

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 9622-1:2013**

**IEC 60998-1:2002**

Xuất bản lần 1

**BỘ ĐẦU NỐI DÙNG CHO MẠCH ĐIỆN HẠ ÁP  
TRONG GIA ĐÌNH VÀ CÁC MỤC ĐÍCH TƯƠNG TỰ –  
PHẦN 1: YÊU CẦU CHUNG**

*Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes –  
Part 1: General requirements*

HÀ NỘI – 2013

**Mục lục**

	<b>Trang</b>
Lời nói đầu .....	4
1 Phạm vi áp dụng .....	5
2 Tài liệu viện dẫn .....	6
3 Thuật ngữ và định nghĩa .....	7
4 Qui định chung .....	9
5 Lưu ý chung về thử nghiệm .....	9
6 Đặc tính chính .....	9
7 Phân loại .....	10
8 Ghi nhãn .....	10
9 Bảo vệ chống điện giật .....	11
10 Đấu nối ruột dẫn .....	12
11 Kết cấu .....	12
12 Khả năng chịu lão hóa, điều kiện ẩm, thâm nhập của vật rắn và thâm nhập có hại của nước .	14
13 Điện trở cách điện và độ bền điện .....	15
14 Độ bền cơ .....	17
15 Độ tăng nhiệt .....	19
16 Khả năng chịu nhiệt .....	20
17 Khe hở không khí và chiều dài đường rò .....	21
18 Khả năng chịu nhiệt bất thường và chịu cháy của vật liệu cách điện .....	22
19 Khả năng chịu phóng điện tạo vết của vật liệu cách điện .....	23
20 Yêu cầu về EMC .....	24
Phụ lục A (tham khảo) – Thể hiện bằng sơ đồ bộ đấu nối làm cơ sở cho các định nghĩa .....	25
Phụ lục B (tham khảo) – Quan hệ gần đúng giữa ruột dẫn của tiết diện tính bằng milimét vuông và cỡ AWG được sử dụng ở Bắc Mỹ .....	26

**Lời nói đầu**

TCVN 9622-1:2013 hoàn toàn tương đương với IEC 60998-1:2002;

TCVN 9622-1:2013 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn Quốc gia TCVN/TC/E1 *Máy điện và khí cụ điện* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

TCVN 9622 (IEC 60998) *Bộ đấu nối dùng cho mạch điện hạ áp trong gia đình và các mục đích tương tự*, gồm các phần sau:

TCVN 9622-1:2013 (IEC 60998-1:2002), Phần 1: Yêu cầu chung

TCVN 9622-2-1:2013 (IEC 60998-2-1:2002), Phần 2-1: Yêu cầu cụ thể đối với bộ đấu nối là thực thể riêng rẽ có khối kẹp bắt ren

TCVN 9622-2-2:2013 (IEC 60998-2-2:2002), Phần 2-2: Yêu cầu cụ thể đối với bộ đấu nối là thực thể riêng rẽ có khối kẹp không bắt ren

TCVN 9622-2-3:2013 (IEC 60998-2-3:2002), Phần 2-3: Yêu cầu cụ thể đối với bộ đấu nối là thực thể riêng rẽ có khối kẹp xuyên qua cách điện

TCVN 9622-2-4:2013 (IEC 60998-2-1:2004), Phần 2-4: Yêu cầu cụ thể đối với bộ đấu nối xoắn

## **Bộ đầu nối dùng cho mạch điện hạ áp trong gia đình và các mục đích tương tự –**

### **Phần 1: Yêu cầu chung**

*Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes –  
Part 1: General requirements*

#### **1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này áp dụng cho bộ đầu nối là thực thể riêng rẽ dùng để nối hai hoặc nhiều ruột dẫn điện bằng đồng cứng (một sợi hoặc bện) hoặc mềm (phù hợp với TCVN 6612 (IEC 60228) và IEC 60344), có tiết diện từ 0,2 mm<sup>2</sup> đến và bằng 35 mm<sup>2</sup> và các ruột dẫn AWG tương đương có điện áp danh định không lớn hơn 1 000 V xoay chiều có tần số đến và bằng 1 000 Hz và 1 500 V một chiều khi điện năng được sử dụng cho gia đình và các mục đích tương tự.

CHÚ THÍCH: Khả năng đấu nối danh định nhỏ hơn 0,5 mm<sup>2</sup> được đề cập trong IEC 60344 còn khả năng đấu nối danh định bằng hoặc lớn hơn 0,5 mm<sup>2</sup> được đề cập trong TCVN 6612 (IEC 60228).

Bộ đầu nối đòi hỏi phải sử dụng dụng cụ chuyên dụng không phải kiểu xoắn và bộ đầu nối kiểu xuyên qua cách điện thì không thuộc phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này.

Tiêu chuẩn này đưa ra các yêu cầu chung cần sử dụng cùng với tiêu chuẩn Phần 2 liên quan qui định các yêu cầu cụ thể chi tiết cho

- bộ đầu nối có khối kẹp bắt ren (TCVN 9622-2-1 (IEC 60998-2-1));
- bộ đầu nối có khối kẹp không bắt ren (TCVN 9622-2-2 (IEC 60998-2-2));
- bộ đầu nối có khối kẹp xuyên qua cách điện (TCVN 9622-2-3 (IEC 60998-2-3));
- bộ đầu nối có khối kẹp xoắn (TCVN 9622-2-4 (IEC 60998-2-4));
- bộ đầu nối có hộp nối (nối thẳng và/hoặc nối rẽ nhánh) (IEC 60998-2-5).

## **2 Tài liệu viện dẫn**

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn. Đối với các tài liệu ghi năm công bố thì áp dụng các bản được nêu. Đối với các tài liệu không ghi năm công bố thì áp dụng bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi.

TCVN 4255:2008 (IEC 60529:2001), Cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài (Mã IP)

TCVN 6612 (IEC 60228), Ruột dẫn của cáp cách điện

TCVN 7699-2-32:2007 (IEC 60068-2-32:1975), Thử nghiệm môi trường – Phần 2-32: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Ed: Rơi tự do

TCVN 7699-2-75:2011 (IEC 60068-2-75:1997), Thử nghiệm môi trường – Phần 2-75: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Eh: Thử nghiệm búa

IEC 60112:1979, Method for the determination of the comparative and the proof tracking indices of solid insulating materials under moist conditions (Phương pháp xác định chỉ số phóng điện tương đối và chỉ số phóng điện bề mặt của vật liệu cách điện rắn trong tình trạng ẩm)

IEC 60344, Guide to the calculation of resistance of plain and coated copper conductors of low-frequency cables and wires (Hướng dẫn tính điện trở của ruột dẫn bằng đồng không phủ và có phủ của cáp và dây tần số thấp)

IEC 60695-2-10:2000, Fire hazard testing – Part 2-10: Glowing/hot-wire based test methods – Glowwire apparatus and common test procedure (Thử nghiệm nguy cơ cháy – Phần 2-10: Phương pháp thử nghiệm sợi dây nóng đỏ/nóng – Sợi dây nóng đỏ và qui trình thử nghiệm chung)

