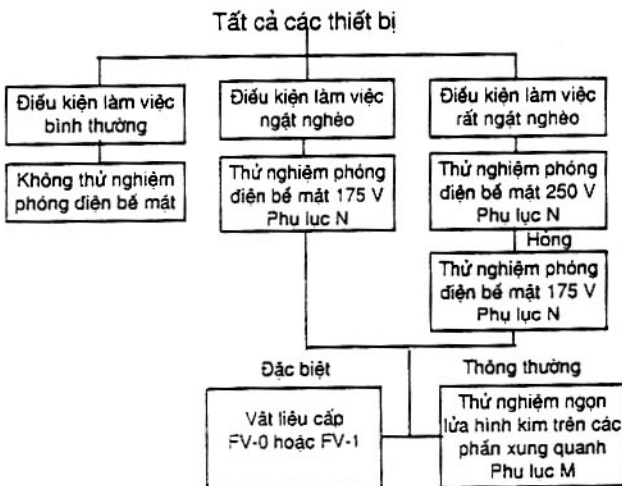
Hình G.1 – Mạch đo dòng điện rò

**Phụ lục H**

**Lựa chọn và trình tự các thử nghiệm của điều 30**  
**Độ bền chịu nhiệt và chịu cháy**



**Khả năng chịu phóng điện bề mặt**





## Phụ lục J

### Thử nghiệm đốt cháy

Thử nghiệm đốt cháy được thực hiện tương ứng với IEC 707.

Trong tiêu chuẩn này, sử dụng phương pháp FH: mẫu thử nằm ngang ngọn lửa.

Để đánh giá kết quả thử nghiệm, áp dụng loại FH3, tốc độ đốt cháy lớn nhất là 40 mm/min.

Nếu nhiều hơn một mẫu thử không chịu được thử nghiệm thì vật liệu không đạt yêu cầu.

Nếu một mẫu thử không chịu được thử nghiệm thì thử nghiệm được lặp lại trên bộ năm mẫu thử khác, tất cả các mẫu phải chịu được thử nghiệm này.

## Phụ lục K

### Thử nghiệm sợi dây nóng đỏ

Thử nghiệm sợi dây nóng đỏ được thực hiện tương ứng với IEC 695-2-1.

Những điều sau được áp dụng cho tiêu chuẩn này.

#### 4 Mô tả thiết bị thử nghiệm

Đoạn cuối trước chú thích được thay bằng:

Trong trường hợp các phần tử cháy hoặc nóng đỏ có thể rơi từ mẫu thử lên trên một bề mặt ngoài nằm ở bên dưới thiết bị, thử nghiệm được thực hiện với tấm gỗ thông trắng dày xấp xỉ 10 mm và được bọc một lớp giấy bản, tấm gỗ đó được đặt ở khoảng cách  $200 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$  thấp hơn so với chỗ đầu sợi dây nóng đỏ được áp vào mẫu thử. Nếu thiết bị thử nghiệm tròn bô thì nó được đặt ở vị trí bình thường như trong sử dụng phía trên tấm gỗ thông được bọc bởi một lớp giấy bản. Trước khi bắt đầu thử nghiệm, tấm gỗ được xử lý như được mô tả trong điều 7 cho mẫu thử.

#### 5 Độ ngặt nghèo

Khoảng thời gian áp đầu sợi dây nóng đỏ vào mẫu thử là  $30 \text{ s} \pm 1 \text{ s}$ .

#### 10 Quan sát và các phép đo

Điểm c) không áp dụng.

## Phụ lục L

## Thử nghiệm mối nối chất lượng kém với các bộ gia nhiệt

Thử nghiệm mối nối chất lượng kém với các bộ gia nhiệt được thực hiện tương ứng với IEC 695-2-3.

Các điều sau được áp dụng cho tiêu chuẩn này.

## 3 Mô tả chung của thử nghiệm

Bổ sung những chỉ tiêu sau:

Các mối nối uốn kẹp không phải chịu thử nghiệm này nếu

- mối nối chất lượng kém không thể gây ra rủi ro cháy;
- dòng điện liên tục nhỏ hơn 0,5 A;
- ruột dẫn được chọn tương ứng với bảng sau và sử dụng cùng với mối nối phù hợp, chính xác.

Dòng điện liên tục  A	Mặt cắt danh định mm <sup>2</sup>	
	a	b
≥ 0,5 và ≤ 4,0	-	0,5
> 4,0 và ≤ 6,0	0,75	1,0
> 6,0 và ≤ 10,0	1,0	1,5
> 10,0 và ≤ 16,0	1,5	2,5
> 16,0 và ≤ 25,0	2,5	4,0

Cột a áp dụng cho mối nối xoắn tráng thiếc.  
Cột b áp dụng cho mối nối xoắn khác.

