

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 10899-1:2015

IEC 60320-1:2015

Xuất bản lần 1

**BỘ NỐI NGUỒN DÙNG CHO THIẾT BỊ GIA DỤNG
VÀ CÁC MỤC ĐÍCH SỬ DỤNG CHUNG TƯƠNG TỰ -
PHẦN 1: YÊU CẦU CHUNG**

Appliance couplers for household and similar general purposes - Part 1: General requirements

HÀ NỘI - 2015

Mục lục	Trang
Lời nói đầu	5
1 Phạm vi áp dụng	7
2 Tài liệu viện dẫn	7
3 Thuật ngữ và định nghĩa	9
4 Yêu cầu chung	12
5 Lưu ý chung đối với các thử nghiệm	13
6 Thông số đặc trưng tiêu chuẩn.....	14
7 Phân loại.....	14
8 Ghi nhãn	15
9 Kích thước và tính tương thích	17
10 Bảo vệ chống điện giật.....	18
11 Quy định cho nối đất	20
12 Đầu nối và đầu cốt.....	20
13 Kết cấu.....	20
14 Khả năng chống ẩm	26
15 Điện trở cách điện và độ bền điện.....	27
16 Lực cần thiết để cắm và rút phích nối/ổ nối liên kết.....	30
17 Hoạt động của tiếp điểm	33
18 Khả năng chịu nhiệt của bộ nối nguồn thiết bị trong điều kiện nóng hoặc điều kiện rất nóng.....	34
19 Khả năng cắt.....	35
20 Hoạt động bình thường.....	36
21 Độ tăng nhiệt.....	37
22 Dây nguồn và nối dây.....	38
23 Độ bền cơ	45
24 Khả năng chịu nhiệt và lão hóa	49
25 Vít, bộ phận mang dòng và mối nối	51

26 Khe hở không khí, chiều dài đường rò và cách điện rắn.....	53
27 Khả năng chịu nhiệt, cháy và phóng điện bề mặt của vật liệu cách điện	57
28 Khả năng chống gỉ	59
29 Yêu cầu về tương thích điện từ (EMC).....	59
Phụ lục A (quy định) – Thử nghiệm phóng điện tạo vết	60
Phụ lục B (quy định) – Thử nghiệm thường xuyên liên quan đến an toàn đối với các bộ nối nguồn thiết bị được đấu dây tại phân xưởng	61
Phụ lục C (quy định) – Trình tự thử nghiệm	64
Phụ lục D (tham khảo) – So sánh về tiết diện ruột dẫn điển hình	66
Thư mục tài liệu tham khảo.....	67

Lời nói đầu

TCVN 10899-1:2015 hoàn toàn tương đương với IEC 60320-1:2015;

TCVN 10899-1:2015 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn Quốc gia TCVN/TC/E2 *Thiết bị điện dân dụng* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ TCVN 10899 (IEC 60320), *Bộ nối nguồn dùng cho thiết bị gia dụng và các mục đích sử dụng chung tương tự*, gồm các tiêu chuẩn sau:

TCVN 10899-1:2015 (IEC 60320-1:2015), *Bộ nối nguồn dùng cho thiết bị gia dụng và các mục đích sử dụng chung tương tự – Phần 1: Yêu cầu chung*;

TCVN 10899-2-2:2015 (IEC 60320-2-2:1998), *Bộ nối nguồn dùng cho thiết bị gia dụng và các mục đích sử dụng chung tương tự – Phần 2-2: Bộ nối liên kết dùng cho thiết bị gia dụng và thiết bị tương tự*.

Bộ IEC 60320 còn các tiêu chuẩn sau:

IEC 60320-2-1, *Appliance couplers for household and similar general purposes – Part 2-1: Sewing machine couplers*;

IEC 60320-2-3, *Appliance couplers for household and similar general purposes – Part 2-3: Appliance couplers with a degree of protection higher than IPX0*;

IEC 60320-2-4, *Appliance couplers for household and similar general purposes – Part 2-4: Couplers dependent on appliance weight for engagement*;

IEC 60320-3, *Appliance couplers for household and similar general purposes – Part 3: Standard sheets and gauges*.

Bộ nối nguồn dùng cho thiết bị gia dụng và các mục đích sử dụng chung tương tự –

Phần 1: Yêu cầu chung

*Appliance couplers for household and similar general purposes –
Part 1: General requirements*

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này đưa ra các yêu cầu chung đối với bộ nối nguồn dùng cho thiết bị loại có hai cực và loại có hai cực kèm theo tiếp xúc nối đất dùng để nối điện từ nguồn lưới đến thiết bị dùng trong gia đình và mục đích sử dụng tương tự.

Tiêu chuẩn này cũng có hiệu lực đối với ổ nối nguồn/ổ nối liên kết được tích hợp hoặc lắp trong thiết bị.

Điện áp danh định không lớn hơn 250 V (xoay chiều) và dòng điện danh định không lớn hơn 16 A.

Bộ nối nguồn dùng cho thiết bị phù hợp với tiêu chuẩn này, thích hợp để sử dụng ở nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường không lớn hơn 40 °C, nhưng nhiệt độ trung bình trong khoảng thời gian 24 h không vượt quá 35 °C, với giới hạn thấp hơn của nhiệt độ môi trường xung quanh là -5 °C.

Bộ nối nguồn dùng cho thiết bị không thích hợp để:

- sử dụng ở vị trí có hệ thống phích cắm và ổ cắm phù hợp với TCVN 6188-1 (IEC 60884-1).
- sử dụng ở vị trí có cơ cấu để nối các đèn điện (DCL) phù hợp với IEC 61995 hoặc bộ nối nguồn hỗ trợ đèn điện (LSC)

CHÚ THÍCH: Các yêu cầu đối với điện một chiều đang được xem xét.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn dưới đây là cần thiết để áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu có ghi năm công bố, chỉ áp dụng theo các bản được nêu. Đối với các tài liệu không ghi năm công bố, áp dụng bản mới nhất (kể cả các sửa đổi).

TCVN 10899-1:2015

TCVN 6610 (IEC 60227) (tất cả các phần), *Cáp cách điện bằng polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V*

TCVN 6615 (IEC 61058) (tất cả các phần), *Thiết bị đóng cắt dùng cho thiết bị*

TCVN 7699-2-31 (IEC 60068-2-31), *Thử nghiệm môi trường – Phần 2-31: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Ec: Xóc do bốc vác mạnh tay, chủ yếu dùng cho mẫu dạng thiết bị*

TCVN 7699-2-60 (IEC 60068-2-60), *Thử nghiệm môi trường – Phần 2-60: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Ke: Thử nghiệm ăn mòn trong luồng khí hỗn hợp*

TCVN 7699-2-75 (IEC 60068-2-75), *Thử nghiệm môi trường – Phần 2-75: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Eh: Thử nghiệm búa*

TCVN 9615 (IEC 60245) (tất cả các phần), *Cáp cách điện bằng cao su có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V*

TCVN 9623-1 (IEC 60999-1), *Bộ đầu nối – Ruột dẫn điện bằng đồng – Yêu cầu an toàn đối với bộ đầu nối kiểu bắt ren và bộ đầu nối kiểu không bắt ren – Phần 1: Yêu cầu chung và yêu cầu cụ thể đối với khối kẹp dùng cho ruột dẫn có tiết diện từ 0,2 mm² đến và bằng 35 mm²*

TCVN 9900-2-10:2013 (IEC 60695-2-10:2000), *Thử nghiệm nguy cơ cháy – Phần 2-10: Phương pháp thử bằng sợi dây nóng đỏ – Sợi dây nóng đỏ và quy trình thử nghiệm chung*

TCVN 9900-2-11:2013 (IEC 60695-2-11:2000), *Thử nghiệm nguy cơ cháy – Phần 2-11: Phương pháp thử bằng sợi dây nóng đỏ – Phương pháp thử khả năng cháy bằng sợi dây nóng đỏ đối với sản phẩm hoàn chỉnh*

TCVN 10884-1:2015 (IEC 60664-1:2007), *Phối hợp cách điện cho thiết bị trong hệ thống điện áp thấp – Phần 1: Các nguyên tắc, yêu cầu và thử nghiệm*

IEC 60112, *Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials (Phương pháp xác định chỉ số phóng điện bề mặt và chỉ số phóng điện tương đối của vật liệu cách điện rắn)*

IEC 60320 (tất cả các phần), *Appliance couplers for household and similar general purposes (Bộ nối nguồn thiết bị dùng cho thiết bị gia dụng và các mục đích sử dụng chung tương tự)*

IEC 60320-3:2014, *Appliance couplers for household and similar general purposes – Part 3: Standard sheets and gauges (Bộ nối nguồn thiết bị dùng cho thiết bị gia dụng và các mục đích sử dụng chung tương tự – Phần 3: Tờ rời tiêu chuẩn và dưỡng đo)*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment (available from: <http://www.graphical-symbols.infor/equipment>) (Ký hiệu đồ họa để sử dụng trên thiết bị (có sẵn trên <http://www.graphical-symbols.infor/equipment>))*

IEC 60695-2-12:2002¹, *Fire hazard testing - Part 2-12: Glowing/hot-wire based test methods - Glow-wire flammability index (GWFI) test method for materials (Thử nghiệm nguy cơ cháy – Phần 2-12: Phương pháp thử bằng sợi dây nóng đỏ – Phương pháp thử chỉ số cháy bằng sợi dây nóng đỏ (GWFI) đối với vật liệu)*

IEC 60695-2-13:2000², *Fire hazard testing - Part 2-13: Glowing/hot-wire based test methods - Glow-wire ignition temperature (GWIT) test method for materials (Thử nghiệm nguy cơ cháy – Phần 2-13: Phương pháp thử bằng sợi dây nóng đỏ – Phương pháp thử nhiệt độ bắt cháy bằng sợi dây nóng đỏ (GWIT) đối với vật liệu)*

IEC 60695-10-2, *Fire hazard testing – Part 10-2: Abnormal heat – Ball pressure test method (Thử nghiệm nguy cơ cháy – Phần 10-2: Nhiệt bất thường – Phương pháp thử nghiệm ép viên bi)*

IEC 60730-2-11, *Automatic electrical controls for household and similar use – Part 2-11: Particular requirements for energy regulators (Bộ điều khiển điện tự động dùng trong gia đình và mục đích sử dụng tương tự - Phần 2-11: Yêu cầu cụ thể đối với bộ điều chỉnh năng lượng)*

IEC 61032, *Protection of persons and equipment by enclosures – Probes for verification (Bảo vệ con người và thiết bị bằng vỏ ngoài – Đầu dò kiểm tra)*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

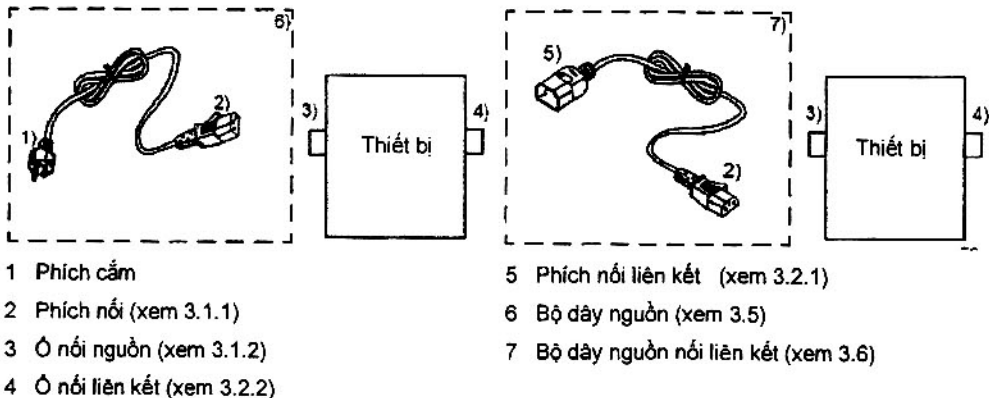
Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa dưới đây.

3.1

Bộ nối nguồn thiết bị (appliance coupler)

Phương tiện cho phép nối và ngắt thiết bị với nguồn cung cấp.

Xem Hình 1.



Hình 1 – Sử dụng thích hợp của bộ nối nguồn thiết bị

¹ Đã có TCVN 9900-2-12:2013 hoàn toàn tương đương với IEC 60695-2-12:2010.

² Đã có TCVN 9900-2-13:2013 hoàn toàn tương đương với IEC 60695-2-13:2010.

TCVN 10899-1:2015

3.1.1

Phích nối (connector)

Phần của bộ nối nguồn thiết bị được tích hợp hoặc được thiết kế để gắn với một dây nguồn nối tới nguồn.

Xem Hình 1.

[NGUỒN: IEC 60050-442:1998, 442-07-02]

3.1.2

Ổ nối nguồn (appliance inlet)

Phần của bộ nối nguồn thiết bị được tích hợp như một phần của thiết bị hoặc được lắp như một bộ phận riêng rẽ vào thiết bị hoặc được thiết kế để cố định vào thiết bị.

Xem Hình 1.

3.2

Bộ nối liên kết (interconnection coupler)

Bộ nối nguồn thiết bị cho phép nối và ngắt điện của một thiết bị tới một dây nguồn dẫn đến một thiết bị khác.

Xem Hình 1.

CHÚ THÍCH 1: Bộ nối liên kết là một kiểu của bộ nối nguồn thiết bị.

3.2.1

Phích nối liên kết (plug connector)

Phần của bộ nối liên kết được tích hợp hoặc được thiết kế để gắn vào một dây nguồn.

Xem Hình 1.

[NGUỒN: IEC 60050-442:1998, 442-07-09]

3.2.2

Ổ nối liên kết (appliance outlet)

Phần của bộ nối liên kết, là bộ phận tích hợp hoặc lắp vào thiết bị hoặc được thiết kế cố định vào thiết bị và từ đó nhận được nguồn điện.

Xem Hình 1.

[NGUỒN: IEC 60050-442:1998, 442-07-08]

3.3

Phụ kiện thay dây được (rewirable accessory)

Phụ kiện có kết cấu sao cho có thể thay được cáp hoặc dây nguồn.

3.4**Phụ kiện không thay dây được (non-rewirable accessory)**

Phụ kiện có kết cấu để tạo thành một khối hoàn chỉnh có cáp nguồn mềm hoặc dây nguồn do nhà chế tạo phụ kiện nối và lắp ráp.

3.5**Bộ dây nguồn (cord set)**

Cụm lắp ráp gồm một cáp hoặc dây dẫn được lắp vào một phích cắm không thay dây được và một phích nối không thay dây được, được thiết kế để nối thiết bị điện với nguồn cung cấp điện.

Xem Hình 1.

3.6**Bộ dây nguồn liên kết (interconnection cord set)**

Cụm lắp ráp gồm một cáp hoặc dây dẫn có một đầu được lắp với một phích nối liên kết không thay dây được và đầu kia được lắp với một phích nối không thay dây được, để nối liên kết giữa hai thiết bị điện.

Xem Hình 1.

[NGUỒN: IEC 60050-442:1998, 442-07-06, có sửa đổi và bổ sung Hình 1]

3.7**Bộ nối nguồn thiết bị tích hợp (integrated appliance coupler)**

Bộ nối nguồn thiết bị được tạo bởi vỏ che hoặc vỏ ngoài của thiết bị và không thể thử nghiệm riêng rẽ.

3.8**Bộ nối nguồn thiết bị lắp vào (incorporated appliance coupler)**

Bộ nối nguồn thiết bị được lắp trong hoặc cố định vào thiết bị, nhưng có thể thử nghiệm riêng rẽ.

3.9**Đế chân cắm (base of a pin)**

Phần của chân cắm nhô ra khỏi bề mặt tiếp gài.

3.10**Cơ cấu giữ (retaining device)**

Bộ phận cơ học được trang bị/bố trí để giữ phích nối ở vị trí tiếp gài thích hợp với ổ nối nguồn tương ứng và để ngăn ngừa việc rời ra không chủ ý.

3.11**Điện áp danh định (rated voltage)**

Điện áp do nhà chế tạo ấn định đối với điều kiện làm việc được quy định của phụ kiện.

[NGUỒN: IEC 60050-442:1998, 442-01-03]

TCVN 10899-1:2015

3.12

Dòng điện danh định (rated current)

Dòng điện do nhà chế tạo ấn định đối với điều kiện làm việc quy định của phụ kiện.

[NGUỒN: IEC 60050-442:1998, 442-01-02]

3.13

Đầu nối (terminal)

Phần của phụ kiện mà ruột dẫn được nối vào, tạo thành mối nối tháo ra nối lại được.

[NGUỒN: IEC 60050-442:1998, 442-06-05]

3.14

Đầu cốt (termination)

Phần của phụ kiện, được gắn cố định với ruột dẫn.

[NGUỒN: IEC 60050-442:1998, 442-06-06]

3.15

Vít cắt ren (thread-cutting screw)

Vít có ren không liên tục, khi bắt vít vào, vít tạo ren bằng cách cắt gọt vật liệu từ lỗ.

[NGUỒN: IEC 60050-442:1998, 442-06-03]

3.16

Thử nghiệm điển hình (type test)

Thử nghiệm được thực hiện trên một hoặc nhiều cơ cấu được chế tạo theo một thiết kế nhất định để chứng tỏ thiết kế đáp ứng các yêu cầu nào đó.

[NGUỒN: IEC 60050-811:1991, 811-10-04]

3.17

Thử nghiệm thường xuyên (routine test)

Thử nghiệm cho từng cơ cấu riêng rẽ trong quá trình và/hoặc sau khi chế tạo để xác định cơ cấu phù hợp với tiêu chí nào đó.

[NGUỒN: IEC 60050-811:1991, 811-10-05]

4 Yêu cầu chung

Bộ nối nguồn thiết bị phải được thiết kế và có kết cấu sao cho ở điều kiện sử dụng bình thường, chúng làm việc tin cậy và không gây nguy hiểm cho người sử dụng hoặc mọi thứ xung quanh.

Bộ nối nguồn thiết bị phi tiêu chuẩn phải phù hợp với tất cả các yêu cầu về an toàn của tiêu chuẩn này và phải được thử nghiệm cùng với bộ phận lắp nó.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách thực hiện tất cả các thử nghiệm quy định.

Bộ nói nguồn thiết bị phù hợp với tiêu chuẩn này không thích hợp để sử dụng trong các phụ kiện di động được đề cập trong các tiêu chuẩn về phụ kiện điện.

5 Lưu ý chung đối với các thử nghiệm

5.1 Yêu cầu chung

Các thử nghiệm được thực hiện để chứng tỏ sự phù hợp với các yêu cầu được đưa ra trong tiêu chuẩn này, tùy theo đối tượng áp dụng.

Các thử nghiệm được thực hiện là:

- Thử nghiệm điển hình phải thực hiện trên mẫu đại diện của từng phụ kiện;
- Thử nghiệm thường xuyên phải thực hiện bởi nhà chế tạo và thực hiện trên từng phụ kiện;
- Trừ khi có quy định khác, các thử nghiệm được thực hiện theo thứ tự của các điều;
- Trừ khi có quy định khác, các bộ nói nguồn thiết bị được thử nghiệm cùng với bộ phận lắp lẫn, phù hợp với tiêu chuẩn này;
- Ở nói nguồn và ổ nối liên kết tích hợp hoặc lắp trong thiết bị được thử nghiệm trong điều kiện sử dụng của thiết bị, số mẫu thử phải bằng với số mẫu thử của thiết bị được yêu cầu theo tiêu chuẩn liên quan đối với thiết bị;
- Bộ nói nguồn thiết bị được coi là phù hợp với tiêu chuẩn này nếu không có nhiều hơn một hỏng hóc của một mẫu thử ở một trong các thử nghiệm. Nếu một mẫu thử bị hỏng trong một thử nghiệm thì thử nghiệm đó và các thử nghiệm trước đó có thể đã ảnh hưởng đến kết quả của thử nghiệm đều phải được lặp lại trên bộ mẫu thử nghiệm khác, sau đó tất cả các mẫu thử này phải phù hợp với các thử nghiệm được lặp lại.