IEC 60695-10-2:1995, Fire hazard testing – Part 10-2: Guidance and test methods for the minimization of the effects of abnormal heat on electrotechnical products involved in fires – Section 2: Method for testing products made from non-metallic materials for resistance to heat using the ball pressure test – Basic safety publication (Thử nghiệm nguy cơ cháy – Phần 10-2: Hướng dẫn và phương pháp thử nghiệm để giảm thiểu ảnh hưởng của nhiệt bất thường lên các sản phẩm kỹ thuật điện trong ngọn lửa – Mục 2: Phương pháp thử nghiệm các sản phẩm bằng vật liệu phi kim loại đối với khả năng chịu nhiệt sử dụng thử nghiệm ép viên bi – Tiêu chuẩn an toàn cơ bản)

IEC 61032:1997, Protection of persons and equipment by enclosures – Probes for verification (Bảo vệ con người và thiết bị bằng vỏ bọc – Que thử dùng để kiểm tra)

TCVN 5027:2007 (ISO 1456:1988), Lớp phủ kim loại – Lớp mạ điện của niken với crôm và lớp mạ điện của đồng với niken và crôm

ISO 2081:1986, Metallic coatings – Electroplated coatings of zinc on iron or steel (Lớp mạ điện của kẽm lên sắt hoặc thép)

ISO 2093:1986, Electroplated coatings of tin – Specification and test methods (Lớp mạ điện của thiếc – Qui định kỹ thuật và phương pháp thử)

### 3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các định nghĩa sau.

#### 3.1

##### **Đầu nối (connection)**

Đầu nối điện giữa hai hoặc nhiều ruột dẫn hoặc giữa phần dẫn điện và một hoặc nhiều ruột dẫn.

#### 3.2

##### **Nối thẳng (junction)**

Đầu nối giữa hai hoặc nhiều đầu ruột dẫn.

#### 3.3

##### **Nối rẽ nhánh (tapping)**

Đầu nối của một đầu ruột dẫn (gọi là "ruột dẫn rẽ nhánh") vào một điểm bất kỳ của ruột dẫn khác (được gọi là "ruột dẫn chính").

#### 3.4

##### **Bộ đầu nối (connecting device)**

Bộ đầu nối dùng cho các đầu nối điện của hai hoặc nhiều ruột dẫn gồm một hoặc nhiều đầu nối và, nếu cần, cách điện và/hoặc các phần phụ trợ (xem Phụ lục A).

#### 3.5

##### **Đầu nối (terminal)**

Phần dẫn điện của một cực gồm một hoặc nhiều khối kẹp và cách điện nếu cần thiết (xem Phụ lục A).

#### 3.6

##### **Khối kẹp (clamping unit)**

(Các) phần của đầu nối cần thiết để kẹp về cơ và đầu nối điện (các) ruột dẫn, kể cả các phần cần thiết để đảm bảo đủ áp lực tiếp xúc (xem Phụ lục A).

#### 3.7

##### **Phần phụ trợ (ancillary part)**

Phần của bộ đầu nối cung cấp bảo vệ và/hoặc lắp đặt về điện và cơ, ví dụ đế, vỏ bọc, rãnh lắp đặt, v.v... (xem Phụ lục A).

#### 3.8

##### **Khả năng đầu nối danh định (rated connecting capacity)**

Tiết diện của (các) ruột dẫn cứng lớn nhất có thể đầu nối theo công bố của nhà chế tạo bộ đầu nối. Trong trường hợp bộ đầu nối chỉ dùng cho ruột dẫn mềm, khả năng đầu nối danh định là tiết diện của ruột dẫn mềm lớn nhất có thể đầu nối.

**3.9**

**Điện áp cách điện danh định (rated insulation voltage)**

Điện áp của linh kiện, cơ cấu hoặc thiết bị mà căn cứ vào đó để qui định các thử nghiệm điện áp điện môi và chiều dài đường rò.

**3.10**

**Dòng điện danh định (rated current)**

Dòng điện do nhà chế tạo bộ đầu nối ấn định.

**3.11**

**Khe hở không khí (clearance)**

Khoảng cách ngắn nhất trong không khí giữa hai phần dẫn điện.

**3.12**

**Chiều dài đường rò (creepage distance)**

Khoảng cách ngắn nhất dọc theo bề mặt vật liệu cách điện giữa hai phần dẫn điện.

**3.13**

**Nhiệt độ môi trường (ambient temperature)**

Nhiệt độ của không khí xung quanh bộ đầu nối cùng với vỏ bọc của nó, nếu có.

**3.14**

**Độ tăng nhiệt (temperature rise)**

Chênh lệch giữa nhiệt độ của phần cần thử nghiệm, cùng với vỏ bọc của nó, nếu có, và nhiệt độ môi trường, đo được khi mang tải theo qui định kỹ thuật của thử nghiệm.

**3.15**

**Bộ đầu nối nhiều ngã (multiway terminal device)**

Bộ đầu nối gồm có nhiều đầu nối được cách điện với nhau trong một vỏ chung bằng vật liệu cách điện, người sử dụng có thể chia nhỏ thành các bộ đầu nối chứa một hoặc nhiều đầu nối.

**3.16**

**Ruột dẫn không chuẩn bị trước (unprepared conductor)**

Ruột dẫn đã được cắt và cách điện của nó được bóc bỏ một đoạn với chiều dài nhất định để luồn vào đầu nối.

CHÚ THÍCH: Ruột dẫn có hình dạng được bố trí để luồn vào đầu nối hoặc ruột dẫn bện được xoắn lại để làm chắc đầu của ruột dẫn đó thì được coi là ruột dẫn không chuẩn bị trước.

## 4 Qui định chung

Bộ đầu nối phải được thiết kế và có kết cấu sao cho trong sử dụng bình thường, bộ đầu nối hoạt động tin cậy và không gây nguy hiểm cho người sử dụng và các vật xung quanh.

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

## 5 Lưu ý chung về thử nghiệm

5.1 Thử nghiệm theo tiêu chuẩn này là các thử nghiệm điển hình.

5.2 Nếu không có qui định nào khác, các mẫu được thử nghiệm như được giao và được lắp đặt như trong sử dụng bình thường, ở nhiệt độ môi trường  $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

5.3 Thử nghiệm được thực hiện theo trình tự các điều.

5.4 Nếu không có qui định nào khác, phải giao nộp ba mẫu cho tất cả các thử nghiệm và coi là thỏa mãn các yêu cầu nếu đáp ứng tất cả các thử nghiệm. Nếu chỉ một trong số các mẫu giao nộp không thỏa mãn thử nghiệm do lỗi lắp ráp hoặc chế tạo thì thử nghiệm đó và các thử nghiệm trước đó mà có thể ảnh hưởng đến kết quả của thử nghiệm đó phải được thực hiện lại, ngoài ra các thử nghiệm sau đó phải được thực hiện theo trình tự yêu cầu trên một bộ mẫu đầy đủ khác, khi đó tất cả các mẫu đều phải đáp ứng các yêu cầu.