Các mối nối bằng cách uốn kẹp không được coi là gây rủi ro cháy nếu cách điện giữ các mối nối chịu được thử nghiệm sợi dây nóng đỏ của phụ lục K tại nhiệt độ thử nghiệm được quy định trong 30.2.2 hoặc 30.2.3, tùy theo trường hợp áp dụng.

Màng sóng trên đầu của ruột dẫn bên dùng để lồng vào đầu nối bắt vít không được xem như là mối nối bằng cách uốn kẹp.

Khi thiết lập giá trị dòng điện liên tục, bỏ qua dòng điện tức thời.

#### 4 Mô tả trang bị thử nghiệm

Đoạn văn cuối liên quan tới việc đánh giá khả năng cháy lan bao gồm ba đoạn có gạch đầu dòng và đoạn đầu tiên của chú thích được thay bằng:

Trong trường hợp các phần tử cháy hoặc nóng đỏ có thể rơi từ mẫu thử lên trên một bề mặt ngoài nằm ở bên dưới thiết bị, thử nghiệm được thực hiện với tấm gỗ thông trắng, dày xấp xỉ bằng 10 mm và được bọc một lớp giấy bản, tấm gỗ đó được đặt ở khoảng cách  $200 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$  thấp hơn so với chỗ bộ gia nhiệt thử nghiệm được áp vào mẫu thử. Nếu thiết bị thử nghiệm trọn bộ thì nó được đặt ở vị trí bình thường trong sử dụng phía trên tấm gỗ thông được bọc một lớp giấy bản. Trước khi bắt đầu thử nghiệm, tấm gỗ được xử lý như được mô tả trong điều 6 cho mẫu thử.

#### 5 Độ ngặt nghèo

Thời gian đưa công suất thử nghiệm vào là  $30 \text{ min} \pm 1 \text{ min}$ .

#### 8 Qui trình thử nghiệm

Thay 8.6 bằng:

Thử nghiệm được thực hiện trên một mẫu thử. Nếu mẫu thử không chịu được thử nghiệm này thì thử nghiệm được lặp lại trên hai mẫu thử khác, khi đó cả hai mẫu thử phải chịu được thử nghiệm.

#### 11 Thông tin được cho trong chỉ tiêu kỹ thuật phù hợp

Đoạn có gạch đầu dòng đầu tiên trong mục h) không áp dụng.

## Phụ lục M

### Thử nghiệm ngọn lửa hình kim

Thử nghiệm ngọn lửa hình kim được thực hiện tương ứng với IEC 695-2-2.

Những điều sau được áp dụng cho tiêu chuẩn này.

#### 4 Mô tả trang bị thử nghiệm

Đoạn văn thứ sáu được thay bằng:

Trong trường hợp các phần tử cháy hoặc nóng đỏ rơi từ mẫu thử lên trên một bề mặt ngoài nằm ở bên dưới thiết bị, thử nghiệm được thực hiện với tấm gỗ thông trắng dày xấp xỉ 10 mm và được bọc một lớp giấy bản, tấm gỗ đó được đặt ở khoảng cách  $200 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$  thấp hơn so với chỗ ngọn lửa thử nghiệm được dí vào mẫu thử. Nếu thiết bị thử nghiệm trọn bộ thì nó được đặt ở vị trí bình thường trong sử dụng phía trên tấm gỗ thông được bọc bởi một lớp giấy bản. Trước khi bắt đầu thử nghiệm, tấm gỗ được xử lý như được mô tả trong điều 6 cho mẫu thử.

#### 5 Độ ngặt nghèo

Khoảng thời gian đặt ngọn lửa thử nghiệm là  $30 \text{ s} \pm 1 \text{ s}$ .

#### 8 Qui trình thử nghiệm

8.4 Trong đoạn đầu tiên, các từ "hoặc từ nguồn mỗi lửa bất kỳ đặt vào ngẫu nhiên" không áp dụng.

Thay hai đoạn cuối bằng:

Tại thời điểm bắt đầu thử nghiệm, ngọn lửa thử nghiệm được đặt sao cho ít nhất đầu ngọn lửa tiếp xúc với mặt mẫu thử.

Trong khi đặt ngọn lửa thử nghiệm, đèn không được dịch chuyển. Ngọn lửa thử nghiệm được rút ra ngay sau khi chu kỳ qui định đã trôi qua. Ví dụ vị trí thử nghiệm, xem hình 1.

Thay 8.5 bằng:

Thử nghiệm được thực hiện trên một mẫu thử. Nếu mẫu thử không chịu được thử nghiệm thì thử nghiệm được lặp lại trên hai mẫu thử khác, cả hai mẫu thử này phải chịu được thử nghiệm trên.

#### 10 Đánh giá kết quả thử nghiệm

Bổ sung:

Khi sử dụng lớp giấy bản, giấy bản không được cháy, tấm gỗ thông trắng không được bị xém, sự đổi màu không đáng kể của tấm gỗ thông trắng được bỏ qua.