Các điều từ 5.2 đến 5.3 áp dụng cho thử nghiệm điển hình. Đối với số lượng mẫu và trình tự thử nghiệm, xem Phụ lục C.

5.2 Mẫu thử

Nếu không có quy định nào khác thì mẫu được thử nghiệm như khi được giao và ở điều kiện bình thường, được lắp ráp và lắp đặt như trong sử dụng bình thường theo hướng dẫn của nhà chế tạo ở nhiệt độ môi trường xung quanh là $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$; mẫu được thử nghiệm với điện xoay chiều ở tần số 50 Hz hoặc 60 Hz. Thử nghiệm không được bắt đầu sớm hơn 168 h sau khi chế tạo.

Phích nối/phích nối liên kết không thay dây được, không phải là bộ phận hợp thành của bộ dây nguồn, phải được giao thử nghiệm cùng với đoạn dây nguồn có chiều dài tối thiểu 1 m.

5.3 Hỏng hóc

Nói chung, chỉ thử nghiệm nào gây ra hỏng hóc mới cần lặp lại thử nghiệm, trừ khi

TCVN 10899-1:2015

- a) hỏng hóc xảy ra ở một trong ba mẫu được thử nghiệm sự phù hợp với Điều 19, Điều 20, Điều 21, trong trường hợp đó, các thử nghiệm được lặp lại từ Điều 16 trở đi ; hoặc
- b) hỏng hóc xảy ra ở một trong ba mẫu được thử nghiệm sự phù hợp với Điều 22 hoặc Điều 23 (ngoại trừ 22.3), trong trường hợp đó, các thử nghiệm được lặp lại từ Điều 18 trở đi.

Cơ sở nộ mẫu, được phép nộ thêm bộ mẫu bổ sung cùng với bộ mẫu đầu tiên, mà có thể cần đến nếu một mẫu không đạt. Khi đó phòng thử nghiệm sẽ mặc nhiên tiến hành thử nghiệm trên mẫu bổ sung và chỉ loại bỏ nếu xảy ra thêm hỏng hóc. Nếu bộ mẫu bổ sung không được nộ đồng thời thì việc hỏng một mẫu sẽ dẫn đến kết quả bị loại.

5.4 Thử nghiệm thường xuyên

Thử nghiệm thường xuyên được quy định trong Phụ lục B.

6 Thông số đặc trưng tiêu chuẩn

6.1 Điện áp danh định tối đa cho phép là 250 V.

6.2 Dòng điện danh định tối đa cho phép là 16 A.

Dòng điện danh định ưu tiên đối với bộ nối nguồn thiết bị là 0,2 A, 2,5 A, 6 A, 10 A và 16 A.

CHÚ THÍCH: Chi tiết về thông số đặc trưng tiêu chuẩn về kiểu tham khảo IEC 60320-3.

7 Phân loại bộ nối nguồn thiết bị

7.1 Theo nhiệt độ lớn nhất của chân cắm tại đế chân cắm của ổ nối nguồn tương ứng hoặc cực tiếp xúc ổ cắm của ổ nối liên kết tương ứng

- a) bộ nối nguồn thiết bị dùng trong điều kiện lạnh, nhiệt độ chân cắm không lớn hơn 70 °C;
- b) bộ nối nguồn thiết bị dùng trong điều kiện nóng, nhiệt độ chân cắm không lớn hơn 120 °C;
- c) bộ nối nguồn thiết bị dùng trong điều kiện rất nóng, nhiệt độ chân cắm không lớn hơn 155 °C.

CHÚ THÍCH: Bộ nối nguồn thiết bị dùng trong điều kiện nóng cũng có thể được sử dụng trong điều kiện lạnh; bộ nối nguồn thiết bị dùng trong điều kiện rất nóng cũng có thể sử dụng trong điều kiện lạnh hoặc điều kiện nóng.

7.2 Theo loại thiết bị cần nối:

- a) bộ nối nguồn thiết bị dùng cho thiết bị cấp I;
- b) bộ nối nguồn thiết bị dùng cho thiết bị cấp II.

CHÚ THÍCH 1: Đối với việc mô tả về các cấp, xem IEC 61140.

CHÚ THÍCH 2: Bộ nối nguồn thiết bị 0,2 A được thiết kế chỉ dùng cho việc nối thiết bị cầm tay nhỏ cấp II, nếu tiêu chuẩn liên quan của thiết bị cho phép.

7.3 Phích nối/phích nối liên kết theo phương pháp nối dây nguồn:

- a) thay dây được;
- b) không thay dây được.

8 Ghi nhãn

8.1 Yêu cầu chung

Bộ nối nguồn thiết bị phải được ghi nhãn:

- tên, thương hiệu hoặc nhãn nhận biết của nhà chế tạo hoặc đại lý được ủy quyền;
- chủng loại tham chiếu;

CHÚ THÍCH: Chủng loại tham chiếu có thể là số hiệu catalô.

8.2 Ghi nhãn bổ sung

Phích nối và phích nối liên kết phải được ghi nhãn bổ sung:



- dòng điện danh định tính bằng ampe, ngoại trừ đối với phích nối 0,2 A;
- điện áp danh định tính bằng vôn;
- ký hiệu về bản chất nguồn cấp điện;
- ghi nhãn như được quy định trong TCVN 9623-1 (IEC 60999-1) để nhận biết loại ruột dẫn phù hợp dùng cho đầu nối không bắt ren.

8.3 Bộ nối nguồn thiết bị dùng cho thiết bị cấp II

Bộ nối nguồn thiết bị dùng cho thiết bị cấp II không được ghi nhãn ký hiệu dùng cho kết cấu cấp II.

8.4 Ký hiệu hoặc ký hiệu bằng chữ và số

Khi sử dụng ký hiệu hoặc ký hiệu bằng chữ và số thì chúng phải như sau:

ampe	A
vôn	V
dòng điện xoay chiều	AC hoặc ~
nối đất bảo vệ	 [IEC 60417-5019 (2006-08)] hoặc PE
nối đất	 [IEC 60417-5017 (2006-08)]
đầu nối trung tính	N

Để ghi nhãn dòng điện danh định và điện áp danh định, có thể sử dụng các số đứng riêng, con số về dòng điện danh định đứng trước hoặc nằm phía trên con số chỉ điện áp danh định và cách nhau bằng đoạn thẳng. Ký hiệu về bản chất nguồn điện phải được đặt ngay sau con số ghi nhãn dòng điện danh định và điện áp danh định.

TCVN 10899-1:2015

CHÚ THÍCH 1: Ví dụ về ghi nhãn dòng điện, điện áp và bản chất nguồn điện:

$$10 \text{ A } 250 \text{ V} \sim \text{hoặc } 10/250 \sim \text{hoặc } \frac{10}{250} \sim \text{hoặc } \textcircled{\frac{10}{250}}$$

CHÚ THÍCH 2: Các đường nét được tạo bởi kết cấu của dụng cụ không được coi là phần của nhãn.


8.5 Tính dễ đọc của nhãn

Ghi nhãn theo 8.1 của phích nối/phích nối liên kết phải dễ dàng nhìn thấy rõ khi phích nối/phích nối liên kết được đi dây và sẵn sàng để sử dụng.

CHÚ THÍCH: Thuật ngữ "sẵn sàng để sử dụng" không hàm ý rằng phích nối đang được cắm vào ổ nối nguồn.

8.6 Ghi nhãn đầu nối và hướng dẫn đi dây

Ở phích nối/phích nối liên kết thay dây được, không đảo chiều được, các đầu nối phải được chỉ ra như sau:

Đầu nối đất: ký hiệu  hoặc PE

Đầu nối trung tính: chữ cái N

Ở phích nối/phích nối liên kết không thay dây được, có cực tính, không cần ghi nhãn các tiếp điểm nhưng các ruột dẫn phải được nối như quy định trong 22.1.

Ổ nối nguồn/ổ nối liên kết, không phải loại được tích hợp hoặc lắp vào thiết bị, để sử dụng cùng với phích nối/phích nối liên kết phù hợp với điều này, phải có ghi nhãn đầu nối phù hợp với điều này.

Phích nối/phích nối liên kết thay dây được phải được cung cấp kèm theo các hướng dẫn sau:

- sơ đồ minh họa phương pháp nối ruột dẫn, đặc biệt là chiều dài vượt quá của ruột dẫn nối đất;
- sơ đồ minh họa phương pháp thao tác của cơ cấu chặn dây;
- sơ đồ thể hiện chiều dài của ống lót và chiều dài cách điện cần được tuốt bỏ phía sau;
- cỡ và kiểu cáp hoặc dây nguồn phù hợp.

CHÚ THÍCH: Các phích nối/phích nối liên kết được cung cấp trực tiếp cho nhà chế tạo thiết bị, không cần các hướng dẫn này cho từng khối, nhưng phải được làm sẵn cho nhà chế tạo thiết bị.

8.7 Độ bền

Nhãn theo yêu cầu của tiêu chuẩn phải dễ đọc và bền. Nhãn không được đặt lên vít, vòng đệm tháo ra được hoặc các bộ phận tháo ra được khác.

8.8 Thử nghiệm và xem xét

Kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu của các điều từ 8.1 đến 8.7 bằng cách xem xét và thử nghiệm dưới đây.

Chà xát nhãn bằng tay trong 15 s bằng miếng vải thấm đẫm nước và sau đó dùng miếng vải thấm đẫm xăng nhẹ chà xát thêm 15 s nữa.

Sau thử nghiệm này và sau tất cả các thử nghiệm không phá hủy của tiêu chuẩn, nhãn vẫn phải dễ đọc. Không thể dễ dàng tháo rời tấm nhãn và không có dấu hiệu bị quăn.

Nhãn được chế tạo bằng công nghệ đúc, in hoặc khắc, không phải chịu thử nghiệm này.

9 Kích thước và tính tương thích

9.1 Yêu cầu chung

Bộ nối nguồn thiết bị phải được thiết kế và có kết cấu sao cho ngăn ngừa được việc nối không thích hợp hoặc nối không đúng

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và trong trường hợp có nghi ngờ, bằng các thử nghiệm theo các điều từ 9.2 đến 9.5.

9.2 Nối một cực

Không thể tạo ra việc nối một cực giữa phích nối/ổ nối liên kết và ổ nối nguồn/phích nối liên kết.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm bằng tay.

9.3 Tính tương thích

Không thể gài:

- phích nối dùng cho thiết bị cấp II vào ổ nối nguồn/phích nối liên kết dùng cho thiết bị cấp I;
- phích nối liên kết dùng cho thiết bị có cấp bảo vệ cấp I vào phích nối/ổ nối liên kết dùng cho thiết bị có cấp bảo vệ cấp II;
- phích nối dùng trong điều kiện lạnh vào ổ nối nguồn/phích nối liên kết dùng trong điều kiện nóng hoặc điều kiện rất nóng;
- phích nối liên kết dùng trong điều kiện lạnh vào ổ nối liên kết dùng trong điều kiện nóng hoặc điều kiện rất nóng;
- phích nối dùng trong điều kiện nóng vào ổ nối nguồn/phích nối liên kết dùng trong điều kiện rất nóng;
- phích nối vào ổ nối nguồn/phích nối liên kết có dòng điện danh định cao hơn dòng điện danh định của phích nối;

TCVN 10899-1:2015

- phích nối liên kết vào ổ nối liên kết có dòng điện danh định thấp hơn dòng điện danh định của phích nối liên kết.

Việc gài phích nối hoặc phích nối liên kết được thực hiện theo cấu hình bất kỳ không dự kiến bằng cách sử dụng một lực 60 N trong 60 s.

Trong quá trình thử nghiệm không có sự tiếp xúc của các chân cắm.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét, thử nghiệm bằng tay theo 9.4 và sử dụng tất cả các phần tử được cung cấp bởi nhà chế tạo.

9.4 Kích thước đối với bộ nối nguồn thiết bị tiêu chuẩn

Bộ nối nguồn thiết bị tiêu chuẩn phải phù hợp với các tờ rời tiêu chuẩn liên quan theo IEC 60320-3.

Kích thước được kiểm tra bằng thước đo hoặc bằng phép đo. Trong trường hợp có nghi ngờ, thước đo phải được sử dụng.

9.5 Kích thước đối với bộ nối nguồn thiết bị phi tiêu chuẩn

Có thể chấp nhận các bộ nối nguồn thiết bị phi tiêu chuẩn không liên quan đến các kích thước được quy định trong tờ rời tiêu chuẩn theo IEC 60320-3 nếu các bộ nối này không làm ảnh hưởng bất lợi đến mục đích và sự an toàn của bộ nối nguồn thiết bị phù hợp với tờ rời tiêu chuẩn, đặc biệt là tính lắp lẫn và tính không lắp lẫn.

Không cho phép có sai lệch nhỏ so với kích thước quy định trong tờ rời tiêu chuẩn, dẫn đến cảm giác đó là bộ nối tiêu chuẩn và dẫn đến việc nhầm lẫn với bộ nối nguồn thiết bị tiêu chuẩn.

Không cho phép có thay đổi ảnh hưởng bất lợi đến khả năng tạo tiếp xúc.

Không thể gài một bộ phận của bộ nối nguồn thiết bị phi tiêu chuẩn với các bộ phận hỗ trợ của bộ nối nguồn thiết bị phù hợp với tờ rời tiêu chuẩn ở phần bất kỳ của IEC 60320.

Bộ nối nguồn thiết bị phi tiêu chuẩn không thể nằm trong hệ thống cho trước để tạo các kết nối không phù hợp không phải là vị trí được thiết kế hoặc kết nối từng phần do sự biến dạng có thể ảnh hưởng xấu đến việc sử dụng sau này của thiết bị đối với:

- phích nối và ổ nối nguồn liên quan;
- ổ nối liên kết với phích nối liên kết liên quan.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách thử nghiệm bằng tay.

10 Bảo vệ chống điện giật

10.1 Khả năng chạm tới bộ phận mang điện

Bộ nối nguồn thiết bị phải được thiết kế sao cho không thể chạm tới được bộ phận mang điện khi được gài một phần hoặc gài hoàn toàn.

Phích nối/ổ nối liên kết phải được thiết kế sao cho không thể chạm tới bộ phận mang điện khi phích nối/ổ nối liên kết được lắp ráp và đi dây đúng như trong sử dụng bình thường.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng thử nghiệm bằng đầu dò thử nghiệm tiêu chuẩn B của IEC 61032.

Đầu dò thử nghiệm được đặt vào mọi vị trí có thể, sử dụng đèn báo chỉ thị sự tiếp xúc với bộ phận liên quan. Đối với phích nối có vỏ hoặc thân làm bằng vật liệu nhựa đàn hồi hoặc nhựa nhiệt dẻo, đầu dò thử nghiệm tiêu chuẩn được đặt một lực 20 N trong 30 s vào tất cả các điểm mà vật liệu cách điện bị lún xuống có thể ảnh hưởng xấu đến an toàn của phích nối.

CHÚ THÍCH: Đèn báo có điện áp nằm trong khoảng từ 24 V đến 50 V được sử dụng để chỉ thị sự tiếp xúc với bộ phận liên quan.

10.2 Bảo vệ chống kết nối một cực

Không thể tạo kết nối giữa một chân cắm của ổ nối nguồn/phích nối liên kết và một tiếp điểm của phích nối/ổ nối liên kết chừng nào các chân cắm bất kỳ đều có thể chạm tới được.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm bằng tay và tiếp đó bằng thử nghiệm của 10.1.

10.3 Bảo vệ chống chạm tới bộ phận mang điện

Không thể tháo các bộ phận ngăn ngừa tiếp xúc với bộ phận mang điện mà không sử dụng dụng cụ.

Ống lót, nếu có, trong các lỗ vào dùng cho chân cắm phải được cố định thỏa đáng và không thể tháo chúng mà không tháo rời phích nối/ổ nối liên kết.

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

10.4 Bộ phận bên ngoài

Bộ phận bên ngoài của phích nối, ổ nối liên kết và phích nối liên kết phải được làm bằng vật liệu cách điện, ngoại trừ các vít dùng để lắp ráp và các chi tiết tương tự.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

10.5 Vỏ che

Vỏ ngoài và đế của ổ nối nguồn không có tiếp điểm nối đất và vỏ ngoài và đế của ổ nối nguồn/ổ nối liên kết 2,5 A có tiếp điểm nối đất, phải làm bằng vật liệu cách điện.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

CHÚ THÍCH: Sự phù hợp của vật liệu cách điện được kiểm tra trong các thử nghiệm cách điện của Điều 15.

TCVN 10899-1:2015

11 Quy định cho nối đất

Bộ nối nguồn thiết bị có tiếp điểm nối đất bảo vệ phải có kết cấu sao cho tiếp xúc đất bảo vệ tiếp xúc trước và tách ra sau so với mọi tiếp điểm khác.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

12 Đầu nối và đầu cốt

12.1 Quy định chung

Đối với đầu nối và đầu cốt, áp dụng các yêu cầu trong tiêu chuẩn thích hợp.

Các phương tiện kẹp của đầu nối không được dùng để cố định các thành phần khác, mặc dù chúng có thể giữ đầu nối ở đúng vị trí hoặc ngăn các đầu nối không bị xoay.

12.2 Bộ nối nguồn thiết bị thay dây được

Bộ nối nguồn thiết bị thay dây được, phải được cung cấp cùng với khối kẹp bắt ren hoặc khối kẹp không bắt ren phù hợp với IEC 60999-1.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét

12.3 Bộ nối nguồn thiết bị không thay dây được

Bộ nối nguồn thiết bị không thay dây được phải đảm bảo có các mối nối cố định bằng cách hàn thiếc, hàn điện, kẹp hoặc mối nối không bắt ren có hiệu quả tương đương, không được phép có khả năng xảy ra đứt ruột dẫn.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

13 Kết cấu

13.1 Rủi ro tiếp xúc ngẫu nhiên

Bộ nối nguồn thiết bị phải được thiết kế sao cho không có rủi ro tiếp xúc ngẫu nhiên giữa chân cắm nối đất của ổ nối nguồn/phích nối liền kết và tiếp điểm mang dòng của phích nối/ổ nối liền kết.

13.2 Vị trí tiếp xúc

Trong các phích nối/phích nối liền kết không đảo chiều được, vị trí tiếp xúc phải được xác lập bằng cách nhìn vào bề mặt gai của phích nối/phích nối liền kết như thể hiện trong tờ rời tiêu chuẩn theo miên tả của Điều 4 của IEC 60320-3:2014.

Vị trí của chúng phải như trong Bảng 1.

Bảng 1 – Vị trí tiếp xúc

Kiểu tiếp xúc	Vị trí tiếp điểm	
	Phích nối không đảo chiều được	Phích nối liên kết không đảo chiều được
Tiếp xúc đất	Ưu tiên theo bố trí đối xứng	Ưu tiên theo bố trí đối xứng
Tiếp xúc pha	Vị trí thấp hơn bên phải	Vị trí thấp hơn bên trái
Tiếp xúc trung tính	Vị trí thấp hơn bên trái	Vị trí thấp hơn bên phải

Bộ nối nguồn thiết bị không đảo chiều được, không phù hợp với tờ rời tiêu chuẩn được thể hiện theo miêu tả của Điều 4 của IEC 60320-3:2014, sự phân cực tính đúng phải được kiểm tra.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

CHÚ THÍCH: Việc tuân thủ theo tờ rời tiêu chuẩn bảo đảm sự phù hợp với yêu cầu này.