CHÚ THÍCH: Nhà chế tạo có thể giao nộp thêm một bộ mẫu thử trong trường hợp cần thiết, ngoài số mẫu qui định trong 5.4, trong trường hợp nếu có một mẫu không đáp ứng. Khi đó tổ chức thử nghiệm sẽ mặc nhiên thử nghiệm các mẫu bổ sung đó và chỉ loại bỏ nếu có thêm một trường hợp không đáp ứng. Nếu bộ mẫu bổ sung không được giao nộp đồng thời thì việc không đáp ứng của một mẫu sẽ dẫn đến loại bỏ.

## 6 Đặc tính chính

6.1 Các giá trị ưu tiên của điện áp cách điện danh định của bộ đầu nối là 125 V, 250 V, 300 V, 400 V, 500 V, 600 V, 690 V, 800 V, 1 000 V xoay chiều và một chiều, và 1 500 V một chiều.

6.2 Khả năng đầu nối danh định tiêu chuẩn là  $0,2\text{ mm}^2$ ,  $0,34\text{ mm}^2$ ,  $0,5\text{ mm}^2$ ,  $0,75\text{ mm}^2$ ,  $1\text{ mm}^2$ ,  $1,5\text{ mm}^2$ ,  $2,5\text{ mm}^2$ ,  $4\text{ mm}^2$ ,  $6\text{ mm}^2$ ,  $10\text{ mm}^2$ ,  $16\text{ mm}^2$ ,  $25\text{ mm}^2$  và  $35\text{ mm}^2$ .

CHÚ THÍCH 1: Hiện nay, ở một số nước có thể sử dụng cách gọi cỡ dây (ví dụ AWG ở Mỹ và Canada) thay cho tiết diện bằng  $\text{mm}^2$  (xem Phụ lục B).

CHÚ THÍCH 2: Ở Anh,  $1,25\text{ mm}^2$  là một khả năng đầu nối danh định tiêu chuẩn.

6.3 Nhiệt độ môi trường lớn hơn  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$  đòi hỏi có ghi nhãn T.

Giá trị ưu tiên là  $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $140\text{ }^{\circ}\text{C}$  và  $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Nếu sử dụng các giá trị khác thì các giá trị này phải là bội số của  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



## **7 Phân loại**

Bộ đầu nối như một thực thể riêng rẽ được phân loại như sau.

### **7.1 Phân loại theo số lượng đầu nối**

- bộ đầu nối có một đầu nối;
- bộ đầu nối có đầu nối nhiều ngả.

### **7.2 Phân loại theo chức năng**

- bộ đầu nối loại nối thẳng;
- bộ đầu nối loại nối rẽ nhánh;
- bộ đầu nối loại nối thẳng và rẽ nhánh.

### **7.3 Phân loại theo bảo vệ chống điện giật**

- bộ đầu nối không có bảo vệ;
- bộ đầu nối có bảo vệ.

### **7.4 Phân loại theo phương tiện cố định**

- bộ đầu nối không có phương tiện cố định (vị trí của bộ đầu nối chỉ được đảm bảo bằng độ cứng của ruột dẫn nối với chúng);
- bộ đầu nối có phương tiện cố định (vị trí của bộ đầu nối được đảm bảo bằng phương tiện cố định của chúng hoặc bằng phương tiện kết hợp, ví dụ như vít, giá đỡ rãnh lắp đặt hoặc chi tiết tương tự).

### **7.5 Phân loại theo nhiệt độ môi trường lớn nhất có sử dụng bộ đầu nối (nhiệt độ danh định)**

- bộ đầu nối không có ghi nhãn T đối với nhiệt độ môi trường không lớn hơn 40 °C;
- bộ đầu nối có ghi nhãn T đối với nhiệt độ môi trường lớn hơn 40 °C.

### **7.6 Phân loại theo bảo vệ chống sự thâm nhập có hại của nước, độ ẩm và vật rắn từ bên ngoài**

Về mô tả các cấp bảo vệ IP, xem TCVN 4255 (IEC 60529).

## **8 Ghi nhãn**

**8.1** Phải có các nội dung ghi nhãn sau trên phần chính:

- a) khả năng đầu nối danh định tính bằng milimét vuông (xem 6.2 và 8.3);
- b) điện áp cách điện danh định tính bằng vôn (nếu có);
- c) nhiệt độ môi trường lớn nhất tính bằng độ C, nếu lớn hơn 40 °C, được thể hiện bằng ghi nhãn T (xem 6.3 và 8.3);

d) mã hiệu kiểu (ví dụ, số catalo);

e) tên hoặc nhãn thương mại hoặc nhãn nhận biết của nhà chế tạo hoặc đại lý được ủy quyền;

f) mã IP, nếu lớn hơn IP20.

Đối với bộ đầu nối rất nhỏ có bề mặt không đủ để ghi nhãn, chỉ cần thể hiện trên bộ đầu nối nội dung ghi nhãn trong điểm d) và e). Khi đó, tất cả các ghi nhãn qui định phải nhìn thấy được trên đơn vị đóng gói nhỏ nhất.

**8.2** Đối với bộ đầu nối nhiều ngã, ghi nhãn yêu cầu phải thể hiện đầy đủ trên tối thiểu hai bộ đầu nối liền kề bất kỳ.

**8.3** Khi sử dụng ký hiệu, chúng phải như sau:

V                    dùng cho von;

mm<sup>2</sup> hoặc  dùng cho khả năng đầu nối danh định tính bằng milimét vuông;

T                    dùng cho nhiệt độ môi trường lớn nhất. Ví dụ, T 55.

CHÚ THÍCH: Khi không có ký hiệu nào dùng cho khả năng đầu nối danh định như mm<sup>2</sup> hoặc  thì có nghĩa là dành cho ruột dẫn AWG.

**8.4** Ghi nhãn trên sản phẩm phải bền và dễ đọc.

Kiểm tra sự phù hợp với 8.1 đến 8.4 bằng cách xem xét và bằng thử nghiệm dưới đây trên bộ đầu nối. Thử nghiệm được thực hiện bằng cách dùng mảnh vải thấm đẫm nước cọ xát nhãn bằng tay trong 15 s và sau đó dùng mảnh vải thấm đẫm xăng nhẹ cọ xát bằng tay trong 15 s nữa. Sau các thử nghiệm này, nhãn vẫn phải dễ đọc.

CHÚ THÍCH 1: Nhãn được thực hiện bằng cách đục, ép hoặc khắc không phải chịu thử nghiệm này.