## Phụ lục N

### Thử nghiệm chịu phóng điện bề mặt

Thử nghiệm chịu phóng điện bề mặt được thực hiện tương ứng với IEC 112.

Những điều sau áp dụng cho tiêu chuẩn này.

#### **3 Mẫu thử**

Không áp dụng câu cuối cùng của đoạn thứ nhất.

#### **5 Thiết bị thử nghiệm**

Không áp dụng chú thích ở 5.1.

Chú thích 4 trong 5.3 không áp dụng và sử dụng dung dịch thử nghiệm A được mô tả trong 5.4.

#### **6 Quy trình**

Điện áp nêu ở 6.1 được điều chỉnh đến 175 V hoặc 250 V tùy từng trường hợp.

Không áp dụng 6.2 và thử nghiệm chịu phóng điện bề mặt của 6.3 được thực hiện năm lần. Cũng áp dụng chú thích 2 và 3 của điều 3 cho thử nghiệm sau cùng.

## Phụ lục P

### **Độ ngặt nghèo của điều kiện làm việc của vật liệu cách điện liên quan tới rủi ro phóng điện bề mặt**

Độ ngặt nghèo của điều kiện làm việc của vật liệu cách điện liên quan tới rủi ro phóng điện bề mặt phụ thuộc vào tốc độ tích lũy sự lắng đọng các vật liệu dẫn điện bất kỳ và phụ thuộc vào thời gian mà vật liệu cách điện chịu ứng suất điện.

Đối với yêu cầu này, công nhận những điều kiện làm việc sau:

1 Điều kiện làm việc bình thường: trên thực tế không có sự lắng đọng của vật liệu dẫn điện và thời gian ứng suất điện dài hoặc sự lắng đọng nhẹ của vật liệu dẫn điện và thời gian ứng suất điện ngắn.

Vật liệu cách điện dùng ở nhiều thiết bị trong gia đình không được coi là phải chịu sự lắng đọng của vật liệu dẫn điện.

Vật liệu cách điện dùng trong động cơ tạo ra bụi than hoặc dùng trong khí cụ đóng cắt mà chúng phải chịu sự lắng đọng của vật liệu dẫn nhưng chịu được thử nghiệm độ bền điện có liên quan sau thử nghiệm chịu đựng phù hợp, thì được coi như là phải chịu sự lắng đọng nhẹ của vật liệu dẫn.

Vật liệu cách điện có chỉ số chịu phóng điện bề mặt nhỏ hơn 175 được coi như thích hợp đối với sử dụng trong điều kiện làm việc bình thường.

2 Điều kiện làm việc ngặt nghèo: có sự lắng đọng nhẹ của vật liệu dẫn điện và thời gian ứng suất điện dài hoặc sự lắng đọng nặng của vật liệu dẫn điện và thời gian ứng suất điện ngắn.

Vật liệu cách điện được sử dụng trong các thiết bị đốt nóng nơi không khí sinh ra từ các nhà ở, thổi qua các vật liệu này ví dụ trong các dụng cụ đốt nóng dạng có quạt được xem là phải chịu hạ bậc về vật liệu dẫn điện và phải chịu ứng suất một khoảng thời gian dài về điện.

3 Điều kiện làm việc đặc biệt ngặt nghèo: có sự lắng đọng nặng của vật liệu dẫn điện và thời gian ứng suất điện dài hoặc sự lắng đọng đặc biệt nặng của vật dẫn điện và thời gian ứng suất điện ngắn.

Ví dụ của vật liệu cách điện được dùng dưới điều kiện làm việc đặc biệt ngặt nghèo là:

- các vật liệu cách điện được dùng cho những phần của tủ lạnh, chúng phải chịu sự ngưng hoặc sự lắng đọng nặng của vật liệu dẫn điện, tủ lạnh được cắm điện liên tục trong thời gian dài;
- các vật liệu cách điện được dùng cho các phần của máy giặt hoặc rửa bát đĩa, chúng phải chịu sự ô nhiễm của bột giặt và thời gian ứng suất điện ngắn.

Chu thích – Thời gian dài của ứng suất điện được coi như tồn tại giữa các phần mang điện có điện thế khác nhau và giữa các phần mang điện và các phần kim loại nối đất trong trường hợp:

- thiết bị dùng để vận hành liên tục;
- phía dòng điện vào của công tắc nguồn của thiết bị không được chế tạo để vận hành liên tục;
- thiết bị có công tắc một cực hoặc khí cụ tương tự và được nối tới nguồn bằng phích cắm không phân cực.

Nếu không có công tắc một cực, giả thiết rằng thiết bị không được thiết kế để vận hành liên tục, chúng được ngắt khỏi nguồn tại tất cả các cực bằng cầu dao lắp trên dây cố định hoặc phích cắm và do vậy thời gian dài của ứng suất điện sẽ không xảy ra.