13.3 Các bộ phận che bộ phận mang điện

Các bộ phận che bộ phận mang điện phải được hãm phù hợp để chống rơi lỏng.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng thử nghiệm theo Điều 18, Điều 20 và Điều 23.

13.4 Kết cấu chân cắm

13.4.1 Chống xoay

Chân cắm của ổ nối nguồn/phích nối liên kết và tiếp điểm của phích nối/ổ nối liên kết phải được hãm để chống xoay.

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

CHÚ THÍCH: Có thể dùng vít kẹp để ngăn các tiếp điểm khỏi bị xoay.

13.4.2 Giữ chặt chân cắm

Chân cắm của ổ nối nguồn/phích nối liên kết phải được giữ chắc chắn và phải có đủ độ bền cơ. Không thể tháo chúng ra mà không sử dụng dụng cụ và chúng phải được bao quanh bằng vỏ che. Chân cắm không được nhô ra ngoài mép của vỏ che.

Cho phép có dịch chuyển rất nhỏ của các chân cắm.

Kiểm tra sự đảm bảo tính chắc chắn của chân cắm bằng cách xem xét và, trong trường hợp có nghi ngờ thì kiểm tra bằng thử nghiệm dưới đây.

Mẫu thử được gia nhiệt đến nhiệt độ phù hợp với cấp nhiệt độ thích hợp nêu trong 7.1 trong 1 h và được duy trì ở nhiệt độ này trong suốt quá trình thử nghiệm kể cả giai đoạn 5 min sau khi lấy tải thử nghiệm ra.

TCVN 10899-1:2015

Ổ nối nguồn/phích nối liền kết được giữ chắc theo cách để không ép hoặc vặn quá mức thân của chúng và phương tiện giữ không được có tác dụng giữ các chân cắm ở vị trí ban đầu của chúng.

Mỗi chân cắm phải chịu một lực 60 N \pm 0,6 N, được đặt vào nhưng không giật, theo hướng dọc trục của chân cắm và duy trì lực này trong thời gian là 60 s.

Đối với tất cả các chân có lực được đặt vào, đầu tiên được đặt theo hướng cách xa đế của ổ nối nguồn/phích nối liền kết và sau đó đặt theo hướng về phía đế của ổ nối nguồn/phích nối liền kết.

Việc giữ chặt chân cắm được coi là thỏa đáng nếu không có dịch chuyển nào lớn hơn 2,5 mm trong suốt quá trình thử nghiệm trên bất kỳ chân cắm nào, và miễn là trong khoảng 5 min sau khi nhà lực thử nghiệm đẩy vào hoặc trong khoảng 5 min sau khi nhà lực thử nghiệm kéo ra, tất cả các chân cắm vẫn nằm trong dung sai của tờ rời tiêu chuẩn hoặc, như quy định của nhà chế tạo đối với bộ nối nguồn thiết bị phi tiêu chuẩn.

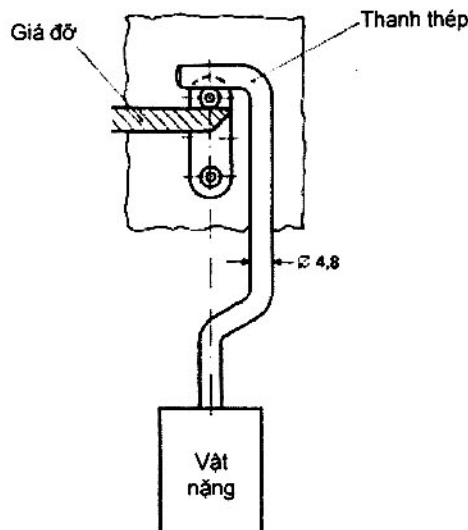
Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và thử nghiệm bằng tay.

13.4.3 Chân cắm rỗng

Chân cắm rỗng được kiểm tra bổ sung bằng cách thực hiện thử nghiệm dưới đây sau khi tất cả các thử nghiệm khác đã hoàn thành.

Vỏ che được tháo khỏi ổ nối nguồn/phích nối liền kết và chân cắm được đỡ như thể hiện trên Hình 2.

Kích thước tính bằng milimét



Hình 2 – Thiết bị để thử nghiệm chân cắm rỗng

Đặt lực 100 N lên chân cắm theo hướng vuông góc với trục của chân cắm trong 1 min, lực đặt là một thanh thép có đường kính 4,8 mm, trục của thanh cũng vuông góc với trục của chân cắm.

Sau thử nghiệm, chân cắm không được có biến dạng đáng kể.

13.5 Lực tiếp xúc

Tiếp điểm của phích nối/ổ nối liên kết phải tự điều chỉnh để tạo ra đủ lực tiếp xúc.

Đối với phích nối/ổ nối liên kết không phải phích nối 0,2 A, việc tự điều chỉnh của tiếp điểm không phụ thuộc vào tính đàn hồi của vật liệu cách điện.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng các thử nghiệm của các điều từ Điều 16 đến Điều 21.

13.6 Vỏ ngoài

13.6.1 Yêu cầu chung

Các bộ phận thân của phích nối/phích nối liên kết phải được cố định tin cậy vào phần còn lại.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét, bằng thử nghiệm bằng tay và bằng thử nghiệm của 23.6.

13.6.2 Phích nối/phích nối liên kết thay dây được

Không thể tháo rời phích nối/phích nối liên kết mà không sử dụng dụng cụ.

Vỏ ngoài của phích nối/phích nối liên kết thay dây được phải bao bọc hoàn toàn các đầu nối và đầu của dây nguồn, tối thiểu phải đến điểm mà từ đó vỏ bọc ngoài được tháo ra.

Kết cấu phải sao cho, từ điểm tách rời lõi, ruột dẫn có thể nối đúng và khi phích nối/phích nối liên kết được lắp ráp và đi dây như trong sử dụng bình thường, không có nguy cơ

- ép các lõi với nhau gây hỏng cách điện của lõi, dẫn đến nhiều khả năng đánh thủng hệ thống cách điện.
- ruột dẫn của lõi nối với đầu nối pha, có nhiều khả năng bị ép vào phần kim loại có thể chạm tới được;
- ruột dẫn của lõi nối với đầu nối đất, có nhiều khả năng bị ép vào phần mang điện.

Đối với các phích nối thay dây được, không có khả năng lắp ráp phích nối theo cách để đầu nối bị che kín và có thể chạm tới được tiếp điểm.

CHÚ THÍCH: Yêu cầu này không bao gồm việc sử dụng các mảnh phía trước riêng rẽ chỉ để che các tiếp điểm.

Đối với phích nối/phích nối liên kết thay dây được, phải có phương tiện độc lập riêng rẽ để cố định và định vị các phần thân với nhau, ví dụ như vít, ít nhất một trong số đó chỉ có thể được thực hiện bằng dụng cụ; không sử dụng vít cắt ren cho mục đích này.

Tính đàn hồi của tiếp điểm không được phụ thuộc vào việc lắp ráp các bộ phận thân.

Việc nối lỏng cục bộ các vít dùng để lắp ráp hoặc chi tiết tương tự không được làm tách các phần để bảo vệ chống điện giật.

TCVN 10899-1:2015

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

13.6.3 Phích nối/phích nối liên kết không thay dây được

Phụ kiện không thay dây được phải sao cho:

- cáp mềm hoặc dây nguồn không thể tách khỏi phụ kiện, nếu không sẽ làm cho phụ kiện vĩnh viễn không sử dụng được, và
- phụ kiện không thể mở ra bằng tay hoặc bằng cách sử dụng dụng cụ dùng cho mục đích chung.

CHÚ THÍCH 1: Phụ kiện được coi là vĩnh viễn không sử dụng được khi lắp ráp lại phụ kiện, các bộ phận hoặc vật liệu không phải là bộ phận hoặc vật liệu được sử dụng ban đầu.

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

13.7 Mối nối đất

Đối với phích nối/phích nối liên kết, tiếp điểm nối đất/chân cắm nối đất phải được cố định vào thân. Nếu tiếp điểm nối đất/chân cắm nối đất và đầu nối đất không nằm trên một chi tiết thì các bộ phận khác phải được cố định với nhau bằng cách tán đinh, hàn điện hoặc theo cách chắc chắn tương tự.

Bộ phận kim loại của bộ nối nguồn thiết bị phải được thiết kế sao cho sự ăn mòn không làm ảnh hưởng đến an toàn về các đặc tính điện và đặc tính cơ.

Mối nối giữa tiếp điểm nối đất/chân cắm nối đất và đầu nối đất phải làm bằng kim loại và chịu được ăn mòn.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

13.8 Vị trí của đầu nối và đầu cốt

13.8.1 Yêu cầu chung

Đầu nối của phụ kiện thay dây được và đầu cốt của các phụ kiện không thay dây được phải được đặt hoặc che chắn sao cho các sợi của ruột dẫn trong phụ kiện bị nối lỏng sẽ không gây nguy hiểm về điện giật.

Đối với phụ kiện không thay dây được thuộc loại đúc sẵn, phải có phương tiện để ngăn ngừa sự nối lỏng của các sợi dây của ruột dẫn từ đó làm giảm các yêu cầu về khoảng cách ly tối thiểu giữa sợi dây này và tất cả các bề mặt bên ngoài chạm tới được của phụ kiện, ngoại trừ bề mặt tiếp gài của ổ nối.

Kiểm tra sự phù hợp:

- bằng thử nghiệm của 13.8.2, đối với phụ kiện thay dây được ;
- bằng thử nghiệm của 13.8.3, đối với phụ kiện không thay dây được không thuộc loại đúc sẵn;
- bằng cách kiểm tra xác nhận và xem xét theo 13.8.4, đối với phụ kiện không thay dây được, thuộc loại đúc sẵn.

13.8.2 Thử nghiệm sợi dây tờ ra đối với phụ kiện thay dây được

Bóc bỏ một đoạn cách điện dài 6 mm tính từ đầu ruột dẫn mềm có tiết diện là 0,75 mm². Một sợi của ruột dẫn mềm được tờ ra và các sợi còn lại được luồn hoàn toàn vào và kẹp trong đầu nối, như trong sử dụng bình thường.

Uốn sợi vừa tờ ra theo mọi hướng có thể, nhưng không làm rách cách điện phía sau, không uốn gấp xung quanh gờ chắn.

CHÚ THÍCH: Việc không uốn gấp xung quanh gờ chắn không có nghĩa rằng sợi dây vừa tờ ra cần được giữ thẳng trong suốt quá trình thử nghiệm. Hơn nữa, việc uốn gấp được thực hiện nếu việc này được coi là có nhiều khả năng xảy ra trong quá trình lắp ráp thông thường của phụ kiện, ví dụ như khi đẩy nắp đậy vào.

Sợi dây tờ ra của ruột dẫn nối với đầu nối pha, không được chạm tới bất kỳ phần kim loại chạm tới được nào hoặc có khả năng nhô ra khỏi vỏ bọc khi phụ kiện đã được lắp đặt.

Sợi dây tờ ra của ruột dẫn nối với đầu nối đất không được chạm vào phần mang điện.

Nếu cần thiết thì thử nghiệm được lặp lại với sợi dây tờ ra ở vị trí khác.

13.8.3 Thử nghiệm sợi dây tờ ra đối với phụ kiện không thay dây được thuộc loại đúc sẵn

Bóc bỏ một đoạn cách điện bằng với chiều dài bóc bỏ lớn nhất được thiết kế theo công bố của nhà chế tạo, cộng thêm 2 mm tính từ đầu của ruột dẫn mềm có tiết diện như đã lắp. Một sợi của ruột dẫn mềm được tờ ra ở vị trí bất lợi nhất trong khi các sợi còn lại được nối theo cách như trong sử dụng theo kết cấu của phụ kiện.

Uốn sợi dây vừa tờ ra theo mọi hướng có thể, nhưng không làm rách cách điện phía sau và không uốn gấp xung quanh gờ chắn.

CHÚ THÍCH: Việc không uốn gấp xung quanh gờ chắn không có nghĩa rằng sợi dây vừa tờ ra cần được giữ thẳng trong quá trình thử nghiệm. Hơn nữa, việc uốn gấp được thực hiện nếu việc này được coi là có nhiều khả năng xảy ra trong quá trình lắp ráp thông thường của phụ kiện, ví dụ như khi đẩy nắp đậy vào.

Sợi dây tờ ra của ruột dẫn nối với đầu cốt mang điện, không được chạm tới bất kỳ bộ phận kim loại chạm tới được nào hoặc không được làm giảm chiều dài đường rò và xuyên qua khe hở của bất kỳ khe hở cấu trúc nào với bề mặt bên ngoài xuống thấp hơn 1,5 mm.

Sợi dây tờ ra của ruột dẫn nối với đầu cốt nối đất không được chạm tới bất kỳ bộ phận mang điện nào.

13.8.4 Kiểm tra xác nhận sợi dây tờ ra đối với phụ kiện không thay dây được thuộc loại đúc sẵn

Phụ kiện không thay dây được thuộc loại đúc sẵn phải được xem xét để kiểm tra xác nhận phương tiện ngăn ngừa việc sợi dây bị tờ ra của ruột dẫn và/hoặc của bộ phận mang điện làm giảm khoảng cách tối thiểu qua cách điện đến bề mặt chạm tới được bên ngoài (ngoại trừ, bề mặt tiếp gài của ổ nối) xuống thấp hơn 1,5 mm.

TCVN 10899-1:2015

CHÚ THÍCH: Kiểm tra xác nhận các phương tiện có thể đòi hỏi phải kiểm tra kết cấu của sản phẩm hoặc phương pháp lắp ráp.

13.9 Phích nối/phích nối liên kết không có tiếp điểm nối đất

Phích nối/phích nối liên kết không có tiếp điểm nối đất và phích nối/phích nối liên kết 2,5 A có tiếp điểm nối đất phải là một phần của bộ dây nguồn hoặc bộ dây nối liên kết.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

13.10 Cầu chì, rơ le, bộ điều nhiệt, cơ cấu cắt theo nguyên lý nhiệt và cơ cấu đóng cắt

Cầu chì, rơ le, bộ điều nhiệt và cơ cấu cắt theo nguyên lý nhiệt không lắp vào phích nối và phích nối liên kết, phải tuân thủ theo tờ rời tiêu chuẩn của IEC 60320-3.

Cầu chì, rơ le, bộ điều nhiệt và cơ cấu cắt theo nguyên lý nhiệt lắp vào ổ nối nguồn và ổ nối liên kết, phải tuân thủ theo tiêu chuẩn có liên quan.

Cơ cấu đóng cắt lắp vào bộ nối nguồn thiết bị phải tuân thủ theo TCVN 6615 (IEC 61058).

Bộ điều chỉnh năng lượng lắp vào bộ nối nguồn thiết bị phải tuân thủ theo IEC 60730-2-11.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng thử nghiệm công tắc, cầu chì, rơ le, bộ điều nhiệt, cơ cấu cắt theo nguyên lý nhiệt và bộ điều chỉnh năng lượng theo tiêu chuẩn liên quan.

14 Khả năng chống ẩm

Bộ nối nguồn thiết bị phải có khả năng chịu được điều kiện ẩm có thể xảy ra trong sử dụng bình thường.

Nếu bộ nối này được sử dụng với thiết bị mà thiết bị này phải chịu tràn nước trong sử dụng bình thường thì thiết bị phải có cơ cấu bảo vệ chống ẩm.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xử lý ẩm được mô tả trong điều này, ngay sau đó, thử nghiệm theo Điều 15.

Phích nối/phích nối liên kết và ổ nối nguồn/ổ nối liên kết không được gài vào nhau khi phải chịu xử lý ẩm; phích nối/phích nối liên kết thay dây được không được lắp dây nguồn.

Xử lý ẩm được thực hiện trong tủ ẩm chứa không khí có độ ẩm tương đối được duy trì trong khoảng 91 % đến 95 %. Nhiệt độ không khí, tại nơi đặt mẫu thử, được duy trì trong phạm vi ± 1 °C so với giá trị thuận lợi t °C giữa 20 °C và 30 °C.

Trước khi đặt vào tủ ẩm, mẫu thử được đưa về nhiệt độ giữa t °C và $(t+4)$ °C.

Mẫu thử được giữ trong tủ:

- trong 168 h (7 ngày) đối với bộ nối nguồn thiết bị có tiếp điểm nối đất, phải chịu thử nghiệm như các phụ kiện riêng rẽ, không được lắp vào thiết bị khác;

- trong 48 h (2 ngày) đối với tất cả các trường hợp khác.

CHÚ THÍCH 1: Trong hầu hết các trường hợp, mẫu thử có thể được đưa về nhiệt độ quy định bằng cách giữ nó ở nhiệt độ này trong ít nhất 4 h trước khi xử lý ẩm.

CHÚ THÍCH 2: Độ ẩm tương đối nằm trong khoảng từ 91 % đến 95 % có thể đạt được bằng cách đặt trong tủ ẩm dung dịch bão hòa natri sun phat (Na_2SO_4) hoặc kali nitrat (KNO_3) trong nước, có bề mặt tiếp xúc với không khí đủ lớn.

Sau xử lý này, mẫu phải cho thấy không có hư hại theo nghĩa của tiêu chuẩn này.

15 Điện trở cách điện và độ bền điện

15.1 Yêu cầu chung

Bộ nối nguồn thiết bị phải có đủ điện trở cách điện và độ bền điện.

Kiểm tra sự phù hợp bằng các thử nghiệm của 15.2 và 15.3, các thử nghiệm này được thực hiện ngay sau xử lý ẩm theo Điều 14.

Đèn báo có thể bị hỏng do thử nghiệm của 15.2 và 15.3, ví dụ như bóng đèn neon, phải được ngắt một cực trước khi thử nghiệm.

Điện trở cách điện được đo theo các điều kiện sau:

- đo giữa các tiếp điểm mang dòng nối với nhau và thân, đối với phích nối đã được cắm vào ổ nối nguồn;
- đo lần lượt giữa từng chân cắm và các chân cắm còn lại được nối với nhau, đối với phích nối đã được cắm vào ổ nối nguồn;
- đo giữa các tiếp điểm mang dòng nối với nhau và thân, đối với phích nối liên kết đã được cắm vào ổ nối liên kết;
- đo giữa các tiếp điểm mang dòng nối với nhau và thân, đối với ổ nối liên kết không cắm phích nối liên kết;
- đo lần lượt giữa từng chân cắm và các chân cắm còn lại được nối với nhau, đối với phích nối liên kết đã được cắm vào ổ nối liên kết;
- đo giữa các tiếp điểm mang dòng được nối với nhau và thân, đối với phích nối;
- đo lần lượt giữa từng tiếp điểm và các tiếp điểm còn lại được nối với nhau, đối với phích nối;
- đo giữa các tiếp điểm mang dòng được nối với nhau và thân, đối với phích nối liên kết;
- đo lần lượt giữa từng tiếp điểm và các tiếp điểm còn lại được nối với nhau, đối với phích nối liên kết;

Thử nghiệm bổ sung đối với phích nối và phích nối liên kết thay dây được:

TCVN 10899-1:2015

- j) đo giữa bộ phận kim loại của cơ cấu kẹp dây bất kỳ, kể cả vít kẹp, và tiếp điểm nối đất hoặc đầu nối đất, đối với phích nối thay dây được;
- k) đo giữa bộ phận kim loại bất kỳ của cơ cấu kẹp dây, ngoại trừ vít kẹp, và dây kim loại có đường kính bằng đường kính lớn nhất của dây nguồn quy định trong Bảng 2, được lắp vào vị trí của dây, đối với phích nối thay dây được;
- l) đo giữa bộ phận kim loại bất kỳ của cơ cấu kẹp dây, kể cả vít kẹp, và tiếp điểm nối đất hoặc đầu nối đất, đối với phích nối liên kết thay dây được;
- m) đo giữa bộ phận kim loại bất kỳ của cơ cấu kẹp dây, ngoại trừ vít kẹp, và dây kim loại có đường kính bằng đường kính lớn nhất của dây nguồn quy định trong Bảng 2, được lắp vào vị trí của dây, đối với phích nối liên kết thay dây được.