CHÚ THÍCH 2: Xăng nhẹ sử dụng cần có thành phần gồm dung môi hexan với hàm lượng chất thơm tối đa là 0,1 % thể tích, giá trị kauri butanol là 29, điểm sôi ban đầu xấp xỉ 65 °C, điểm khô xấp xỉ 69 °C và tỷ trọng xấp xỉ 0,68 g/cm<sup>3</sup>.

## 9 Bảo vệ chống điện giật

Bộ đầu nối có bảo vệ chống điện giật phải có kết cấu như qui định trong tiêu chuẩn Phần 2 liên quan, sao cho các bộ phận mang điện không tiếp cận được khi được lắp đặt đúng và đã lắp ruột dẫn cách điện có tiết diện nhỏ nhất và/hoặc lớn nhất.

Mỗi khối kẹp của bộ đầu nối phải được nối lần lượt với ruột dẫn có tiết diện nhỏ nhất và lớn nhất qui định, hoặc tổ hợp nhỏ nhất và lớn nhất được chứa trong khối kẹp.

Nếu không có qui định nào khác trong tiêu chuẩn Phần 2 liên quan thì việc kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm dưới đây được thực hiện cho các bộ đầu nối có các phần phụ trợ được thiết kế để bảo vệ chống điện giật.

## **TCVN 9622-1:2013**

Trong trường hợp sản phẩm có ghi nhãn T, bộ đầu nối được đưa về nhiệt độ  $T \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Ngón tay thử nghiệm tiêu chuẩn, theo IEC 61032, được đặt với lực 10 N vào các lỗ hờ bất kỳ trên bộ đầu nối và, nếu lọt hoàn toàn hoặc một phần, thì ngón tay thử nghiệm được đặt vào mọi vị trí có thể. Que thử phải đặt vào bộ đầu nối ngay khi được lấy ra khỏi tủ gia nhiệt.

Một nguồn điện áp cực thấp (từ 40 V đến 50 V) nối tiếp với một bóng đèn thích hợp được nối giữa ngón tay thử nghiệm và bộ phận mang điện. Phần dẫn chỉ được phủ vecni hoặc sơn, hoặc được bảo vệ bằng lớp oxy hóa hoặc bằng qui trình tương tự thì phải được bọc một lá kim loại và được nối điện với các phần mà bình thường mang điện khi vận hành.

Bảo vệ được coi là thỏa đáng nếu bóng đèn không sáng.

### **10 Đầu nối ruột dẫn**

Bộ đầu nối phải cho phép đầu nối đúng các ruột dẫn, được qui định trong các phần liên quan của các yêu cầu cụ thể trong Phần 2 liên quan.

### **11 Kết cấu**

**11.1** Yêu cầu về kết cấu được cho trong tiêu chuẩn Phần 2 liên quan.

**11.2** Khối kẹp phải có thiết kế và kết cấu sao cho chúng kẹp được ruột dẫn một cách tin cậy và giữa các bề mặt kim loại, ngoại trừ một số trường hợp đặc biệt phải đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn Phần 2 liên quan.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng thử nghiệm liên quan trong tiêu chuẩn Phần 2 liên quan.

**11.3** Bộ đầu nối phải có thiết kế và kết cấu để các ruột dẫn có thể được lắp đặt mà không có cách điện của bất kỳ ruột dẫn nào tiếp xúc với các phần mang điện được nối với ruột dẫn khác có cực tính khác.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và, nếu cần, bằng cách nối bộ đầu nối với các ruột dẫn hoặc tổ hợp ruột dẫn bất lợi nhất trong số chúng.

**11.4** Các lớp lót cách điện, tấm chắn và các chi tiết tương tự phải có đủ độ bền cơ và phải được giữ chắc chắn theo cách tin cậy.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét sau khi thực hiện các thử nghiệm ở Điều 14.

**11.5** Các bộ phận mang dòng, kể cả tất cả các đầu nối, phải bằng kim loại có đủ độ bền cơ, độ dẫn điện và khả năng chịu ăn mòn cho các mục đích sử dụng dự kiến của chúng, trong các điều kiện xảy ra trong thiết bị.

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

Ví dụ về kim loại thích hợp, khi được sử dụng trong dải nhiệt độ cho phép và trong các điều kiện nhiễm bẩn hóa học thông thường, là:

- đồng; ,
- hợp kim chứa tối thiểu 58 % đồng đối với các bộ phận được gia công nguội hoặc tối thiểu 50 % đồng đối với các bộ phận khác;
- thép không gỉ chứa ít nhất 13 % crôm và không quá 0,09 % cacbon;
- thép có lớp phủ kẽm mạ điện theo ISO 2081, lớp phủ có chiều dày tối thiểu
  - 5  $\mu\text{m}$  (điều kiện vận hành 1 theo ISO) đối với thiết bị thông thường;
  - 8  $\mu\text{m}$  (điều kiện vận hành 2 theo ISO) đối với thiết bị chịu nước nhỏ giọt và nước bắn tóe;
  - 12  $\mu\text{m}$  (điều kiện vận hành 3 theo ISO) đối với thiết bị chịu tia nước và thiết bị kín nước;
- thép có lớp phủ niken và crom mạ điện theo ISO 1456, lớp phủ có chiều dày tối thiểu
  - 10  $\mu\text{m}$  (điều kiện vận hành 1 theo ISO) đối với thiết bị thông thường;
  - 20  $\mu\text{m}$  (điều kiện vận hành 2 theo ISO) đối với thiết bị chịu nước nhỏ giọt và nước bắn tóe;
  - 30  $\mu\text{m}$  (điều kiện vận hành 3 theo ISO) đối với thiết bị chịu tia nước và thiết bị kín nước;
- thép có lớp phủ thiếc mạ điện theo ISO 2093, lớp phủ có chiều dày tối thiểu
  - 12  $\mu\text{m}$  (điều kiện vận hành 1 theo ISO) đối với thiết bị thông thường;
  - 20  $\mu\text{m}$  (điều kiện vận hành 2 theo ISO) đối với thiết bị chịu nước nhỏ giọt và nước bắn tóe;
  - 30  $\mu\text{m}$  (điều kiện vận hành 3 theo ISO) đối với thiết bị chịu tia nước và thiết bị kín nước;

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

Trong các điều kiện ẩm, các kim loại thể hiện chênh lệch lớn về điện thế điện hóa với nhau thì không được sử dụng tiếp xúc với nhau.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm, tuy nhiên thử nghiệm này đang được xem xét.

CHÚ THÍCH 1: Lò xo, các bộ phận đàn hồi, khối kẹp, vít kẹp và các chi tiết tương tự không được coi là bộ phận được thiết kế để mang dòng.

CHÚ THÍCH 2: Việc sử dụng hợp kim nhôm cho các bộ phận mang dòng đòi hỏi các thử nghiệm bổ sung theo TCVN 9625 (IEC 61545) <sup>1</sup>.