Thuật ngữ "thân" được sử dụng trong mục a), c), d) và h) ở trên là bao gồm tất cả các bộ phận kim loại chạm tới được, vít dùng để cố định, vít dùng để lắp ráp bên ngoài và chi tiết tương tự và lá kim loại tiếp xúc với bề mặt ngoài của các bộ phận bên ngoài làm bằng vật liệu cách điện, theo mục d), f) và h), gồm cả bề mặt tiếp gài của phích nối hoặc ổ nối liên kết nhưng ngoại trừ bề mặt tiếp gài của phích nối liên kết.

Lá kim loại được quấn xung quanh bề mặt ngoài của bộ phận bên ngoài làm bằng vật liệu cách điện; tuy nhiên, không được ấn vào lỗ.

Bảng 2 – Đường kính lớn nhất của dây nguồn

Loại dây nguồn	Số lượng lõi và tiết diện danh nghĩa mm ²	Đường kính lớn nhất mm
6610 TCVN 53 (60227 IEC 53)	3 × 0,75	7,6
	3 × 1	8,0
	3 × 1,5	9,4
9615 TCVN 53 (60245 IEC 53)	3 × 0,75	8,1
	3 × 1	8,5
	3 × 1,5	10,4

Điện áp thử theo 15.2 và 15.3 được đặt vào trong các trường hợp:

Cách điện chức năng: giữa các cực khác nhau của bộ nối nguồn thiết bị;

Cách điện chính: giữa tất cả các bộ phận mang điện được nối với nhau và lá kim loại bọc bề mặt ngoài của cách điện chính và/hoặc bộ phận dẫn để hở;

Cách điện phụ: giữa hai lá kim loại bọc riêng rẽ bên trong, thường là bề mặt không chạm tới được của cách điện phụ và bề mặt chạm tới được của nó;

Cách điện tăng cường: giữa tất cả các bộ phận mang điện được nối với nhau và lá kim loại bọc bề mặt chạm tới được của cách điện tăng cường.

Khe hở không khí và chiều dài đường rò phải được duy trì khi chuẩn bị mẫu cho thử nghiệm này.

Trong trường hợp cách điện chính và cách điện phụ không thể được thử nghiệm riêng rẽ thì cách điện được cung cấp phải chịu điện áp thử nghiệm quy định đối với cách điện tăng cường.

15.2 Điện trở cách điện

Điện trở cách điện của mẫu được đo với điện áp một chiều 500^{+50}_0 V, phép đo được thực hiện sau khi đặt điện áp vào trong $60 \text{ s} \pm 5 \text{ s}$. Điện trở cách điện không được nhỏ hơn giá trị quy định trong Bảng 3.

Bảng 3 – Điện trở cách điện tối thiểu

Cách điện cần thử nghiệm	Điện trở cách điện MΩ
Cách điện chức năng	2
Cách điện chính	2
Cách điện phụ	5
Cách điện tăng cường	7

CHÚ THÍCH: Vật liệu như gốm hoặc sứ được tráng men được coi là có điện trở cách điện và không phải chịu thử nghiệm điện trở cách điện.

15.3 Độ bền điện

Mẫu thử phải chịu một điện áp về cơ bản có dạng sóng hình sin, có tần số danh nghĩa 50 Hz hoặc 60 Hz. Điện áp được đặt vào trong $60 \text{ s} \pm 5 \text{ s}$ qua cách điện như quy định trong Bảng 4.

Ban đầu, đặt không quá một nửa điện áp quy định sau đó tăng nhanh đến giá trị đầy đủ. Không xảy ra phóng điện bề mặt hoặc phóng điện đánh thủng. Phóng tia lửa điện nhưng không gây sụt áp thì được bỏ qua.

Bảng 4 – Độ bền điện

Cách điện hoặc ngắt điện để thử nghiệm ^b	Điện áp thử nghiệm (r.m.s) ^a		
	Điện áp danh định đến và bằng 50 V V	Điện áp danh định trên 50 V đến và bằng 130 V V	Điện áp danh định trên 130 V đến và bằng 250 V V
Cách điện chức năng ^c	500	1 300	1 500
Cách điện chính ^d	500	1 300	1 500
Cách điện phụ ^d	500	1 300	1 500
Cách điện tăng cường ^{d, e}	500	2 600	3 000

CHÚ THÍCH 1: Đến 50 V: không được thiết kế để nối trực tiếp với nguồn lưới và không dự kiến phải chịu quá điện áp tạm thời như định nghĩa trong TCVN 7447-4-44 (IEC 60364-4-44).

CHÚ THÍCH 2: Trên 50 V: Giá trị dựa trên TCVN 7447-4-44 (IEC 60364-4-44). Đối với cách điện chức năng, cách điện chính và cách điện phụ, giá trị được tính theo công thức: $U_0 + 1\,200\text{ V}$ và được làm tròn. Trong tiêu chuẩn này, điện áp lớn nhất giữa pha và đất được coi là $U_0 = 300\text{ V}$.

^a Máy biến áp cao áp dùng cho thử nghiệm phải được thiết kế sao cho khi bị ngắn mạch ở đầu mỗi ra, sau khi đã điều chỉnh điện áp đầu ra đến điện áp thử nghiệm, dòng điện ra ít nhất là 200 mA. Rờ le quá dòng không buộc phải tác động khi dòng điện ra nhỏ hơn 100 mA. Cần lưu ý rằng giá trị hiệu dụng của điện áp thử nghiệm được đo trong phạm vi $\pm 3\%$.

^b Thành phần đặc biệt ví dụ như bóng đèn phóng điện, cuộn dây, dây quấn hoặc tụ điện, có thể làm cho thử nghiệm không thực tế thì được ngắt một cực hoặc bắc cầu, nếu thích hợp với cách điện cần thử nghiệm.

^c Ví dụ về cách điện giữa các cực.

^d Trong thử nghiệm, tất cả các bộ phận mang điện được nối với nhau và cần lưu ý để đảm bảo rằng tất cả các bộ phận chuyển động ở vị trí nặng nề nhất.

^e Đối với bộ nối nguồn thiết bị có lắp cách điện tăng cường cũng như cách điện kép, cần lưu ý rằng điện áp đặt vào cách điện tăng cường không gây ứng suất quá mức lên các phần chính hoặc phần phụ của cách điện kép.

16 Lực cần thiết để cắm và rút phích nối/ổ nối liên kết

16.1 Yêu cầu chung

Kết cấu của bộ nối nguồn thiết bị phải cho phép cắm và rút phích nối/ổ nối liên kết một cách dễ dàng, và ngăn ngừa phích nối/ổ nối liên kết bị tuột khỏi ổ nối nguồn/phích nối liên kết khi sử dụng bình thường.

Kiểm tra sự phù hợp đối với phích nối/ổ nối liên kết bằng thử nghiệm dưới đây:

- thử nghiệm theo 16.2 để chứng tỏ rằng lực lớn nhất cần thiết để rút phích nối/ổ nối liên kết khỏi ổ nối nguồn/phích nối liên kết không lớn hơn lực lớn nhất được quy định trong Bảng 5. Đối với mục đích thử nghiệm, bộ phận lắp lẫn liên quan của phích nối/ổ nối liên kết phải được sử dụng (dưỡng nhiều chân);
- thử nghiệm theo 16.3 để chứng tỏ rằng lực nhỏ nhất cần thiết để rút dưỡng đo một chân cắm khỏi cơ cấu lắp ráp tiếp điểm riêng rẽ không nhỏ hơn lực nhỏ nhất được quy định trong Bảng 5.

Bảng 5 – Lực rút lớn nhất và nhỏ nhất

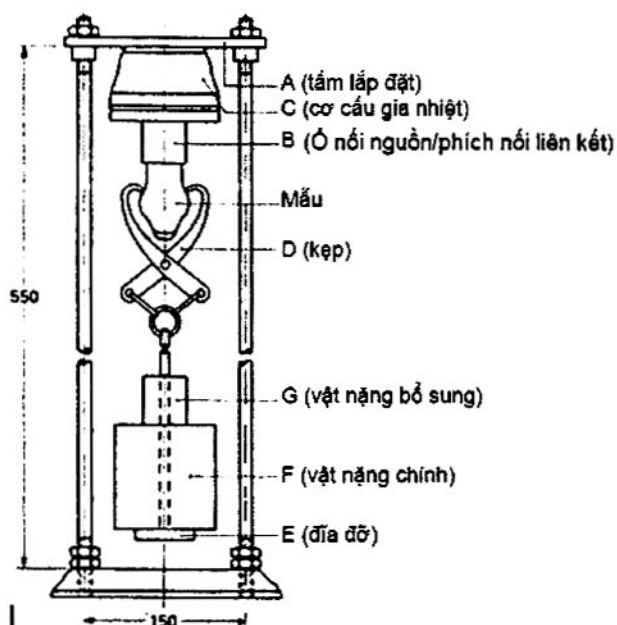
Loại phích nối/ổ nối liên kết	Lực rút N	
	16.2 Giá trị lớn nhất đối với đường nhiều chân	16.3 Giá trị nhỏ nhất đối với đường một chân
0,2 A, 2,5 A, 6 A và 10 A	50	1,5
16 A	60	2

Phụ kiện có cơ cấu giữ được thử nghiệm với cơ cấu giữ này bị làm cho mất hiệu lực.

16.2 Kiểm tra lực rút lớn nhất

Ổ nối điện vào thiết bị/phích nối liên kết được lắp cố định vào tấm lắp đặt A của thiết bị như thể hiện trên Hình 3, sao cho trục chân cắm của ổ nối nguồn/phích nối liên kết nằm theo phương thẳng đứng và đầu hờ các chân cắm quay xuống dưới. Khối lượng tổng gồm vật nặng chính, vật nặng bổ sung, kẹp và đĩa đỡ.

Kích thước tính bằng milimét



Hình 3 – Thiết bị để kiểm tra lực rút

Trước mỗi thử nghiệm, các chân cắm được làm sạch dầu mỡ bằng hóa chất tẩy mỡ nguội.

TCVN 10899-1:2015

CHÚ THÍCH 1: Khi sử dụng chất lỏng quy định trong thử nghiệm, cần đề phòng hít phải hơi độc của chất làm sạch.

Phích nối/ổ nối liên kết được cắm hoàn toàn vào rồi rút khỏi ổ nối nguồn/phích nối liên kết tương ứng 10 lần. Sau đó lại được cắm lại, một đĩa đỡ E đỡ vật nặng chính F và vật nặng bổ sung G được gắn vào phích nối bằng một kẹp thích hợp D. Vật nặng bổ sung phải sao cho tạo ra lực kéo xuống bằng một phần mười lực rút lớn nhất được quy định trong Bảng 5 và vật nặng này được chế tạo thành một mảnh.

Vật nặng chính được treo nhẹ nhàng và không đột ngột lên phích nối/ổ nối liên kết và vật nặng bổ sung được phép thả rơi từ độ cao 5 cm lên vật nặng chính. Phích nối/ổ nối liên kết không được nằm lại trong ổ nối nguồn/phích nối liên kết.

Đối với loại tiêu chuẩn:

Ổ nối nguồn/phích nối liên kết có chân cắm tròn làm bằng thép tôi, được mài nhẵn, có độ nhám bề mặt không vượt quá $0,8 \mu\text{m}$ trên toàn bộ chiều dài làm việc và cách nhau một khoảng cách danh nghĩa với dung sai là $^{+0,02}_0$ mm.

Kích thước chân cắm có giá trị lớn nhất, với dung sai là $^0_{-0,01}$ mm, ngoài ra chiều dài chân cắm chỉ cần tuân thủ theo dung sai của tờ rời tiêu chuẩn và kích thước trong của vỏ che có giá trị nhỏ nhất với dung sai là $^{+0,1}_0$ mm, được quy định trong tờ rời tiêu chuẩn liên quan.

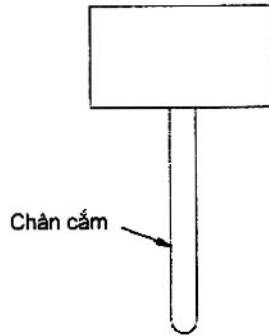
CHÚ THÍCH 2: Giá trị lớn nhất là giá trị danh nghĩa cộng với dung sai lớn nhất, giá trị nhỏ nhất là giá trị danh nghĩa trừ đi dung sai lớn nhất.

Đối với loại phi tiêu chuẩn:

Phải sử dụng bộ phận lắp lẫn như quy định của nhà chế tạo.

16.3 Kiểm tra lực rút nhỏ nhất

Dưỡng chân cắm thử nghiệm, được mô phỏng trên Hình 4, được cắm vào từng tiếp điểm riêng rẽ của phích nối/ổ nối liên kết với trực tiếp xúc đặt theo phương thẳng đứng và dưỡng chân cắm được treo theo phương thẳng đứng hướng xuống dưới.



Vật nặng cần được đặt đều quanh (các) đường tâm của chân cắm

Hình 4 – Dụng cụ kiểm tra lực rút nhỏ nhất

Khối lượng tổng của thiết bị thử nghiệm phải gây ra lực đặt như đã cho trong Bảng 5.

Trước mỗi thử nghiệm, các chân cắm được làm sạch dầu mỡ bằng hóa chất tẩy mỡ nguội.

Sau đó, dụng cụ chân cắm thử nghiệm được cắm vào cụm tiếp điểm. Thiết bị thử nghiệm được cắm vào nhẹ nhàng và phải lưu ý không đụng mạnh vào cụm tiếp điểm khi kiểm tra lực rút ra nhỏ nhất.

Thiết bị thử nghiệm không được rơi khỏi cụm tiếp điểm trong vòng 3 s.

Đối với loại tiêu chuẩn:

Dụng cụ chân cắm thử nghiệm được làm bằng thép tối, có độ nhám bề mặt không lớn hơn 0,8 μm trên toàn bộ chiều dài làm việc của chân cắm.

Phần chân cắm của dụng cụ phải có kích thước bằng với kích thước nhỏ nhất được cho trong tờ rời tiêu chuẩn về ổ nối nguồn/phích nối liên kết tương ứng, với dung sai là $^{+0,01}_0$ mm, ngoài ra, chiều dài chân cắm chỉ cần tuân thủ theo dung sai của tờ rời tiêu chuẩn.

Đối với loại phi tiêu chuẩn:

Chân cắm thử nghiệm là chân cắm đơn có dung sai nhỏ nhất theo quy định của nhà chế tạo.

17 Hoạt động của tiếp điểm

Tiếp điểm và chân cắm của bộ nối nguồn thiết bị phải thực hiện việc nối bằng thao tác trượt. Tiếp điểm của phích nối/ổ nối liên kết phải có đủ lực ép tiếp xúc và không bị hỏng trong quá trình sử dụng bình thường.

Hiệu quả của lực ép giữa tiếp điểm với chân cắm và tiếp điểm nối đất với chân cắm nối đất, không phụ thuộc vào độ đàn hồi của vật liệu cách điện mà chúng được gắn vào.

TCVN 10899-1:2015

Kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu bằng cách xem xét và có tính đến các yêu cầu của Điều 16, Điều 18, Điều 19, Điều 20 và Điều 21.

18 Khả năng chịu nhiệt của bộ nối nguồn thiết bị trong điều kiện nóng hoặc điều kiện rất nóng

18.1 Yêu cầu chung

Bộ nối nguồn thiết bị được phân loại theo 7.1 phải chịu được nhiệt mà chúng có thể phải chịu do thiết bị hoặc thiết bị khác.

Phích nối/phích nối liên kết phải có kết cấu sao cho cách điện của ruột dẫn không phải chịu nhiệt quá mức.

Kiểm tra sự phù hợp, đối với phích nối/phích nối liên kết, bằng thử nghiệm của 18.2 và đối với ổ nối nguồn/ổ nối liên kết bằng thử nghiệm của 18.3.

18.2 Thử nghiệm gia nhiệt đối với phích nối/phích nối liên kết

Phích nối/phích nối liên kết thay dây được phải được lắp dây nguồn ba lõi, có tiết diện nhỏ nhất cho phép. Thử nghiệm phích nối/phích nối liên kết không thay dây được với dây nguồn như được giao nhận.

Phích nối/phích nối liên kết được ấn vào ổ nối nguồn/ổ nối liên kết thích hợp, theo hướng dẫn của nhà chế tạo và sau đó được đặt trong tủ gia nhiệt trong 96 h ở nhiệt độ:

- $120\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ đối với phích nối/phích nối liên kết dùng trong điều kiện nóng được phân loại theo 7.1b);
- $155\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ đối với phích nối/phích nối liên kết dùng trong điều kiện rất nóng được phân loại theo 7.1c).

Sau khi lấy thiết bị thử nghiệm ra khỏi tủ gia nhiệt, các phích nối/phích nối liên kết được cho làm nguội xuống xấp xỉ nhiệt độ không khí xung quanh và cắm vào và rút khỏi ổ nối nguồn/ổ nối liên kết 10 lần.

Mẫu thử phải cho thấy:

- không hư hại ảnh hưởng đến bảo vệ chống điện giật;
- không bị rơi lỏng các mối nối điện hoặc cơ;
- không gãy, phồng rộp, co hoặc hư hại tương tự.

18.3 Thử nghiệm gia nhiệt đối với ổ nối nguồn/ổ nối liên kết

Ổ nối nguồn/ổ nối liên kết dùng trong điều kiện nóng và ổ nối nguồn/ổ nối liên kết dùng trong điều kiện rất nóng, không phải ổ nối nguồn/ổ nối liên kết được tích hợp hoặc lắp trong thiết bị, được đặt trong tủ gia nhiệt 96 h (bốn ngày), nhiệt độ được duy trì ở

- $120\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ đối với ổ nối nguồn/ổ nối liên kết dùng trong điều kiện nóng được phân loại theo 7.1b);

- $155\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ đối với ổ nối nguồn/ổ nối liên kết dùng trong điều kiện rất nóng được phân loại theo 7.1c).

Sau thử nghiệm, mẫu phải cho thấy không có hư hại làm ảnh hưởng xấu đến việc sử dụng sau này.

19 Khả năng cắt

Bộ nối nguồn thiết bị phải có đủ khả năng cắt.

Đối với phích nối/ổ nối liên kết, kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm dưới đây.

Phích nối hoặc ổ nối liên kết được lắp đặt vào thiết bị thử nghiệm thích hợp, có lắp ổ nối nguồn hoặc phích nối liên kết tương ứng.

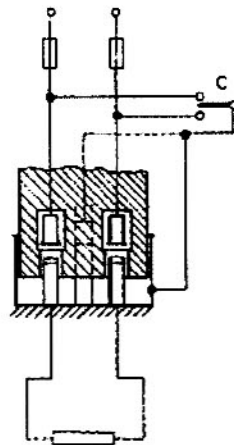
Đối với bộ nối nguồn loại tiêu chuẩn, ổ nối nguồn hoặc phích nối liên kết tương ứng phải có chân cắm bằng thép tôi, được làm nhẵn và kích thước như quy định trong tờ rời tiêu chuẩn liên quan. Đối với chân cắm chữ nhật thì đầu của chân cắm phải được làm tròn còn đối với chân cắm tròn thì đầu của chân cắm phải được làm thành hình bán cầu như thể hiện trên tờ rời tiêu chuẩn.

Đối với bộ nối nguồn loại phi tiêu chuẩn, phải sử dụng bộ phận lắp lẫn như quy định của nhà chế tạo.

Không thử nghiệm phích nối và ổ nối liên kết 0,2 A.

Ổ nối nguồn/phích nối liên kết được đặt sao cho mặt phẳng qua trục của chân cắm là mặt phẳng ngang và chân cắm nối đất, nếu có, được đặt cao nhất.

Thiết bị thử nghiệm phải được thiết kế và điều chỉnh để càng mô phỏng được việc ngắt kết nối trong sử dụng bình thường càng tốt (xem sơ đồ mạch trên Hình 5).



CHÚ DẪN:

C công tắc lựa chọn

Hình 5 – Sơ đồ mạch đối với thử nghiệm khả năng cắt và thử nghiệm làm việc bình thường

TCVN 10899-1:2015

Đối với phích nối 10 A và 16 A có tiếp điểm nối đất, vỏ che của ổ nối nguồn phải làm bằng kim loại; đối với thử nghiệm các phích nối và ổ nối liên kết khác, vỏ che phải làm bằng vật liệu cách điện.

Thông số thử nghiệm được lấy từ Bảng 6.

Bảng 6 – Thông số để thử nghiệm của điều này

Dòng điện danh định [A]	Điện áp thử nghiệm [V]	Dòng điện thử nghiệm [A]	Hệ số công suất ($\cos \Phi$)	Số hành trình
> 0,2 đến <10	1,1 x điện áp danh định	1,25 x dòng điện danh định	0,6 ± 0,05	100
≥ 10	1,1 x điện áp danh định	1,25 x dòng điện danh định	0,95 ± 0,05	100

CHÚ THÍCH 1: 28 đến 30 hành trình trong mỗi phút với chuyển động liên tục.

CHÚ THÍCH 2: Thời gian dòng điện chạy qua: $1,5 \begin{smallmatrix} +0,5 \\ 0 \end{smallmatrix}$ s.

CHÚ THÍCH 3: Hành trình là một lần cắm vào bộ phận lắp lắn hoặc một lần rút khỏi bộ phận lắp lắn của mẫu cần thử nghiệm.

CHÚ THÍCH 4: Mẫu thử được cắm vào hoàn toàn và rút ra khỏi bộ phận lắp lắn của nó trong mỗi chu kỳ

Nếu có mạch nối đất thì không được có dòng điện chạy qua.

Công tắc lựa chọn C, nối mạch nối đất và bộ phận kim loại chạm tới được với một trong các cực tính của nguồn điện, được cho làm việc sau một nửa số hành trình.

Trong quá trình thử nghiệm, không được xuất hiện phóng điện bề mặt giữa các bộ phận mang điện có cực tính khác nhau hoặc giữa các bộ phận mang điện và bộ phận của mạch nối đất, nếu có, không được xuất hiện hồ quang liên tục.

Sau thử nghiệm, mẫu thử không được có hư hại làm ảnh hưởng đến việc sử dụng sau này.

20 Hoạt động bình thường

Bộ nối nguồn thiết bị phải chịu được mà không bị mòn quá mức ứng suất cơ, điện và nhiệt xảy ra trong quá trình sử dụng bình thường hoặc ảnh hưởng có hại khác.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách thử nghiệm phích nối/ổ nối liên kết theo thiết bị được mô tả trong Điều 19.

Không thử nghiệm ổ nối nguồn và phích nối liên kết.

Tham số dùng cho thử nghiệm được lấy từ Bảng 7.

Công tắc lựa chọn C, nối mạch nối đất và bộ phận kim loại chạm tới được với một trong các cực của nguồn điện, được cho làm việc sau một nửa số hành trình ở dòng điện danh định.

Bảng 7 – Thông số dùng cho thử nghiệm của điều này

Dòng điện danh định [A]	Điện áp thử nghiệm [V]	Dòng điện thử nghiệm [A]	Hệ số công suất (cos Φ)	Số hành trình tối thiểu
$\leq 0,2$	–	không có dòng điện	–	4 000
$> 0,2$ đến <10	điện áp danh định	dòng điện danh định	$0,6 \pm 0,05$	2 000
	–	không có dòng điện	–	6 000
≥ 10	điện áp danh định	dòng điện danh định	$0,95 \pm 0,05$	2 000
	–	không có dòng điện	–	6 000

CHÚ THÍCH 1: 28 đến 30 hành trình trong mỗi phút với chuyển động liên tục.

CHÚ THÍCH 2: Thời gian dòng điện chạy qua: $1,5 \begin{smallmatrix} +0,5 \\ 0 \end{smallmatrix} s$.

CHÚ THÍCH 3: Hành trình là một lần cắm vào bộ phận lắp lẫn hoặc một lần rút khỏi bộ phận lắp lẫn của mẫu cần thử nghiệm.

CHÚ THÍCH 4: Mẫu thử được cắm vào hoàn toàn và rút ra khỏi bộ phận lắp lẫn của nó trong mỗi chu kỳ

Sau thử nghiệm, mẫu phải chịu được thử nghiệm độ bền điện như quy định trong 15.3, tuy nhiên, điện áp thử nghiệm giảm xuống 50 % giá trị của Bảng 4 nhưng không xử lý ẩm.

Mẫu phải cho thấy

- không bị mòn làm ảnh hưởng xấu đến việc sử dụng sau này;
- không bị hỏng vỏ ngoài hoặc vách ngăn;
- không bị hỏng các lỗ cắm dành cho chân cắm để có thể ảnh hưởng xấu đến làm việc đúng;
- không nói lỏng các mối nối điện hoặc cơ;
- không bị rò rỉ hợp chất gắn.

Không làm ảnh hưởng xấu đến an toàn về điện.

21 Độ tăng nhiệt

Tiếp điểm và các bộ phận mang dòng khác phải được thiết kế sao cho ngăn ngừa độ tăng nhiệt quá mức do dòng điện đi qua.

Đối với phích nối/ổ nối liên kết, kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm dưới đây.

Phích nối thay dây được lắp dây nguồn cách điện bằng PVC có chiều dài 1 m và tiết diện theo Bảng 8.

Ổ nối liên kết được lắp ruột dẫn cách điện theo Bảng 8.

Vít đầu nối, nếu có, được siết chặt với giá trị mô men bằng hai phần ba giá trị mô men quy định trong cột tương ứng của Bảng 12.

Bảng 8 – Dây nguồn và ruột dẫn dùng cho thử nghiệm của điều này

Kiểu bộ nối	Dòng điện danh định [A]	Ruột dẫn [mm ²]	Dòng điện thử nghiệm [A]
Phích nối	≤ 0,2	–	Không thử nghiệm
Phích nối không thay dây được	>0,2 đến ≤ 16	Với dây nguồn như khi được giao	1,25 × dòng điện danh định
Phích nối thay dây được	≤ 10	1,0	1,25 × dòng điện danh định
	> 10	1,5	
Ổ nối điện ra thiết bị	> 0,2 đến ≤ 6	0,75	1,25 × dòng điện danh định
	> 6 đến ≤ 10	1,0	
	> 10	1,5	

Phích nối được cắm vào ổ nối nguồn có chân cắm bằng đồng có kích thước tối thiểu quy định trong tờ rời tiêu chuẩn liên quan, cho phép dung sai là + 0,02 mm, khoảng cách giữa các đường tâm chân cắm được quy định trong tờ rời tiêu chuẩn.

Ổ nối liên kết được nối với phích nối liên kết.

Đối với bộ nối nguồn phi tiêu chuẩn, sử dụng bộ phận lắp lẫn được quy định bởi nhà chế tạo.

Dòng điện xoay chiều bằng 1,25 lần dòng điện danh định chạy qua tiếp điểm mang dòng trong 1 h.

Đối với phích nối/ổ nối liên kết có tiếp điểm nối đất, dòng điện chạy qua một tiếp điểm mang dòng và tiếp điểm nối đất trong 1 h.

Độ tăng nhiệt của các đầu nối và tiếp điểm không được lớn hơn 45 °C.

Sau thử nghiệm này, mẫu thử phải chịu được thử nghiệm của Điều 16.

22 Dây nguồn và nối dây

22.1 Dây nguồn dùng cho phích nối/phích nối liên kết không thay dây được

Phích nối/phích nối liên kết không thay dây được phải có dây nguồn phù hợp với Bảng 9 hoặc tương đương.

Phích nối/phích nối liên kết không thay dây được phải có kiểu dây nguồn phù hợp với tiêu chuẩn được chỉ ra trong Bảng 9 đối với kiểu phích nối/phích nối liên kết và, ngoài ra, dây nguồn phải có tiết diện không nhỏ hơn dây có tiết diện được quy định trong Bảng 9.

Bảng 9 – Kiểu và tiết diện danh nghĩa nhỏ nhất của dây nguồn

Kiểu phích nối/phích nối liên kết	Kiểu dây nguồn ^a	Tiết diện danh nghĩa mm ²
0,2 A	6610 TCVN 41 (60227 IEC 41) ^b	-
2,5 A đối với thiết bị cấp I	6610 TCVN 52 (60227 IEC 52)	0,75
2,5 A đối với thiết bị cấp II	6610 TCVN 52 (60227 IEC 52)	0,75 ^c
6 A	6610 TCVN 52 (60227 IEC 52)	0,75
10 A trong điều kiện lạnh	6610 TCVN 53 (60227 IEC 53) hoặc 9615 TCVN 53 (60245 IEC 53)	0,75 ^d
10 A trong điều kiện nóng	9615 TCVN 51 (60245 IEC 51) 9615 TCVN 89 (60245 IEC 89)	0,75 ^d
10 A trong điều kiện rất nóng	9615 TCVN 51 (60245 IEC 51) 9615 TCVN 89 (60245 IEC 89)	0,75 ^d
16 A trong điều kiện lạnh	6610 TCVN 53 (60227 IEC 53) hoặc 9615 TCVN 53 (60245 IEC 53)	1,0 ^d
16 A trong điều kiện rất nóng	9615 TCVN 53 (60245 IEC 53) 9615 TCVN 89 (60245 IEC 89)	1,0 ^d
<p>CHÚ THÍCH: Xem Phụ lục D về tiết diện sử dụng chỉ số chỉ cỡ dây theo tiêu chuẩn Mỹ (AWG).</p> <p>^a Cũng có thể sử dụng cáp hoặc dây nguồn khác có đặc tính tương đương.</p> <p>^b Tính theo chiều dài, không lớn hơn 2 m.</p> <p>^c Nếu dây nguồn có chiều dài không lớn hơn 2 m thì cho phép tiết diện danh nghĩa là 0,5 mm².</p> <p>^d Nếu dây nguồn có chiều dài lớn hơn 2 m thì tiết diện danh nghĩa tối thiểu phải là</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1,0 mm² đối với phích nối 10 A; - 1,5 mm² đối với phích nối 16 A. 		

Phích nối/phích nối liên kết không thay dây được có tiếp điểm nối đất phải được cung cấp cùng dây nguồn ba lõi.

Trong phích nối/phích nối liên kết không thay dây được, không đảo ngược được, lõi của dây nguồn phải được nối với tiếp điểm theo cách dưới đây:

- lõi màu xanh lục/vàng nối với tiếp điểm nối đất;
- lõi màu nâu nối tới tiếp điểm pha;
- lõi màu xanh lam nhạt nối với tiếp điểm trung tính.

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

22.2 Cơ cấu chặn dây

22.2.1 Yêu cầu chung

Phích nối/phích nối liên kết phải được cung cấp cùng với cơ cấu chặn dây sao cho ruột dẫn được giảm bớt sức căng, kể cả việc xoắn dây, trong trường hợp ruột dẫn được nối với đầu nối hoặc đầu cốt và vỏ ngoài của ruột dẫn được bảo vệ chống mài mòn.

TCVN 10899-1:2015

CHÚ THÍCH: Cho phép kẹp dây loại "chữ chì" với điều kiện là chúng chịu được thử nghiệm liên quan.

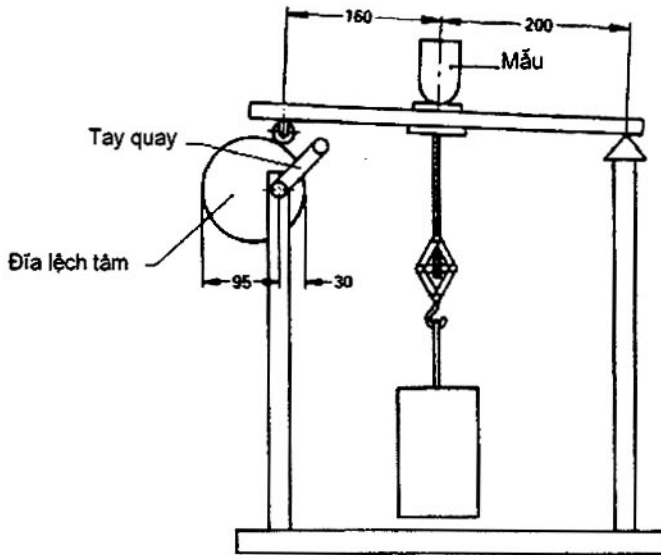
22.2.2 Yêu cầu bổ sung đối với phích nối/phích nối liên kết thay dây được

Yêu cầu bổ sung đối với phích nối/phích nối liên kết thay dây được:

- phải có biện pháp rõ ràng về việc giảm sức căng và ngăn ngừa ảnh hưởng của xoắn dây dự kiến;
- cơ cấu chặn dây, hoặc tối thiểu là bộ phận của cơ cấu lắp liền hoặc cố định vào một trong các bộ phận cấu thành của phích nối/phích nối liên kết;
- không sử dụng phương pháp thay thế tạm thời, ví dụ như buộc dây nguồn thành nút hoặc buộc các đầu thành chùm;
- cơ cấu chặn dây phải phù hợp với các loại dây nguồn khác nhau có thể được nối, và hiệu quả của chúng không phụ thuộc vào việc lắp ráp các bộ phận thân;
- cơ cấu chặn dây phải làm bằng vật liệu cách điện hoặc được cung cấp cùng với lớp lót cách điện được cố định vào bộ phận kim loại;
- dây nguồn không thể chạm tới vít kẹp của cơ cấu chặn dây nếu các vít này có thể chạm tới được bằng đầu dò thử nghiệm B của IEC 61032 (ngón tay thử nghiệm tiêu chuẩn) hoặc được nối về điện với bộ phận kim loại chạm tới được;
- bộ phận kim loại của cơ cấu chặn dây, kể cả các vít, phải được cách ly với mạch nối đất.

22.2.3 Thử nghiệm kéo đối với cơ cấu chặn cáp

Kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu của 22.2.1 và 22.2.2 bằng cách xem xét và bằng thử nghiệm kéo trong thiết bị tương tự như được thể hiện trên Hình 6, thử nghiệm mô men dưới đây.



Hình 6 – Thiết bị để thử nghiệm cơ cấu chặn dây (xem 22.3)

Thử nghiệm phích nối/phích nối liên kết không thay dây được cùng với dây nguồn như được giao nộp, phích nối/phích nối liên kết thay dây được thử nghiệm đầu tiên với một kiểu dây nguồn và sau đó với kiểu dây nguồn khác, như quy định trong Bảng 10.

Bảng 10 – Kiểu dây nguồn dùng cho thử nghiệm phích nối/phích nối liên kết thay dây được

Kiểu phích nối/phích nối liên kết	Kiểu dây nguồn ^a	Tiết diện danh nghĩa mm ²	
		Thử nghiệm kéo cơ cấu chặn dây theo 22.2.3	Thử nghiệm uốn cơ cấu chặn dây theo 22. 3
10 A đối với điều kiện lạnh	6610 TCVN 53 (60227 IEC 53)	0,75	1,0
	6610 TCVN 53 (60227 IEC 53)	1,0	
10 A đối với điều kiện nóng	9615 TCVN 53 (60245 IEC 53)	0,75	1,0
	9615 TCVN 53 (60245 IEC 53)	1,0	
10 A đối với điều kiện rất nóng	9615 TCVN 53 (60245 IEC 53)	0,75	1,0
	9615 TCVN 53 (60245 IEC 53)	1,0	
16 A đối với điều kiện lạnh	6610 TCVN 53 (60227 IEC 53)	1,0	1,5
	6610 TCVN 53 (60227 IEC 53)	1,5	
16 A đối với điều kiện rất nóng	9615 TCVN 53 (60245 IEC 53)	1,0	1,5
	9615 TCVN 53 (60245 IEC 53)	1,5	

^a Cũng có thể sử dụng cáp hoặc dây nguồn khác có đặc tính tương đương.

TCVN 10899-1:2015

Ruột dẫn của dây nguồn của phích nối/phích nối liền kết thay dây được, được đưa vào khối kẹp và vít của khối kẹp, nếu có, được siết chặt vừa đủ để ngăn ngừa sự dịch chuyển của ruột dẫn một cách dễ dàng.

Cơ cấu chặn dây được sử dụng theo cách bình thường, vít kẹp được siết với mô men bằng hai phần ba mô men được quy định trong cột tương ứng của Bảng 12. Sau khi lắp ráp lại mẫu thử, bộ phận cấu thành phải khít nhau và không thể ấn thêm bất cứ một đoạn dây nguồn đáng kể nào vào phích nối/phích nối liền kết.

Mẫu thử được cố định vào thiết bị thử nghiệm sao cho trục của dây nguồn nằm theo phương thẳng đứng ở nơi nó đi vào phích nối/phích nối liền kết.

Sau đó dây nguồn phải chịu 100 lần kéo với lực 50 N đối với phích nối/phích nối liền kết có dòng điện danh định không lớn hơn 2,5 A và lực 60 N đối với các phích nối/phích nối liền kết khác. Lực kéo được đặt từ từ không đột ngột, mỗi lần trong 1 s.

Phích nối/phích nối liền kết được cung cấp kèm theo dây đôi tinsel dệt, không phải chịu thử nghiệm mô men.

Ngay sau đó, dây nguồn phải chịu thử trong 1 min với mô men

- 0,1 Nm đối với dây nguồn không phải dây đôi tinsel dệt, có tiết diện danh nghĩa không vượt quá 0,5 mm²;
- 0,15 Nm đối với dây hai lõi có tiết diện danh nghĩa là 0,75 mm²;
- 0,25 Nm trong tất cả các trường hợp khác.

Trong quá trình thử nghiệm, dây nguồn không bị hư hại.

Sau thử nghiệm, dây nguồn không được xô dịch quá 2 mm. Đối với phích nối/phích nối liền kết thay dây được, đầu của ruột dẫn không được dịch chuyển trong đầu nối đến mức nhìn thấy được; đối với phích nối/phích nối liền kết không thay dây được, các mối nối điện không bị đứt.

Đối với phép đo độ xô dịch theo chiều dọc, đánh dấu trên dây nguồn trước khi bắt đầu thử nghiệm kéo dây ở giá trị quy định; đánh dấu ở cách phần cuối của phích nối/phích nối liền kết hoặc ống bảo vệ dây một đoạn 2 cm. Đối với phích nối/phích nối liền kết không thay dây được, nếu không xác định được rõ ràng phần cuối của phích nối/phích nối liền kết hoặc ống bảo vệ dây thì đánh dấu thêm trên phần thân của mẫu mà từ đó đo được khoảng cách đến dấu còn lại.

Sau thử nghiệm, độ xô dịch của dấu trên dây nguồn liên quan đến phích nối/phích nối liền kết hoặc ống bảo vệ dây được đo trong khi dây nguồn phải chịu kéo với giá trị quy định.

22.3 Thử nghiệm uốn

Phích nối/phích nối liền kết phải được thiết kế sao cho dây nguồn không thể bị bẻ gấp quá mức tại nơi nó đi vào phích nối/phích nối liền kết.

Ống bảo vệ dây dùng cho mục đích này phải làm bằng vật liệu cách điện và được cố định một cách tin cậy.