<sup>1</sup> TCVN 9625 (IEC 61545), Bộ đầu nối – Bộ đầu nối dùng để nối ruột dẫn nhôm trong khối kẹp bằng vật liệu bất kỳ và ruột dẫn đồng trong khối kẹp có thân bằng nhôm

## **TCVN 9622-1:2013**

**11.6** Đầu nối, theo khả năng đầu nối danh định của chúng, phải cho phép nối số lượng và tiết diện ruột dẫn cứng (một sợi hoặc bện) và ruột dẫn mềm cấp 5 theo TCVN 6612 (IEC 60228) hoặc IEC 60344, hoặc ruột dẫn AWG tương đương theo nhà chế tạo qui định.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách đầu nối các ruột dẫn thích hợp và bằng cách xem xét.

**11.7** Các phương tiện cố định để không được dùng cho mục đích khác.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

## **12 Khả năng chịu lão hóa, điều kiện ẩm, thâm nhập của vật rắn và thâm nhập có hại của nước**

**12.1** Bộ đầu nối phải chịu được lão hóa.

Nếu không có qui định nào khác trong tiêu chuẩn Phần 2 liên quan, thực hiện thử nghiệm sau:

Bộ đầu nối có vật liệu cách điện không phải gốm và vật liệu nhựa nhiệt cứng được cho chịu thử nghiệm trong tủ nhiệt mà không khí bao quanh mẫu có thành phần và áp suất như của không khí môi trường và được thông gió.

CHÚ THÍCH 1: Có thể thông gió bằng lưu thông tự nhiên qua các lỗ trên vách của tủ nhiệt.

Mẫu được giữ trong tủ trong 7 ngày (168 h) nhiệt độ  $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$  đối với bộ đầu nối không có ghi nhãn T hoặc  $(T + 30^\circ\text{C}) \pm 2^\circ\text{C}$  đối với bộ đầu nối có ghi nhãn T (ví dụ T =  $85^\circ\text{C}$  thì nhiệt độ tủ gia nhiệt là  $115^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ ).

CHÚ THÍCH 2: Nên sử dụng tủ được gia nhiệt bằng điện.

Sau xử lý nhiệt này, mẫu được lấy ra khỏi tủ và để ở nhiệt độ phòng trong ít nhất 4 h.

Mẫu không được có vết nứt nhìn thấy được bằng mắt thường hoặc có điều chỉnh nhưng không phóng đại và vật liệu không được trở nên dính hoặc nhờn, yêu cầu này được đánh giá như sau.

Mẫu được đặt trên một đĩa cân còn đĩa kia được đặt một vật nặng có khối lượng bằng khối lượng của mẫu cộng thêm 500 g. Lấy lại thăng bằng cho cân, bằng cách dùng ngón trở bọc vải thô khô ấn lên mẫu.

Sau khi thử nghiệm, mẫu không được hư hại đến mức không còn phù hợp với tiêu chuẩn này.

**12.2** Bộ đầu nối phải được thiết kế để chịu được điều kiện ẩm có thể xuất hiện trong sử dụng bình thường.

Nếu không có qui định nào khác trong tiêu chuẩn Phần 2 liên quan thì thực hiện thử nghiệm sau.

Thử nghiệm được thực hiện sử dụng xử lý ẩm mô tả dưới đây ngay sau khi đo điện trở cách điện và thử nghiệm độ bền điện qui định trong Điều 13.

Xử lý ẩm được thực hiện trong tủ ẩm chứa không khí có độ ẩm tương đối từ 91 % đến 95 %. Nhiệt độ không khí, ở mọi nơi có thể đặt mẫu được duy trì trong vòng 1 °C của giá trị t thích hợp lấy trong khoảng từ 20 °C đến 30 °C. Trước khi đặt vào tủ ẩm, mẫu được đưa về nhiệt độ giữa t và t + 4 °C.

Mẫu được giữ trong tủ trong

- 168 h đối với bộ đầu nối bảo vệ chống sự thâm nhập của nước qui định trong tiêu chuẩn Phần 2 liên quan lớn hơn IPX2;
- 48 h đối với tất cả các bộ đầu nối khác.

CHÚ THÍCH: Độ ẩm tương đối từ 91 % đến 95 % có thể đạt được bằng cách đặt vào tủ ẩm dung dịch natri sunphat ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) bão hòa hoặc kali nitrat ( $\text{KNO}_3$ ) bão hòa trong nước, dung dịch có diện tích tiếp xúc với không khí đủ lớn.

Để đạt được các điều kiện qui định trong tủ ẩm, cần đảm bảo lưu thông liên tục của không khí trong tủ và, nhìn chung, cần sử dụng tủ được cách nhiệt.

Sau thử nghiệm, mẫu không được hư hại theo nghĩa của tiêu chuẩn này.

**12.3** Bộ đầu nối phải có cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài IP chống sự thâm nhập có hại của nước theo phân cấp của bộ đầu nối.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm thích hợp theo TCVN 4255 (IEC 60529) được thực hiện trên bộ đầu nối được lắp các cáp mà chúng được thiết kế để lắp cùng, ngay sau thử nghiệm này, mẫu phải chịu được thử nghiệm độ bền điện qui định trong 13.4 và xem xét phải cho thấy nước không thâm nhập vào mẫu ở mức đáng kể và không đến được các bộ phận mang điện.

## **13 Điện trở cách điện và độ bền điện**

**13.1** Điện trở cách điện và độ bền điện của bộ đầu nối có cách điện phải thích hợp.

Nếu không có qui định nào khác trong tiêu chuẩn Phần 2 liên quan thì kiểm tra sự phù hợp bằng các thử nghiệm trong 13.3. và 13.4 được thực hiện ngay sau thử nghiệm của 12.2 trong tủ ẩm hoặc trong phòng mà ở đó mẫu đã được đưa về giá trị nhiệt độ qui định.

**13.2** Cách điện giữa ruột dẫn được đầu nối và bề mặt bên ngoài của bộ đầu nối phải đủ cho tất cả các kết hợp của ruột dẫn mà bộ đầu nối được thiết kế để lắp cùng.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm trong 13.3.

**13.3** Mỗi khối kẹp của bộ đầu nối phải được nối lần lượt với các ruột dẫn có tiết diện nhỏ nhất và lớn nhất.

Sau đó đo điện trở cách điện bằng điện áp một chiều xấp xỉ 500 V, phép đo được thực hiện sau khi đặt điện áp 1 min.

Thực hiện phép đo lần lượt như sau:

## TCVN 9622-1:2013

- a) giữa tất cả các khối kẹp được nối với nhau và thân của bộ đầu nối không có phương tiện cố định hoặc giữa tất cả các khối kẹp được nối với nhau và đế lắp đặt của bộ đầu nối có phương tiện cố định;
- b) giữa từng khối kẹp và tất cả các khối kẹp còn lại được nối với thân của bộ đầu nối không có phương tiện cố định hoặc giữa từng khối kẹp và tất cả các khối kẹp còn lại được nối với đế lắp đặt của bộ đầu nối có phương tiện cố định;
- c) giữa lá kim loại tiếp xúc với bề mặt bên trong của lớp lót cách điện bên trong của vỏ bọc kim loại và thân, nếu lớp lót là cần thiết để đảm bảo sự phù hợp với yêu cầu khe hở không khí yêu cầu giữa các phần mang điện, và
- nắp đậy và vỏ kim loại không có lớp lót cách điện;
  - bề mặt trên đó lắp đế của bộ đầu nối.

CHÚ THÍCH: Thuật ngữ “thân” bao gồm tất cả các phần kim loại tiếp cận được, lá kim loại tiếp xúc với bề mặt ngoài của các phần bên ngoài bằng vật liệu cách điện, vít cố định của đế hoặc nắp đậy và vít lắp ráp bên ngoài.

Đối với các phép đo theo điểm a) và b), lá kim loại được đặt theo cách để hợp chất gắn, nếu có, được thử nghiệm hiệu quả.

Điện trở cách điện không được nhỏ hơn 5 MΩ.

**13.4** Độ bền điện được thử nghiệm bằng cách đặt điện áp về cơ bản có dạng hình sin, có tần số 50 Hz hoặc 60 Hz và có giá trị như qui định trong Bảng 1 vào giữa các phần được liệt kê trong 13.3, trong 1 min.

Ban đầu, đặt điện áp có giá trị không lớn hơn một nửa giá trị qui định, sau đó tăng nhanh đến giá trị đầy đủ.

Không được có phóng điện bề mặt hoặc phóng điện đánh thủng trong thử nghiệm này.

CHÚ THÍCH: Biến áp cao áp sử dụng cho thử nghiệm cần được thiết kế sao cho khi các đầu nối ra bị nối tắt sau khi điện áp ra được điều chỉnh đến điện áp thử nghiệm thích hợp, dòng điện đầu ra tối thiểu là 200 mA.

Rơ le quá dòng không được tác động khi dòng điện đầu ra nhỏ hơn 100 mA.

Cần chú ý để giá trị hiệu dụng của điện áp thử nghiệm đặt vào được đo trong phạm vi dung sai  $\pm 3\%$ .

Bỏ qua phóng điện mờ mà không có sụt áp.

**Bảng 1 – Quan hệ giữa điện áp cách điện danh định và điện áp thử nghiệm**

Điện áp cách điện danh định V	Điện áp thử nghiệm V
$\leq 130$	1 250
$> 130$ và $\leq 250$	2 000
$> 250$ và $\leq 450$	2 500
$> 450$ và $\leq 750$	3 000
$> 750$	3 500

## 14 Độ bền cơ

**14.1** Bộ đầu nối phải có đủ độ bền cơ. Cụ thể, vỏ bọc bảo vệ phải chịu được các ứng suất có thể xuất hiện trong lắp đặt và sử dụng.

Nếu không có qui định nào khác trong tiêu chuẩn Phần 2 liên quan, kiểm tra sự phù hợp bằng các thử nghiệm trong 14.2 đối với bộ đầu nối có khối lượng nhỏ hơn 50 g hoặc 14.3 đối với bộ đầu nối có khối lượng bằng hoặc lớn hơn 50 g. Các thử nghiệm được thực hiện mà không nối ruột dẫn vào trừ khi có qui định khác trong tiêu chuẩn Phần 2 liên quan.

**14.2** Mẫu được thử nghiệm trong thùng quay theo TCVN 7699-2-32 (IEC 60068-2-32).

Vít, nếu có, được xiết chặt với mô men qui định trong tiêu chuẩn Phần 2 liên quan.

Thùng quay được quay tổng cộng 50 lần rơi.

Sau thử nghiệm, mẫu không được bị hư hại theo nghĩa của tiêu chuẩn này. Cụ thể, bộ đầu nối không được có những vết nứt, vỡ hoặc biến dạng làm cho bộ đầu nối không tiếp tục giữ được các bộ phận mang điện ở đúng vị trí hoặc làm chúng không đảm bảo sự bảo vệ chống điện giật.

CHÚ THÍCH: Các mảnh vỡ nhỏ không ảnh hưởng đến bảo vệ này thì được bỏ qua.

**14.3** Cho mẫu có cách điện chịu các va đập bằng búa con lắc theo TCVN 7699-2-75 (IEC 60068-2-75).

Phần tử va đập phải có khối lượng  $150 \text{ g} \pm 1 \text{ g}$ .

Trước khi đặt va đập, vít cố định đế và nắp đậy được xiết chặt với mô men qui định trong tiêu chuẩn Phần 2 liên quan.

Các mẫu được lắp trên một tấm gỗ dán như trong sử dụng bình thường để điểm va đập nằm trên mặt phẳng thẳng đứng đi qua trục của chốt.

Phần tử va đập được để rơi từ độ cao

- 7,5 cm đối với các phần nắp đậy nằm thụt vào ở độ sâu tối thiểu là 1/6 kích thước lớn nhất của phần thụt vào;
- 10 cm đối với các bề mặt bằng phẳng của tấm đậy của bộ đầu nối được lắp bằng mặt;
- 20 cm đối với các bộ phận nhô ra khỏi bề mặt lắp đặt (ví dụ mép nhô ra khỏi các vách quá 20 mm) của tấm đậy của bộ đầu nối được lắp bằng mặt và đối với vỏ bọc của loại bộ đầu nối lắp trên bề mặt;
- 25 cm đối với vỏ bọc của loại bộ đầu nối bất kỳ khác.

CHÚ THÍCH 1: Một số bộ đầu nối nhất định, ví dụ bộ đầu nối nhiều ngà được thiết kế để lắp vào bên trong vỏ bọc tạo vỏ bọc có bảo vệ cơ, cần thử nghiệm với độ cao rơi là 7,5 cm.

Độ cao rơi là khoảng cách theo chiều thẳng đứng giữa vị trí điểm kiểm tra, khi con lắc bắt đầu được thả ra và vị trí của điểm đó ở thời điểm va đập. Điểm kiểm tra được đánh dấu trên bề mặt của phần tử



## TCVN 9622-1:2013

va đập tại đó đường thẳng đi qua điểm giao nhau giữa trục của ống thép của con lắc và trục của phần tử va đập và cắt mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng qua hai trục này.

**CHÚ THÍCH 2:** Theo lý thuyết, trọng tâm của phần tử va đập nên lấy làm điểm kiểm tra. Tuy nhiên, trong thực tế, trọng tâm thường khó xác định, do đó điểm kiểm tra thường được chọn như mô tả ở trên.

Cho mẫu chịu 10 va đập được phân bố đều trên mẫu.