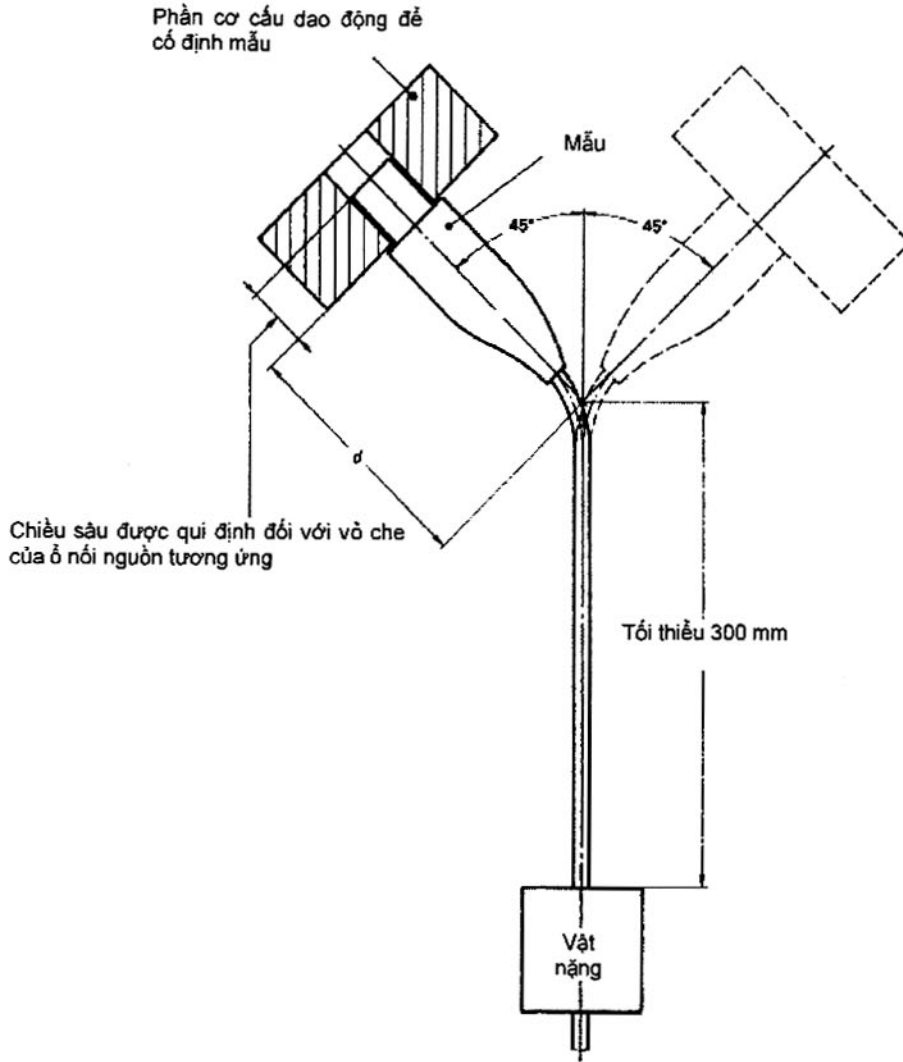
Lò xo kim loại kiểu xoắn ốc, dù để trần hay phủ cách điện, không được sử dụng để làm ống bảo vệ dây.

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

Đối với phích nối/phích nối liên kết thay dây được, trước khi bắt đầu thử nghiệm, ống bảo vệ dây phải chịu thử nghiệm lão hóa nhanh theo quy định tại

- 24.2.2, nếu ống bảo vệ dây làm bằng vật liệu nhựa đàn hồi;
- 24.2.3, nếu ống bảo vệ dây làm bằng vật liệu nhựa nhiệt dẻo.

Phích nối/phích nối liên kết phải chịu thử nghiệm trong thiết bị có cơ cấu dao động tương tự với thiết bị được thể hiện trên Hình 7.



Hình 7 – Thiết bị để thử nghiệm uốn

Phích nối/phích nối liên kết thay dây được lắp dây nguồn như quy định trong Bảng 10, có chiều dài tương ứng và các sợi có đường kính lớn nhất cho phép dùng cho loại dây nguồn mềm. Ống bảo vệ dây, nếu có, được đặt đúng vị trí.

Phích nối/phích nối liên kết không thay dây được thử nghiệm với dây nguồn như được giao nhận.

Mẫu thử được cố định vào cơ cấu dao động của thiết bị sao cho khi nó ở vào điểm giữa của khoảng dao động thì trục của dây nguồn ở điểm đi vào phích nối/phích nối liên kết có phương thẳng đứng và đi qua trục dao động.

Bộ phận của phích nối/phích nối liên kết mà trong sử dụng bình thường nằm bên trong ổ nối nguồn/ổ nối liên kết, được cố định vào thiết bị thử nghiệm.

Bằng cách điều chỉnh khoảng cách d như thể hiện trên Hình 7, cơ cấu dao động được bố trí sao cho dây nguồn dịch chuyển theo chiều ngang ít nhất khi cơ cấu dao động của thiết bị thử nghiệm di chuyển hết một hành trình.

Mẫu thử có dây dẹt được gắn sao cho trục chính của tiết diện song song với trục dao động.

Dây nguồn được đặt sao cho lực được tạo ra là

- 20 N đối với phích nối/phích nối liên kết thay dây được, và đối với phích nối/phích nối liên kết không thay dây được có dây nguồn có tiết diện danh nghĩa không lớn hơn $0,75 \text{ mm}^2$;
- 10 N đối với các phích nối/phích nối liên kết không thay dây được khác.

Dòng điện bằng với dòng điện danh định của phích nối/phích nối liên kết chạy qua ruột dẫn, điện áp giữa các ruột dẫn phải bằng với điện áp danh định. Nếu có ruột dẫn nối đất thì không có dòng điện chạy qua nó.

Cơ cấu dao động chuyển động về phía sau và về phía trước qua một góc 90° (45° về mỗi phía so với trục thẳng đứng), số lần uốn là 10 000 lần và tốc độ uốn là 60 lần trong một phút.

Mẫu thử dùng dây nguồn tròn được xoay 90° trên cơ cấu dao động sau một nửa số lần uốn yêu cầu; mẫu thử dùng dây dẹt chỉ được uốn theo phương vuông góc với mặt phẳng chứa trục của lõi.

Trong quá trình thử nghiệm không được có hiện tượng gián đoạn dòng điện và không xảy ra ngắn mạch giữa các ruột dẫn.

Sau thử nghiệm, mẫu phải cho thấy không có hư hại theo nghĩa của tiêu chuẩn này, ống bảo vệ, nếu có không được tách khỏi thân và cách điện của dây nguồn, không được có dấu hiệu bị mài mòn hoặc cọ xát, hơn nữa, đối với phích nối/phích nối liên kết không thay dây được, các sợi bị đứt của ruột dẫn không được xuyên thủng cách điện đến mức chạm tới được.

CHÚ THÍCH 1: Một lần uốn là một lần chuyển động, hoặc về phía sau hoặc về phía trước.

CHÚ THÍCH 2: Tiến hành thử nghiệm trên mẫu thử không phải chịu thử nghiệm nào khác.

CHÚ THÍCH 3: Ngắn mạch giữa các ruột dẫn của dây nguồn được coi là xảy ra nếu dòng điện đạt tới giá trị bằng hai lần dòng điện danh định của phích nối.

23 Độ bền cơ

23.1 Yêu cầu chung

Bộ nối nguồn thiết bị phải có đủ độ bền cơ.

Kiểm tra sự phù hợp

- bằng thử nghiệm của 23.2, đối với phích nối/phích nối liên kết;

TCVN 10899-1:2015

- bảng thử nghiệm của 23.3 và 23.6, đối với phích nối/phích nối liên kết có dòng điện lớn hơn 0,2 A;
- bảng thử nghiệm của 23.4, đối với bộ nối nguồn thiết bị được thiết kế để lắp bề mặt và có vỏ che của phích nối liên kết;
- bảng thử nghiệm bổ sung của 23.5, đối với phích nối phù hợp với tờ rời tiêu chuẩn C7 của IEC 60320-3.

23.2 Thử nghiệm rơi tự do

Lắp dây nguồn vào phích nối/phích nối liên kết thay dây được, như quy định theo 22.3, có tiết diện nhỏ nhất và đoạn dây để tự do dài khoảng 100 mm, được đo từ điểm đầu bên ngoài của ống bảo vệ.

Vít đầu nối và vít lắp ráp được siết chặt với mô men bằng hai phần ba giá trị mô men quy định trong cột tương ứng của Bảng 12.

Thử nghiệm phích nối/phích nối liên kết không thay dây được với dây nguồn như khi được giao, dây nguồn được cắt sao cho đoạn dây tự do dài khoảng 100 mm tính từ điểm đầu bên ngoài của ống bảo vệ dây.

Mẫu phải chịu thử nghiệm riêng rẽ với thử nghiệm rơi tự do, quy trình 2 của TCVN 7699-2-31 (IEC 60068-2-31), số lần rơi là

- 500 lần nếu khối lượng của mẫu không kể dây nguồn hoặc ống bảo vệ dây không vượt quá 200 g và
- 100 lần đối với tất cả các trường hợp khác.

Sau thử nghiệm, mẫu phải cho thấy không có hư hại và không có bộ phận nào bị tách rời hoặc bị lỏng ra có thể ảnh hưởng đến an toàn về điện

CHÚ THÍCH 1: Các mảnh vụn nhỏ có thể bị vỡ ra nhưng không vì thế mà loại bỏ, miễn rằng không làm ảnh hưởng đến bảo vệ chống điện giật.

CHÚ THÍCH 2: Bỏ qua hư hại trên lớp trang trí hoàn thiện và vết lõm nhỏ không làm giảm chiều dài đường rò và khe hở không khí xuống thấp hơn giá trị quy định trong Điều 26.

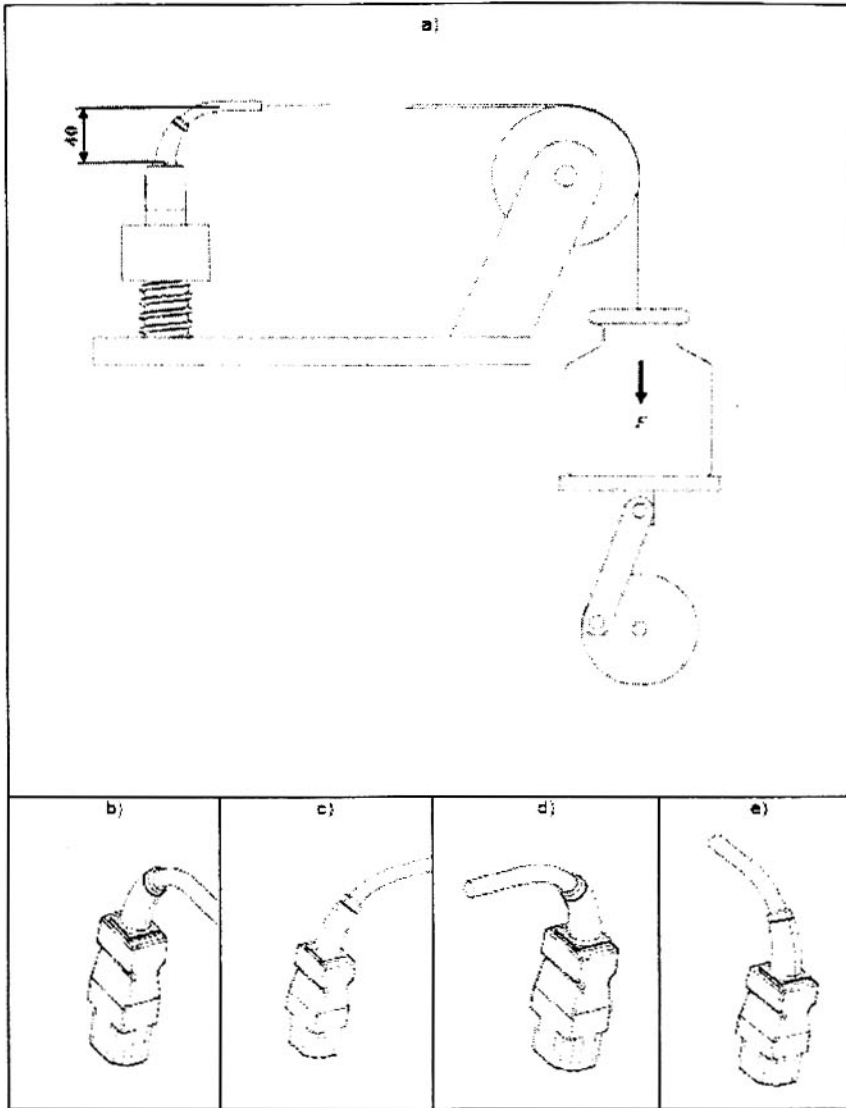
CHÚ THÍCH 3: Đoạn dây tự do dài xấp xỉ 100 mm có thể phải được giảm xuống để đảm bảo việc rơi tự do.

23.3 Thử nghiệm lực kéo ngang

Sau thử nghiệm của 23.2, phích nối/phích nối liên kết được cắm vào ổ nối nguồn/ổ nối liên kết tương ứng.

Ổ nối nguồn/ổ nối liên kết được gắn vào thiết bị thử nghiệm thích hợp, với các chân cắm/tiếp điểm hướng lên trên.

Ví dụ về thiết bị thử nghiệm được thể hiện trên Hình 8a).



Hình 8 – Ví dụ về thiết bị để thử nghiệm kéo

Lực kéo ngang, được đặt lên dây nguồn với góc $90^\circ \pm 5^\circ$ so với mặt phẳng chứa trục của chân cắm/tiếp điểm mang dòng và so với bề mặt gài của phích nối/phích nối liên kết theo các bước như thể hiện trên Hình 8a), b), c), d) và e).

Lực kéo theo Bảng 11 được thực hiện 50 lần theo mỗi hướng lên dây nguồn trong $1\text{ s} \pm 0,5\text{ s}$.

Bảng 11 – Giá trị để đặt lực kéo ngang

Dòng điện danh định A	Lực kéo N
2,5	6
6	35
10	35
16	50

Nếu cần, phích nối/phích nối liên kết được ngăn không tuột khỏi ổ nối nguồn/ổ nối liên kết nhưng phải được nối lỏng để dịch chuyển bên trong ổ nối nguồn/ổ nối liên kết.

Sau thử nghiệm, phích nối/phích nối liên kết không có dấu hiệu hư hại và mẫu thử phải phù hợp với 16.3.

23.4 Thử nghiệm va đập

Ổ nối nguồn được thiết kế để lắp bề mặt và vỏ che của phích nối liên kết và ổ nối liên kết làm bằng vật liệu cách điện, không phải vật liệu nhựa đàn hồi, được thử nghiệm bằng búa thẳng đứng hoặc búa lò xo theo TCVN 7699-2-75 (IEC 60068-2-75).

Đầu búa có bề mặt hình bán cầu với bán kính 10 mm.

Năng lượng va đập là $0,5 J \pm 0,05 J$.

Đầu búa có bề mặt hình bán cầu làm bằng polyamit có độ cứng Rockwell từ HR 85 đến HR 100.

Mẫu thử được đỡ cứng vững và đặt 12 va đập lên bốn vị trí được chọn, mỗi vị trí phải chịu ba va đập kể cả vùng yếu nhất.

Sau thử nghiệm, mẫu phải cho thấy không có hư hại theo nghĩa của tiêu chuẩn này.

23.5 Thử nghiệm biến dạng

Đối với phích nối 2,5 A dùng cho thiết bị cấp II theo tờ rời tiêu chuẩn C7 của IEC 60320-3, khu vực mà tại đó (các) cam đóng cắt có thể chạm phích nối phải có đủ khả năng chống biến dạng.

CHÚ THÍCH: Khu vực này được chỉ ra ở "3)" trong tờ rời tiêu chuẩn C7.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm sau đây, được thực hiện bằng thiết bị có dạng lưỡi dao hình chữ nhật như thể hiện trên Hình 8 trong IEC 60320-3:2014. Thực hiện lần lượt thử nghiệm với lưỡi dao A và lưỡi dao B, được ấn lên thân phích nối vào khu vực cần kiểm tra với lực được quy định trên Hình 8 của IEC 60320-3:2014.

Thiết bị có mẫu thử ở đúng vị trí được giữ trong tủ gia nhiệt ở nhiệt độ là $70 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ trong 2 h.

Sau đó lấy mẫu ra khỏi thiết bị và được làm mát xuống nhiệt độ phòng trong 10 s bằng cách ngâm vào nước lạnh.

Chiều dày của thân phích nối được đo ngay tại điểm chịu lực ép. Độ chênh lệch giữa các giá trị chiều dày trước và sau thử nghiệm không được lớn hơn 0,2 mm.

23.7 Thử nghiệm xoắn và thử nghiệm kéo

Phần bên ngoài của phích nối/phích nối liên kết có phần mặt trước riêng biệt che các tiếp điểm phải được cố định vào nhau một cách tin cậy.

Kiểm tra sự phù hợp đối với tất cả các phích nối và phích nối liên kết bằng thử nghiệm dưới đây, nhưng đối với phích nối và phích nối liên kết dùng trong điều kiện nóng và rất nóng, thử nghiệm này phải được thực hiện ngay sau khi thực hiện thử nghiệm của 18.2.

Phần mặt trước và phần phía sau của phích nối/phích nối liên kết được cố định chắc chắn vào hai vấu kẹp được bố trí sao cho chúng có thể tách rời khỏi nhau theo đường thẳng. Lực kéo theo Bảng 12 được đặt vào các vấu kẹp theo hướng trục nhưng không giật. Lực này được giữ trong 1 min. Sau khi nhả ra, mô men theo Bảng 12 được đặt hai lần vào phích nối, đầu tiên vận phích nối theo chiều vuông góc với trục của lực đặt trước đó trong 1 min và sau đó gấp phích nối theo phương vuông góc với trục của lực và mô men đặt vào trước đó trong 1 min.

Bảng 12 – Giá trị mô men và lực kéo

Dòng điện danh định A	Mô men Nm	Lực kéo N
0,2	0,2 ± 0,02	75 ± 2
2,5	0,2 ± 0,02	75 ± 2
6	0,5 ± 0,02	75 ± 2
10	0,5 ± 0,02	100 ± 2
16	0,5 ± 0,02	100 ± 2

Sau thử nghiệm, hai phần của phích nối/phích nối liên kết không bị tách ra, hoặc các bộ phận có bảo vệ chống điện giật không bị rơi lỏng hoặc các bộ phận mang điện không trở nên chạm tới được.

24 Khả năng chịu nhiệt và lão hóa

24.1 Khả năng chịu nhiệt

Bộ nối nguồn thiết bị phải có đủ khả năng chịu nhiệt

Bộ phận của cơ cấu chặn dây và ống bảo vệ dây, các bộ phận không bao quanh trực tiếp tiếp điểm ổ cắm của phích nối được gắn cùng với dây nguồn và các bộ phận làm bằng gốm, không phải chịu thử nghiệm này.

Kiểm tra sự phù hợp với các mẫu mới bằng cách thử nghiệm ép viên bi theo IEC 60695-10-2 ở nhiệt độ sau:

- 155 °C ± 2 °C đối với các bộ phận được phân loại theo 7.1c) (trong điều kiện rất nóng);

TCVN 10899-1:2015

- $125\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ đối với đối với các bộ phận được phân loại theo 7.1b) (trong điều kiện nóng);
- $125\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ đối với các bộ phận được phân loại theo 7.1a) (trong điều kiện lạnh) để giữ các bộ phận mang dòng và bộ phận của mạch nối đất ở đúng vị trí;
- $75\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ đối với các bộ phận khác được phân loại theo 7.1a) (trong điều kiện lạnh).

Đo đường kính vết lõm tạo ra bởi viên bi và đường kính này không được lớn hơn 2 mm.

24.2 Khả năng chịu lão hóa

24.2.1 Yêu cầu chung

Phích nối/phích nối liên kết làm bằng vật liệu nhựa đàn hồi hoặc nhựa nhiệt dẻo phải có đủ khả năng chống lão hóa.

Kiểm tra sự phù hợp:

- đối với phích nối/phích nối liên kết làm bằng vật liệu nhựa đàn hồi, bằng các thử nghiệm của 24.2.2 và 24.2.3;
- đối với phích nối/ phích nối liên kết làm bằng vật liệu nhựa nhiệt dẻo, bằng các thử nghiệm của 24.2.2 và 24.2.3.

Đối với các thử nghiệm trong các điều từ 24.2.2 đến 24.2.4, sử dụng hai mẫu thử mới, mẫu thử đầu tiên phải chịu thử nghiệm của Điều 16.

Đối với các thử nghiệm của 24.2.2 và 24.2.3, khuyến cáo sử dụng tủ gia nhiệt bằng điện.

CHÚ THÍCH 1: Việc lưu thông không khí tự nhiên có thể có do các lỗ trên vách của tủ.

CHÚ THÍCH 2: Có thể đo nhiệt độ bằng nhiệt kế.

24.2.2 Thử nghiệm lão hóa đối với vật liệu nhựa đàn hồi

Phích nối/phích nối liên kết làm bằng vật liệu nhựa đàn hồi phải chịu thử nghiệm lão hóa nhanh được thực hiện trong môi trường có thành phần và áp suất không khí xung quanh. Mẫu thử được treo tự do trong tủ gia nhiệt, được thông gió bằng tuần hoàn không khí tự nhiên. Mẫu được đặt trong tủ, duy trì ở nhiệt độ là $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ trong 240 h (10 ngày).

24.2.3 Thử nghiệm lão hóa đối với vật liệu nhựa nhiệt dẻo

Phích nối/phích nối liên kết làm bằng vật liệu nhựa nhiệt dẻo phải chịu thử nghiệm lão hóa nhanh được thực hiện trong môi trường có thành phần và áp suất không khí xung quanh. Mẫu được treo tự do trong tủ gia nhiệt, được thông gió bằng tuần hoàn không khí tự nhiên. Mẫu được đặt trong tủ, duy trì ở nhiệt độ là $80\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, trong 168 h (7 ngày).

Trong quá trình thử nghiệm, phích nối/phích nối liên kết được cắm vào ổ nối nguồn/ổ nối liên kết tương ứng theo tờ rời tiêu chuẩn liên quan.

24.2.4 Đánh giá thử nghiệm lão hóa

Sau thử nghiệm của 24.2.2 hoặc 24.2.3, cho phép mẫu thử đạt xấp xỉ nhiệt độ môi trường xung quanh và sau đó được kiểm tra. Mẫu phải cho thấy không có vết nứt nhìn thấy được bằng mắt thường hoặc vật liệu phải không trở nên dính hoặc trơn, điều này được xét đoán như sau.

Dùng ngón tay trở quần mảnh vải thô và khô rồi ấn lên mẫu với lực 5 N.

Vết của vải không được lưu lại trên mẫu thử và vật liệu của mẫu thử không được dính vào vải.

Sau thử nghiệm này, mẫu thử phải cho thấy không có hư hại dẫn đến không phù hợp với tiêu chuẩn này.

CHÚ THÍCH: Lực 5 N có thể đạt được bằng cách sau.

Đặt mẫu thử lên một đĩa cân và trên đĩa cân kia đặt một vật nặng có khối lượng bằng với khối lượng của mẫu thử cộng thêm 500 g. Sau đó độ thăng bằng được lập lại bằng cách ấn lên mẫu thử bằng ngón tay trở được quần mảnh vải.

25 Vít, bộ phận mang dòng và mối nối

25.1 Yêu cầu chung

Các mối nối điện hoặc cơ phải chịu ứng suất cơ xảy ra trong sử dụng bình thường.

Vít và đai ốc để nối ruột dẫn phải được vắn vào ren kim loại

Vít để lắp các phần của bộ nối nguồn thiết bị không phải là loại vít cắt ren.

Vít hoặc đai ốc để cố định đế của ổ nối thiết bị/ổ nối liên kết nằm trên thiết bị có thể là loại bất kỳ. Vít làm bằng vật liệu cách điện không được sử dụng trong trường hợp khi thay thế bằng vít kim loại, có thể làm ảnh hưởng xấu đến cách điện của bộ nối nguồn thiết bị.

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

Vít và đai ốc được siết chặt rồi rời lỏng:

- 10 lần đối với vít kim loại vắn vào ren bằng vật liệu cách điện và đối với vít bằng vật liệu cách điện;
- 5 lần đối với các trường hợp khác.

Mỗi lần vít hoặc đai ốc vắn vào ren bằng vật liệu cách điện và vít bằng vật liệu cách điện được tháo ra hoàn toàn và vắn vào hoàn toàn. Thử nghiệm được thực hiện bằng một tuốc nơ vít thử nghiệm thích hợp hoặc chia vắn đai ốc thích hợp với mô men do nhà chế tạo công bố. Nếu không được công bố thì sử dụng các giá trị được thể hiện trong Bảng 13.

Khi thử nghiệm vít đầu nối dây của phích nối/phích nối liên kết, ruột dẫn mềm được đặt trên đầu nối. Ruột dẫn bị dịch chuyển mỗi lần vít hoặc đai ốc bị rời lỏng.

Tiết diện danh nghĩa của ruột dẫn này là 1 mm² đối với phích nối/phích nối liên kết 10 A và 1,5 mm² đối với phích nối/phích nối liên kết 16 A.

Vít và đai ốc phải được siết một cách từ từ.

Bảng 13 – Mô men được đặt để thử nghiệm siết chặt và nói lỏng

Đường kính danh nghĩa của ren mm	Mô men N□m	
	I	II
đến và bằng 2,8	0,2	0,4
trên 2,8 đến và bằng 3,0	0,25	0,5
trên 3,0 đến và bằng 3,2	0,3	0,6
trên 3,2 đến và bằng 3,6	0,4	0,8
trên 3,6 đến và bằng 4,1	0,7	1,2
trên 4,1 đến và bằng 4,7	0,8	1,8
trên 4,7 đến và bằng 5,3	0,8	2,0

Cột I áp dụng cho vít không có mũ, khi được siết chặt, vít không được nhô ra khỏi lỗ và áp dụng cho các vít khác không thể siết chặt bằng tuốc nơ vít có lưỡi rộng hơn đường kính vít.

Cột II áp dụng cho vít và đai ốc khác.

Đối với vít có mũ lục giác và xẻ rãnh thì chỉ thực hiện thử nghiệm với tuốc nơ vít.

Trong quá trình thử nghiệm, mối nối bắt vít không bị nói lỏng và không được có hư hại làm gãy vít hoặc làm hỏng rãnh mũ vít, ren, vòng đệm hoặc vòng kẹp, làm ảnh hưởng xấu đến việc sử dụng sau này của phụ kiện.

25.2 Mối nối điện

Mối nối điện phải được thiết kế sao cho lực nén tiếp xúc không truyền qua vật liệu cách điện không phải là vật liệu gốm hoặc mica thuần khiết, trừ khi có đủ độ đàn hồi ở các bộ phận kim loại để bù đắp cho sự co ngót hoặc lún của vật liệu cách điện.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

CHÚ THÍCH: Đối với mối nối điện đến 0,2 A lực nén tiếp xúc có thể thu được từ vật liệu cách điện có đặc tính đủ để đảm bảo tiếp xúc tin cậy và lâu dài trong tất cả các điều kiện sử dụng bình thường.

25.3 Độ tin cậy của mối nối

Vít và đinh tán dùng cho các mối nối điện cũng như các mối nối cơ phải được hãm để chống nói lỏng hoặc chống xoay.

Mối nối giữa các đầu nối và các bộ phận khác phải được thiết kế sao cho không bị nói lỏng trong sử dụng bình thường.

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

CHÚ THÍCH 1: Các vòng đệm đàn hồi có thể đảm bảo hãm thỏa đáng.

CHÚ THÍCH 2: Đối với các đinh tán, mũ tán không tròn hoặc có rãnh thích hợp cũng có thể có đủ độ hãm.

25.4 Bộ phận bằng kim loại

Bộ phận mang dòng và tiếp điểm nối đất phải là kim loại trong các điều kiện xảy ra trong bộ nối nguồn thiết bị, có đủ độ bền cơ và có khả năng chịu ăn mòn.

Các bộ phận có thể phải chịu mài mòn về cơ, thì không được làm bằng thép có lớp mạ điện.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và, nếu cần, bằng phân tích hóa học.

Trong điều kiện ẩm, các kim loại có sự khác biệt lớn về điện thế điện hóa giữa chúng, không được để tiếp xúc với nhau.

CHÚ THÍCH 1: Ví dụ về vật liệu kim loại thích hợp, khi sử dụng trong dải nhiệt độ cho phép và trong điều kiện ô nhiễm hóa chất thông thường (liệt kê này không liệt kê toàn bộ):

- đồng;
- hợp kim chứa tối thiểu 58 % đồng đối với các chi tiết được làm từ lá cán nguội hoặc tối thiểu 50 % đồng đối với các chi tiết khác;
- thép không gỉ chứa tối thiểu 13 % crôm và không quá 0,09 % các bon;
- thép mạ kẽm bằng phương pháp điện phân theo ISO 2081, lớp mạ có chiều dày tối thiểu là 5 μm (Điều kiện sử dụng ISO No.1);
- thép mạ niken và crôm bằng phương pháp điện phân theo ISO 1456, lớp mạ có chiều dày tối thiểu là 20 μm (Điều kiện sử dụng ISO No.2);
- thép mạ thiếc bằng phương pháp điện phân theo ISO 2093, lớp mạ có chiều dày tối thiểu là 12 μm (Điều kiện sử dụng ISO No.2).

CHÚ THÍCH 2: Vít, đai ốc, vòng đệm, tấm kẹp và các bộ phận tương tự của đầu nối không được xem là bộ phận mang dòng.

26 Khe hở không khí, chiều dài đường rò và cách điện rắn

26.1 Yêu cầu chung

Bộ nối nguồn thiết bị phải có kết cấu sao cho chiều dài đường rò, khe hở không khí và cách điện rắn đủ khả năng chịu ứng suất điện, cơ và nhiệt do tác động môi trường có thể xảy ra trong quá trình tuổi thọ dự kiến của bộ nối nguồn thiết bị và bộ nối liên kết.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng các thử nghiệm 26.2, 26.3 và 26.4.

CHÚ THÍCH: Yêu cầu và thử nghiệm dựa trên TCVN 10884-1 (IEC 60664-1).

26.2 Khe hở không khí

26.2.1 Định kích thước

Khe hở không khí phải được định kích thước để chịu được điện áp xung danh định do nhà chế tạo công bố.

TCVN 10899-1:2015

Đối với bộ nối nguồn thiết bị tiêu chuẩn, điện áp xung danh định tối thiểu là 2 500 V. Đối với các điện áp xung danh định khác, xem Bảng 14.

Bảng 14 – Điện áp chịu xung danh định đối với bộ nối nguồn thiết bị được cấp điện trực tiếp từ nguồn điện hạ áp

Điện áp pha - trung tính lấy từ điện áp xoay chiều danh nghĩa đến và bằng V	Điện áp chịu xung danh định KV		
	Cấp quá điện áp		
	I	II	III
50	0,33	0,5	0,8
100	0,5	0,8	1,5
150	0,8	1,5	2,5
300	1,5	2,5	4,0

CHÚ THÍCH 1: Xem TCVN 10884-1 (IEC 60664-1), để có thêm thông tin. Ví dụ, đối với cấp quá điện áp, xem 4.3.3.2 của TCVN 10884-1:2015 (IEC 60664-1:2007).

CHÚ THÍCH 2: Bộ nối nguồn thiết bị được coi là nằm trong quá điện áp cấp II. Quá điện áp cấp I có thể áp dụng nếu có các biện pháp đặc biệt để ngăn ngừa quá điện áp quá độ.

Đối với phép đo:

Các bộ phận có thể tháo rời được mà không cần dụng cụ, phải được tháo ra và bộ phận có thể lắp ráp được theo các hướng khác nhau được đặt ở vị trí bất lợi nhất.

CHÚ THÍCH: Không thể khống chế bộ phận di chuyển được thông qua việc lắp ráp, ví dụ như đai ốc hình lục giác.

Khoảng cách qua các khe hoặc lỗ ở bề mặt của vật liệu cách điện được đo bằng cách sử dụng lá kim loại tiếp xúc với bề mặt. Lá kim loại được ấn vào các góc và các vị trí tương tự bằng đầu dò thử nghiệm 11 theo IEC 61032, nhưng không ấn vào các lỗ hờ.

Một lực 2 N được đặt vào ruột dẫn trần và 30 N đối với bề mặt chạm tới được để làm giảm khe hở không khí khi thực hiện phép đo.

Lực được đặt vào bằng đầu dò thử nghiệm 11 theo IEC 61032.

26.2.2 Giá trị tối thiểu đối với khe hở không khí

Khe hở không khí đối với cách điện chính, cách điện phụ và cách điện chức năng không được nhỏ hơn giá trị quy định trong Bảng 15.

Khe hở không khí đối với cách điện tăng cường không được nhỏ hơn giá trị được quy định đối với cách điện chính trong Bảng 15 nhưng sử dụng bậc cao hơn kế tiếp đối với điện áp chịu xung danh định ở Bảng 14.

Kiểm tra sự phù hợp bằng phép đo.

Bảng 15 – Khe hở không khí đối với cách điện chính

Điện áp chịu xung danh định ^a V	Khe hở không khí tối thiểu trong không khí ở cao hơn mực nước biển đến 2 000 m ^b mm	
	Nhiệm bản độ 1	Nhiệm bản độ 2
5 00	0,04	0,2
8 00	0,10	0,2
1 500	0,5	0,5
2 500	1,5	1,5
4 000 ^c	3	3

^a Điện áp này là:

- điện áp xung lớn nhất có khả năng xuất hiện qua khe hở không khí, đối với cách điện chức năng;
- điện áp chịu xung danh định của bộ nối nguồn thiết bị và bộ nối liên kết, đối với cách điện chính bị hở trực tiếp hoặc bị tác động đáng kể do quá điện áp quá độ từ nguồn điện hạ áp;
- điện áp xung cao nhất có thể xuất hiện trong mạch điện, đối với cách điện chính khác.

^b Khe hở không khí ở trạng thái cao hơn mực nước biển 2 000 m phải được nhân với hệ số độ cao chính xác theo TCVN 10884-1 (IEC 60664-1).

^c Điện áp này chỉ áp dụng được khi xác định cách điện tăng cường đối với điện áp chịu xung danh định 2,5 kV.

26.3 Chiều dài đường dò

26.3.1 Định kích thước

Chiều dài đường dò phải được định kích thước đối với điện áp có khả năng xảy ra trong sử dụng bình thường, có tính đến nhiệm bản độ 2 và nhóm vật liệu. Có thể đạt đến nhiệm bản độ 1 cục bộ do sự bao kín của chiều dài đường dò.

Đối với phép đo:

Các bộ phận có thể tháo rời được mà không cần sử dụng dụng cụ, phải được tháo ra và bộ phận có thể lắp ráp được theo các hướng khác nhau được đặt ở vị trí bất lợi nhất.

CHÚ THÍCH: Không thể không chế bộ phận di chuyển được, thông qua việc lắp ráp, ví dụ như đai ốc hình lục giác.

Khoảng cách qua các khe hoặc lỗ ở bề mặt của vật liệu cách điện được đo bằng cách sử dụng lá kim loại tiếp xúc với bề mặt. Lá kim loại được ấn vào các góc và các vị trí tương tự bằng đầu dò thử nghiệm 11 theo IEC 61032, nhưng không ấn vào các lỗ hở.

Một lực 2 N được đặt vào ruột dẫn trần và 30 N đối với bề mặt chạm tới được để làm giảm chiều dài đường rò khi thực hiện phép đo.

Lực được đặt vào bằng đầu dò thử nghiệm 11 theo IEC 61032.

CHÚ THÍCH 2: Chiều dài đường dò không được nhỏ hơn khe hở không khí kết hợp.

Nhóm vật liệu được xác định theo Phụ lục A.

TCVN 10899-1:2015

26.3.2 Chiều dài đường dò tối thiểu

Chiều dài đường dò đối với cách điện chính, cách điện phụ và cách điện chức năng, không được nhỏ hơn giá trị quy định trong Bảng 16.

Chiều dài đường dò đối với cách điện tăng cường không được nhỏ hơn hai lần giá trị quy định đối với cách điện chính trong Bảng 16.

Kiểm tra sự phù hợp bằng phép đo.

Bảng 16 – Chiều dài đường dò tối thiểu đối với cách điện chính và cách điện chức năng

Điện áp hiệu dụng ^a V	Nhiễm bẩn độ 1 ^b	Chiều dài đường dò mm		
		Nhiễm bẩn độ 2 ^b		
		Nhóm vật liệu		
		I	II	III ^c
50	0,18	0,6	0,85	1,2
63	0,2	0,63	0,9	1,25
80	0,22	0,67	0,95	1,3
100	0,25	0,74	1	1,4
125	0,28	0,75	1,05	1,5
160	0,32	0,8	1,1	1,6
200	0,42	1	1,4	2
250	0,56	1,25	1,8	2,5

^a Điện áp này là điện áp được hợp lý hóa theo Bảng F.4 của TCVN 10884-1:2015 (IEC 60664-1:2007). Cho phép nội suy đối với các giá trị trung gian.

^b Nhiễm bẩn độ 1 – Không xảy ra nhiễm bẩn hoặc chỉ xuất hiện nhiễm bẩn khô không dẫn điện. Nhiễm bẩn này không gây ảnh hưởng xấu.
Nhiễm bẩn độ 2 – Chỉ xuất hiện nhiễm bẩn không dẫn điện ngoại trừ đôi khi tạo ra tính dẫn điện tạm thời do khả năng xảy ra sự ngưng tụ.

^c Nhóm vật liệu III bao gồm cả IIIa và IIIb

26.4 Cách điện rắn

Cách điện rắn phải có khả năng chịu được ứng suất điện và ứng suất cơ một cách bền lâu cũng như các tác động về nhiệt và môi trường có thể xảy ra trong suốt tuổi thọ dự kiến của bộ nối nguồn thiết bị.

Kiểm tra sự phù hợp bằng phép đo và các thử nghiệm của Điều 15.

Khoảng cách qua cách điện rắn phụ có thể chạm tới được phải có giá trị tối thiểu là 0,8 mm.

Khoảng cách qua cách điện rắn tăng cường có thể chạm tới được phải có giá trị tối thiểu sau:

- 0,8 mm, đối với điện áp chịu xung danh định 1 500 V;
- 1,5 mm, đối với điện áp chịu xung danh định 2 500 V.

CHÚ THÍCH: Chiều dày nhỏ nhất không được quy định đối với cách điện chức năng, cách điện chính, cách điện rắn phụ không chạm tới được và cách điện rắn tăng cường không chạm tới được.

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

27 Khả năng chịu nhiệt, cháy và phóng điện bề mặt của vật liệu cách điện

27.1 Khả năng chịu nhiệt và chịu cháy

27.1.1 Yêu cầu chung

Bộ phận bằng vật liệu cách điện có thể phải chịu tác động của ứng suất nhiệt do hiệu ứng điện và việc hỏng này có thể ảnh hưởng xấu đến độ an toàn của phụ kiện thì không được bị ảnh hưởng quá mức do quá nhiệt hoặc do cháy.

Đối với phụ kiện có dòng điện danh định lớn hơn 0,2 A, kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm sợi dây nóng đỏ theo các điều từ 27.1.2 đến 27.1.11.