Nhìn chung, 5 trong số các va đập được đặt như sau:

- đối với các bộ đầu nối loại bằng mặt, một va đập được đặt tại tâm, một ở từng điểm xa nhất của khu vực phía trên hốc trong khối và hai điểm còn lại đặt ở khoảng giữa các va đập trước đó, ưu tiên trên phần nhô ra, nếu có, mẫu được di chuyển ngang;
- đối với các bộ đầu nối khác, một va đập đặt tại tâm, một đặt trên từng mặt của mẫu sau khi quay mẫu với góc càng lớn càng tốt nhưng không quá  $60^\circ$ , xung quanh trục thẳng đứng và hai va đập còn lại đặt vào khoảng giữa của các va đập trước đó, ưu tiên trên phần nhô ra, nếu có.

Sau đó, các va đập còn lại được đặt theo cách tương tự, sau khi mẫu được quay đi  $90^\circ$  xung quanh trục vuông góc với tấm gỗ dán.

Các tấm đập được coi là một số các nắp đập riêng rẽ tương ứng nhưng tại một điểm bất kỳ chỉ đặt một va đập.

Sau thử nghiệm, mẫu không được bị hư hại theo nghĩa của tiêu chuẩn này. Cụ thể, các phần mang điện không được trở nên tiếp cận được.

Trong trường hợp có nghi ngờ, kiểm tra để cho thấy có thể tháo và lắp trở lại các bộ phận bên ngoài như hộp, vỏ bọc, nắp đập hoặc tấm đập mà không làm cho các bộ phận này hoặc lớp lót cách điện bị rách hoặc vỡ.

Tuy nhiên, trong trường hợp tấm đập có thêm nắp đập bên trong, nếu tấm đập bị vỡ thì thử nghiệm được lặp lại trên nắp đập bên trong, nắp đập này không được vỡ.

Bỏ qua việc hỏng lớp hoàn thiện bề mặt, vết lõm nhỏ không làm giảm chiều dài đường rò hoặc khe hở không khí xuống thấp hơn giá trị qui định trong Điều 17, và các mảnh vỡ nhỏ không làm ảnh hưởng bất lợi đến bảo vệ chống điện giật.

Vết nứt không nhìn thấy được bằng mắt thường hoặc có điều chỉnh thị lực nhưng không phóng đại và các vết nứt bề mặt trong các vật đúc cốt sợi và những hư hại tương tự được bỏ qua.

Vết nứt hoặc lỗ trên bề mặt bên ngoài của phần bất kỳ thuộc mẫu được bỏ qua nếu mẫu phù hợp với tiêu chuẩn này ngay cả khi không có phần đó. Nếu nắp trang trí có thêm một nắp bên trong thì việc vỡ nắp trang trí này được bỏ qua nếu nắp bên trong chịu được thử nghiệm sau khi tháo nắp trang trí.

## 15 Độ tăng nhiệt

**15.1** Bộ đầu nối phải có kết cấu sao cho độ tăng nhiệt trong sử dụng bình thường không vượt quá các giá trị qui định trong 15.4.

Kiểm tra sự phù hợp bằng các thử nghiệm theo tiêu chuẩn trong Phần 2 liên quan.

**15.2** Bộ đầu nối có một đầu nối duy nhất (xem Hình 1) có một hoặc nhiều khối kẹp phải được nối với các ruột dẫn theo cách dự kiến và trong các điều kiện bất lợi nhất.

Chiều dài ruột dẫn phải là 1 m đối với tiết diện ruột đến và bằng 10 mm<sup>2</sup> và 2 m đối với tiết diện lớn hơn 10 mm<sup>2</sup>. Chiều dài ruột dẫn có thể giảm xuống theo thỏa thuận với nhà chế tạo.

**15.3** Đối với bộ đầu nối nhiều ngà, tối đa 3 đầu nối liền kề được nối nối tiếp. Nếu bộ đầu nối loại một cực được thiết kế để lắp cạnh nhau thì 3 bộ đầu nối được đặt theo cách được thiết kế và được nối với nhau (xem Hình 2).

Chiều dài ruột dẫn phải là 1 m đối với tiết diện ruột đến và bằng 10 mm<sup>2</sup> và 2 m đối với tiết diện lớn hơn 10 mm<sup>2</sup>. Chiều dài ruột dẫn có thể giảm xuống theo thỏa thuận với nhà chế tạo.

**15.4** Đầu nối được thực hiện với ruột dẫn mới có tiết diện lớn nhất thích hợp với khối kẹp, khối kẹp được nối theo qui định kỹ thuật trong tiêu chuẩn Phần 2 liên quan. Đối với bộ đầu nối có ghi nhãn T, phép đo được thực hiện ở nhiệt độ bằng nhiệt độ T với dung sai  $\pm 2$  °C.

Phép đo độ tăng nhiệt được thực hiện khi bộ đầu nối cần thử nghiệm đã đạt ổn định nhiệt. Nhìn chung, khi nhiệt độ của phần cần thử nghiệm không tăng quá 1 °C/h thì được coi là đạt ổn định nhiệt. Trong suốt thử nghiệm, bộ đầu nối được mang tải với dòng điện xoay chiều có giá trị thể hiện trên Bảng 2.

**Bảng 2 – Quan hệ giữa khả năng đầu nối danh định và dòng điện thử nghiệm**

Khả năng đầu nối danh định mm <sup>2</sup>	Dòng điện thử nghiệm A
0,2	4
0,34	5
0,5	6
0,75	9
1	13,5
1,5	17,5
2,5	24
4	32
6	41
10	57
16	76
25	101
35	125

Nhiệt độ được xác định bằng chỉ thị thay đổi màu hoặc nhiệt ngẫu, được chọn và bố trí sao cho chúng ảnh hưởng không đáng kể lên nhiệt độ cần xác định (ví dụ trên phần kim loại tiếp xúc với ruột dẫn).

Độ tăng nhiệt của phần mang dòng của khối kẹp không được vượt quá 45 °C, trong trường hợp bộ đầu nối có cách điện thì độ tăng nhiệt của ruột dẫn phải được đo càng sát với khối kẹp càng tốt.

Phép đo độ tăng nhiệt trong trường hợp bộ đầu nối có nhiệt độ danh định không lớn hơn 40 °C được thực hiện ở 20 °C ± 5 °C. Trong trường hợp bộ đầu nối có ghi nhãn T có giá trị cao hơn nhiệt độ danh định thì phép đo độ tăng nhiệt được thực hiện ở nhiệt độ bằng nhiệt độ ghi nhãn T với dung sai ±2 °C.

CHÚ THÍCH: Ở Mỹ, sử dụng các giá trị dòng điện thử nghiệm cao hơn; ngoài ra, cho phép độ tăng nhiệt có giá trị lớn hơn.

## 16 Khả năng chịu nhiệt

**16.1** Bộ đầu nối có các phần bằng vật liệu cách điện phải có đủ khả năng chịu nhiệt.

Nếu không có qui định nào khác trong tiêu chuẩn Phần 2 liên quan, kiểm tra sự phù hợp bằng các thử nghiệm trong 16.2 và 16.3.