Ở nối nguồn/nối nối liên kết được tích hợp hoặc lắp trong thiết bị được thử nghiệm theo tiêu chuẩn thiết bị liên quan.

27.1.2 Đối tượng thử nghiệm

Thử nghiệm sợi dây nóng đỏ được thực hiện để đảm bảo rằng sợi dây thử nghiệm được đốt nóng bằng điện trong điều kiện thử nghiệm xác định không gây cháy bộ phận cách điện hoặc để đảm bảo rằng bộ phận bằng vật liệu cách điện có thể bắt lửa do sợi dây thử nghiệm nóng đỏ trong điều kiện xác định, chỉ cháy trong thời gian giới hạn mà không có lửa cháy lan hoặc do bộ phận cháy hoặc các giọt nhỏ từ bộ phận cần thử nghiệm rơi xuống.

27.1.3 Mô tả chung về thử nghiệm.

Thực hiện thử nghiệm trên một mẫu duy nhất.

Trong trường hợp có nghi ngờ thì phải lặp lại thử nghiệm trên hai mẫu khác.

Thử nghiệm chỉ được thực hiện một lần bằng sợi dây nóng đỏ. Trong suốt quá trình thử nghiệm, mẫu phải được đặt ở vị trí bất lợi nhất theo mục đích sử dụng (với bề mặt cần thử nghiệm ở vị trí thẳng đứng).

Đầu của sợi dây nóng đỏ phải được đặt lên bề mặt quy định của mẫu thử, có lưu ý đến các điều kiện của mục đích sử dụng khi bộ phận bị đốt nóng có thể trở nên tiếp xúc với mẫu thử.

Nếu không thể thực hiện thử nghiệm trên mẫu hoàn chỉnh thì có thể cắt ra một phần thích hợp.

Nếu tiến hành các thử nghiệm quy định ở các vị trí khác nhau trên cùng mẫu thử thì việc hỏng bất kỳ do thử nghiệm trước đó không được làm ảnh hưởng đến kết quả của thử nghiệm cần thực hiện.

Các bộ phận nhỏ, như được định nghĩa trong IEC 60995-2-11, không phải chịu thử nghiệm này.

TCVN 10899-1:2015

27.1.4 Mô tả về thiết bị thử nghiệm

Áp dụng Điều 5 của TCVN 9900-2-10:2013 (IEC 60695-2-10:2000). Sử dụng tấm gỗ thông được phủ lớp giấy bần.

27.1.5 Độ khắc nghiệt

Áp dụng các nhiệt độ thử nghiệm dưới đây, được lựa chọn từ nhiệt độ thử nghiệm ưu tiên được quy định trong Điều 6 của TCVN 9900-2-11:2013 (IEC 60695-2-11:2000), Điều 6 của IEC 60695-2-12:2000 và Điều 6 của IEC 60695-2-13:2000:

- 750 °C đối với bộ phận làm bằng vật liệu cách điện được thiết kế để giữ bộ phận mang dòng và bộ phận của mạch nối đất ở đúng vị trí;
- 650 °C đối với tất cả các bộ phận khác được làm bằng vật liệu cách điện.

27.1.6 Kiểm tra nhiệt ngẫu

Áp dụng 6.2 của TCVN 9900-2-10:2013 (IEC 60695-2-10:2000).

27.1.7 Ổn định trước

Áp dụng Điều 7 của TCVN 9900-2-10:2013 (IEC 60695-2-10:2000).

27.1.8 Phép đo ban đầu

Áp dụng Điều 8 của TCVN 9900-2-11:2013 (IEC 60695-2-11:2000), Điều 8 của IEC 60695-2-12:2000 và Điều 8 của IEC 60695-2-13:2000.

27.1.9 Quy trình thử nghiệm

Áp dụng Điều 8 của TCVN 9900-2-10:2013 (IEC 60695-2-10:2000).

27.1.10 Quan sát và đo

Áp dụng Điều 11 của TCVN 9900-2-11:2013 (IEC 60695-2-11:2000), Điều 11 của IEC 60695-2-12:2000 và Điều 11 của IEC 60695-2-13:2000.

27.1.11 Đánh giá kết quả thử nghiệm

Áp dụng Điều 12 của TCVN 9900-2-11:2013 (IEC 60695-2-11:2000), Điều 12 của IEC 60695-2-12 và Điều 12 của IEC 60695-2-13:2000.

27.2 Khả năng chịu phóng điện

Bộ phận cách điện đỡ hoặc tiếp xúc với bộ phận mang điện của bộ nối nguồn thiết bị dùng trong điều kiện nóng và của bộ nối nguồn thiết bị dùng trong điều kiện rất nóng, phải bằng vật liệu chịu phóng điện.

Đối với vật liệu khác không phải bằng gốm thì kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm của Phụ lục A.

28 Khả năng chống gỉ

Các bộ phận bằng sắt phải được bảo vệ chống gỉ thích hợp.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm dưới đây.

Tẩy sạch tất cả các vết mỡ trên bộ phận cần thử nghiệm bằng cách ngâm trong hóa chất tẩy mỡ nguội trong 10 min. Sau đó các bộ phận này được ngâm vào dung dịch clorua amon 10 % ở nhiệt độ là $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ trong 10 min.

Không để khô, nhưng sau khi vẩy sạch các giọt bám trên mẫu, đặt mẫu vào hộp có chứa không khí bão hòa ẩm ở nhiệt độ là $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ trong 10 min.

Sau khi các bộ phận đã được sấy khô trong 10 min trong tủ gia nhiệt ở nhiệt độ là $100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, bề mặt của chúng không được cho thấy có dấu hiệu bị gỉ.

Một cách khác:

Sau khi tẩy mỡ, mẫu phải chịu thử nghiệm theo IEC 60068-2-60 bằng cách sử dụng phương pháp thử nghiệm 1 với thời gian thử là 4 ngày.

Sau khi lấy ra, bề mặt của mẫu phải cho thấy không có vùng gỉ màu đỏ. Các vết gỉ màu trắng (oxit kẽm) và vết gỉ màu đỏ trên phần cốt bề mặt, mép uốn và mối nối hàn nếu loại bỏ được bằng cách chà xát thì được bỏ qua.

CHÚ THÍCH: Đối với các lò xo nhỏ và chi tiết tương tự, và đối với các bộ phận không chạm tới được có thể bị chà xát, một lớp mỡ cũng có thể đủ để bảo vệ chống gỉ. Các bộ phận như vậy chỉ chịu thử nghiệm này nếu có nghi ngờ về hiệu quả của lớp mỡ và thử nghiệm khi đó được tiến hành mà không tẩy mỡ trước.

29 Yêu cầu về tương thích điện từ (EMC)

CHÚ THÍCH: Không tính đến các yêu cầu đối với các phụ kiện có các thành phần điện tử do chưa được thiết lập các yêu cầu.

29.1 Miễn nhiệm – Phụ kiện không lắp linh kiện điện tử

Các phụ kiện này không bị ảnh hưởng bởi các nhiễu điện từ thông thường và do đó không yêu cầu các thử nghiệm miễn nhiệm.

29.2 Phát xạ – Phụ kiện không lắp linh kiện điện tử

Các phụ kiện này không phát ra các nhiễu điện từ; do đó không cần thử nghiệm phát xạ.

CHÚ THÍCH: Các phụ kiện này có thể chỉ phát ra các nhiễu điện từ trong các hoạt động cắm vào và rút ra của phụ kiện. Tần suất, mức và hệ quả của các phát xạ này thường được coi là một phần của môi trường điện từ thông thường.

Phụ lục A

(quy định)

Thử nghiệm phóng điện tạo vết

Thử nghiệm phóng điện tạo vết được thực hiện theo IEC 60112.

CHÚ THÍCH: Nếu không thể đạt được với bề mặt 15 mm × 15 mm do kích thước nhỏ của bộ nối nguồn thiết bị thì có thể sử dụng mẫu thử nghiệm đặt biệt có quy trình chế tạo tương tự.

Phụ lục B

(quy định)

**Thử nghiệm thường xuyên liên quan đến an toàn
đối với các bộ nối nguồn thiết bị được đấu dây tại phân xưởng****B.1 Yêu cầu chung**

Tất cả các phụ kiện được đấu dây tại phân xưởng phải chịu các thử nghiệm dưới đây như thể hiện trong Bảng B.1.

Bảng B.1 – Toàn bộ thử nghiệm

Loại phụ kiện	Thử nghiệm cần thực hiện theo điều
Phụ kiện hai cực	B.2, B.4.1
Phụ kiện có nhiều hơn hai cực	B.2, B.3, B.4

Mẫu lỗi phải được xử lý theo cách sao cho mẫu này không thể đáp ứng chức năng dự kiến hoặc được tách khỏi các sản phẩm đạt yêu cầu theo cách để chúng không thể bán ra thị trường.

Phải có khả năng nhận thấy rằng các bộ nối nguồn thiết bị được đem bán ra thị trường đã chịu tất cả các thử nghiệm thường xuyên.

Nhà chế tạo phải lưu giữ tất cả các hồ sơ thử nghiệm đã thực hiện để thể hiện:

- loại sản phẩm;
- ngày thử nghiệm;
- nơi chế tạo (nếu được chế tạo từ hai nơi trở lên);
- số lượng thử nghiệm;
- số lượng mẫu không đạt và các hành động khắc phục đã thực hiện, tức là hủy bỏ/sửa chữa.

Thiết bị thử nghiệm phải được kiểm tra trước và sau từng giai đoạn sử dụng và trong các giai đoạn sử dụng liên tục, ít nhất là cứ sau 24 h. Trong quá trình kiểm tra này, thiết bị phải cho thấy rằng thiết bị hiển thị sự cố khi lắp các sản phẩm sai lỗi biết trước hoặc khi mô phỏng các sự cố.

Sản phẩm được chế tạo trước khi kiểm tra chỉ được bán ra thị trường nếu việc kiểm tra cho kết quả thỏa đáng.

Thiết bị thử nghiệm phải được kiểm tra/hiệu chuẩn tối thiểu một lần trong một năm.

Phải lưu giữ các hồ sơ về tất cả các lần kiểm tra và các điều chỉnh bất kỳ nếu thấy cần thiết.

B.2 Hệ thống có phân cực; Pha (L) và trung tính (N) – Đầu nối đúng

Đối với hệ thống có phân cực, thử nghiệm phải được thực hiện bằng cách đặt dòng điện trong thời gian không ít hơn 2 s giữa đầu ở xa của ruột dẫn L và N của dây nguồn mềm một cách độc lập và chân cắm L và N tương ứng hoặc tiếp điểm L và N tương ứng của bộ nối nguồn thiết bị.

Thời gian 2 s có thể được giảm xuống không nhỏ hơn 1 s trên thiết bị thử nghiệm có cơ cấu định giờ tự động.

Cực tính phải đúng.

B.3 Sự liên tục của nối đất (PE)

Thử nghiệm phải được thực hiện bằng cách đặt dòng điện trong thời gian không ít hơn 2 s giữa đầu ở xa của ruột dẫn PE của dây nguồn mềm và chân cắm hoặc tiếp điểm PE của bộ nối nguồn thiết bị, nếu thích hợp.

Thời gian 2 s có thể giảm xuống không nhỏ hơn 1 s trên thiết bị thử nghiệm có bộ định giờ tự động.

Có thể sử dụng các thử nghiệm phù hợp khác.

Phải có sự liên mạch nối đất.

B.4 Ngắn mạch/đầu nối sai và giảm chiều dài đường rò và khe hở không khí

B.4.1 Kiểm tra an toàn của bề mặt chạm tới được

Đối với bộ nối nguồn thiết bị thay dây được, phải kiểm tra xem bộ phận mang điện, ví dụ như các sợi rỗng, không xuyên qua bề mặt chạm tới được.

Nếu kết cấu và/hoặc quy trình chế tạo phù hợp không thể ngăn ngừa nguy hiểm này thì phải thực hiện thử nghiệm sau hoặc thử nghiệm tương tự (ví dụ như thử nghiệm điện áp xung).

Bề mặt chạm tới được của bộ nối nguồn thiết bị, ngoại trừ bề mặt tiếp gài của phích nối và phích cắm liên kết, được kiểm tra cẩn thận bằng các điện cực được điều chỉnh và lực ấn là 20 N.

Đặt điện áp xoay chiều $2\ 000\text{ V} \pm 10\%$ vào bộ phận mang điện và bề mặt của bộ nối nguồn thiết bị, trong thời gian tối thiểu là 1 s.

Không được xảy ra phóng điện bề mặt hoặc phóng điện đánh thủng.

B.4.2 Ngắn mạch/đầu nối sai

Phải thực hiện thử nghiệm bằng cách đặt điện áp xoay chiều $2\ 000\text{ V} \pm 10\%$, 50 Hz hoặc 60 Hz vào đầu nối nguồn giữa ruột dẫn L và N và ruột dẫn E trong thời gian không nhỏ hơn 2s hoặc bằng thử nghiệm điện áp xung sử dụng dạng sóng $1,2/50\ \mu\text{s}$, giá trị đỉnh 4 kV, ba xung cho mỗi cực, với thời gian giữa các xung không nhỏ hơn 1 s, điện áp thử nghiệm được đặt vào đầu nối nguồn.

Thời gian 2 s có thể giảm xuống không nhỏ hơn 1 s trên thiết bị thử nghiệm có bộ định giờ tự động.

Đối với thử nghiệm này, ruột dẫn L và N có thể được nối với nhau.

Không được xảy ra phóng điện bề mặt.

Phụ lục C

(quy định)

Trình tự thử nghiệm

Xem Bảng C.1

Bảng C.1 – Trình tự thử nghiệm

Nhóm	Điều/điều nhỏ	Mô tả thử nghiệm	Ở nơi nguồn	Phích nối	Ở nơi liên kết	Phích nối liên kết
1 3 mẫu	8	Ghi nhãn	X	X	X	X
	9	Kích thước và tính tương thích	X	X	X	X
	10	Bảo vệ chống điện giật	X	X	X	X
	11	Quy định cho nối đất	X	X	X	X
	12	Đầu nối và đầu cốt	X	X	X	X
	13	Kết cấu	X	X	X	X
	16	Lực cần thiết để cắm và rút phích nối/ổ nối điện ra thiết bị		X	X	
	17	Hoạt động của tiếp điểm	X	X	X	X
	18	Khả năng chịu nhiệt của bộ nối nguồn thiết bị trong điều kiện nóng và điều kiện rất nóng	X	X		
	23	Độ bền cơ	X	X	X	X
	23.2	Thử nghiệm rơi tự do		X		X
	23.3	Thử nghiệm lực kéo ngang		X	X	
	25	Vít, bộ phận mang dòng và mối nối	X	X	X	X
	26	Khe hở không khí, chiều dài đường dò và cách điện rắn	X	X	X	X
28	Khả năng chống gỉ	X	X	X	X	
29	Yêu cầu về tương thích điện từ (EMC)	X	X	X	X	
2 3 mẫu ^a	14	Khả năng chống ẩm	X	X	X	X
	15	Điện trở cách điện và độ bền điện	X	X	X	X
	16	Lực cần thiết để cắm và rút phích nối/ổ nối liên kết		X	X	
	19	Khả năng cắt		X	X	
	20	Hoạt động bình thường		X	X	

Nhóm	Điều/điều nhỏ	Mô tả thử nghiệm	Ở nối nguồn	Phích nối	Ở nối liên kết	Phích nối liên kết
	21	Độ tăng nhiệt		X	X	
3 3 mẫu ^b	22	Dây nguồn và nối dây		X		X
4 3 mẫu ^b	22.3	Thử nghiệm uốn		X		X
5 2 mẫu ^a	24	Khả năng chịu nhiệt và lão hóa	X	X	X	X
6 2 mẫu ^a	24.2.2 hoặc 24.2.3	Thử nghiệm lão hóa đối với bộ nối nguồn thiết bị được làm bằng cao su hoặc vật liệu nhựa nhiệt dẻo	X	X	X	X
7 2 mẫu ^a	27	Khả năng chịu nhiệt, cháy và phóng điện bề mặt của vật liệu cách điện				
	27.1.5	Độ khắc nghiệt (thử nghiệm sợi dây nóng đỏ ở 750 °C (mẫu 1))	X	X	X	X
	27.1.5	Độ khắc nghiệt (thử nghiệm sợi dây nóng đỏ ở 650 °C (mẫu 2))	X	X	X	X
8 3 mẫu ^b	27	Khả năng chịu nhiệt, cháy và phóng điện bề mặt của vật liệu cách điện				
	27.2	Khả năng chịu phóng điện bề mặt	X	X	X	X

^a Mẫu của từng vật liệu khác nhau.

^b Mẫu của từng kiểu cáp, tiết diện và nhà chế tạo cáp

Phụ lục D

(tham khảo)

So sánh tiết diện ruột dẫn điển hình

Bảng D.1 đưa ra việc so sánh tiết diện ruột dẫn theo chỉ số chỉ cỡ dây của tiêu chuẩn Mỹ theo mét vuông, inch vuông và mil vòng.

Bảng D.1 – So sánh cỡ dây

Cỡ dây	Đơn vị đo số	Tiết diện		Điện trở một chiều của đồng ở 20 °C	Circular mils
		mm ²	in ²		
0.2	(AWG)	0.196	0.000 304	91.62	397
	24	0.205	0.000 317	87.60	404
0.3		0.289	0.000 438	63.46	558
	22	0.324	0.000 504	55.44	640
0.5		0.560	0.000 775	36.70	987
	20	0.519	0.000 802	34.45	1 020
0.75		0.750	0.001 162	24.80	1 480
	18	0.823	0.001 272	20.95	1 620
1.0		1.000	0.001 550	18.20	1 973
	16	1.31	0.002 026	13.19	2 580
1.5		1.500	0.002 325	12.20	2 960
	14	2.09	0.003 228	8.442	4 110
2.5		2.500	0.003 875	7.56	4 934
	12	3.31	0.005 129	5.315	6 530
4		4.000	0.006 200	4.700	7 894
	10	5.26	0.008 152	3.335	10 390
6		6.000	0.009 300	3.110	11 841
	8	8.37	0.012 967	2.093	16 510
10		10.000	0.001 550	1.840	19 735
	6	13.3	0.020 610	1.320	26 240
16		16.000	0.024 800	1.160	31 576
	4	21.1	0.032 780	0.8295	41 740
25		25.000	0.038 800	0.7340	49 338
	2	33.6	0.052 100	0.5211	66 360
35		35.000	0.054 200	0.5290	69 073
	1	42.4	0.065 700	0.4139	93 690
50		47.000	0.072 800	0.3910	92 756

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] IEC 60050 (tất cả các phần), *International Electrotechnical Vocabulary* (available from <<http://www.electropedia.org/>>))(Từ vựng kỹ thuật điện quốc tế (có sẵn tại <<http://www.electropedia.org/>>))
- [2] TCVN 7447-4-44 (IEC 60364-4-44), *Hệ thống lắp đặt điện hạ áp. Phần 4-44: Bảo vệ an toàn. Bảo vệ chống nhiễu điện áp và nhiễu điện từ*
- [3] IEC 61140, *Protection against electric shock – Common aspect for installation and equipment* (Bảo vệ chống điện giật – Vấn đề chung về lắp đặt và thiết bị)
- [4] TCVN 5023 (ISO 1456), *Lớp phủ kim loại và lớp phủ vô cơ khác - Lớp mạ Niken-Crom và mạ Đồng-Niken-Crom*
- [5] TCVN 5026 (ISO 2081), *Lớp phủ kim loại và lớp phủ vô cơ khác - Lớp kẽm mạ điện có xử lý bổ sung trên nền gang hoặc thép*
- [6] TCVN 5596:2007 (ISO 2093:1986), *Lớp mạ thiếc – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử*
-