**16.2** Các mẫu hoặc phần của mẫu như qui định trong tiêu chuẩn Phần 2 liên quan được giữ trong 1 h trong tủ gia nhiệt ở nhiệt độ 85 °C hoặc nhiệt độ bằng nhiệt độ ghi nhãn T + 45 °C, chọn giá trị nào cao hơn, với dung sai  $\pm 5$  °C.

Trong thử nghiệm, bộ đầu nối không phải chịu bất cứ thay đổi nào có ảnh hưởng đến sử dụng sau này của chúng và hợp chất gắn, nếu có, không được chảy đến mức làm lộ ra các phần mang điện.

Sau thử nghiệm và sau khi mẫu được để nguội về xấp xỉ nhiệt độ môi trường, không được có khả năng tiếp cận đến các phần mang điện mà bình thường không thể tiếp cận được khi mẫu được lắp đặt như trong sử dụng bình thường, ngay cả khi sử dụng ngón tay thử nghiệm tiêu chuẩn đặt vào với một lực không quá 5 N.

Sau thử nghiệm, nhãn vẫn phải dễ đọc.

**16.3** Các phần bằng vật liệu cách điện cần thiết để giữ các phần mang điện và các phần của mạch nối đất ở đúng vị trí phải chịu thử nghiệm ép viên bi bằng thiết bị cho trong IEC 60695-10-2.

Khi không thể thực hiện thử nghiệm trên mẫu cần thử nghiệm, thử nghiệm phải được thực hiện trên một mảnh phẳng cắt từ phần chất dẻo của mẫu với chiều dày nhỏ nhất là 2 mm. Nếu không thể thực hiện như trên, có thể sử dụng đến bốn lớp được cắt ra từ mẫu với tổng chiều dày nhỏ nhất là 2,5 mm, hoặc mẫu vật liệu có chiều dày tối thiểu là 2 mm.

Bề mặt của phần cần thử nghiệm được đặt ở vị trí nằm ngang trên đế thép có chiều dày tối thiểu là 3 mm.

Thử nghiệm được thực hiện trong tủ gia nhiệt ở nhiệt độ  $125\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  hoặc ở nhiệt độ T cộng 45 °C, chọn giá trị nào cao hơn. Sau 1 h, lấy viên bi ra khỏi mẫu, sau đó mẫu được làm nguội trong vòng 10 s về xấp xỉ nhiệt độ môi trường bằng cách ngâm vào nước lạnh.

Đường kính của vết lõm do viên bi gây ra được đo và giá trị này không được lớn hơn 2 mm.

Các phần bằng vật liệu cách điện không phải để giữ phần mang điện và phần của mạch nối đất đúng vị trí, ngay cả khi chúng tiếp xúc với các phần này thì được cho chịu thử nghiệm ép viên bi như mô tả ở trên nhưng ở nhiệt độ  $70\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  hoặc  $40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  cộng với nhiệt độ độ tăng nhiệt cao nhất được xác định đối với phần liên quan trong thử nghiệm của Điều 15, chọn giá trị nào cao hơn.

## **17 Khe hở không khí và chiều dài đường rò**

Nếu không có qui định khác trong tiêu chuẩn Phần 2 liên quan, chiều dài đường rò, khe hở không khí và khoảng cách qua hợp chất gắn không được nhỏ hơn giá trị cho trong Bảng 3.

**Bảng 3 – Khe hở không khí và chiều dài đường rò**

Điện áp cách điện danh định V	Khe hở không khí và chiều dài đường rò <sup>a</sup> mm
≤ 130	1,5
> 130 và ≤ 250	3,0
> 250 và ≤ 450	4,0
> 450 và ≤ 750	6,0
> 750	8,0

<sup>a</sup> Các giá trị này đang được xem xét.

Kiểm tra sự phù hợp bằng phép đo giữa các phần sau:

Chiều dài đường rò và khe hở không khí:

- giữa các phần mang điện có cực tính khác nhau;
- giữa phần mang điện và
  - nắp đậy và vỏ bọc bằng kim loại không có lớp lót cách điện;
  - bề mặt trên đó lắp đặt đế.

Khoảng cách qua hợp chất gắn:

- giữa phần mang điện phù hợp chất gắn và bề mặt trên đó lắp đế.

Đối với bộ đầu nối có đầu nối nhiều ngả và các đầu nối không có phương tiện cố định nhưng có bảo vệ, khoảng cách được đo giữa các phần mang điện và lỗ hở bất kỳ thể hiện điểm gần nhất có thể chạm đến phần mang điện khác bất kỳ khi đầu nối được lắp với ruột dẫn có tiết diện lớn nhất.

## **18 Khả năng chịu nhiệt bất thường và chịu cháy của vật liệu cách điện**

Nếu không có qui định khác trong tiêu chuẩn Phần 2 liên quan, kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm sợi dây nóng đỏ.

Thử nghiệm được thực hiện theo Điều 4 đến Điều 10 của IEC 60695-2-10, trong các điều kiện sau:

- đối với các phần bằng vật liệu cách điện cần thiết để giữ các phần mang điện và các phần của mạch nối đất đúng vị trí, thử nghiệm được thực hiện ở nhiệt độ 850 °C;
- đối với các phần bằng vật liệu cách điện không cần thiết cho việc giữ đúng vị trí các phần mang điện và các phần của mạch nối đất, ngay cả khi chúng tiếp xúc với các phần này và đối với vỏ bọc chỉ giữ khối kẹp nối đất đúng vị trí thì thử nghiệm được thực hiện ở nhiệt độ 650 °C.

Nếu các thử nghiệm qui định phải được thực hiện ở nhiều hơn một vị trí trên cùng một mẫu thì cần thận trọng để đảm bảo rằng hư hại bất kỳ gây ra do các thử nghiệm trước đó không làm ảnh hưởng đến kết quả của thử nghiệm cần thực hiện.

CHÚ THÍCH 1: Các phần nhỏ, ví dụ như vòng đệm, không phải chịu thử nghiệm này.

CHÚ THÍCH 2: Thử nghiệm này không thực hiện trên vật liệu gốm.

Thử nghiệm sợi dây nóng đỏ được thực hiện để đảm bảo rằng sợi dây thử nghiệm được gia nhiệt bằng điện trong các điều kiện thử nghiệm xác định không gây cháy phần cách điện hoặc để đảm bảo rằng phần bằng vật liệu cách điện mà có thể bắt cháy bởi sợi dây thử nghiệm được gia nhiệt bằng điện trong các điều kiện xác định có thời gian cháy hạn chế mà không gây cháy lan bởi ngọn lửa hoặc phần đang cháy hoặc tàn lửa từ phần thử nghiệm rơi lên tấm gỗ thông có phủ giấy bản.

Nếu có thể, mẫu phải là một bộ đầu nối hoàn chỉnh.

Nếu thử nghiệm không thể thực hiện trên bộ đầu nối hoàn chỉnh, có thể cắt ra một phần thích hợp từ bộ đầu nối cho mục đích thử nghiệm này.

Thử nghiệm được thực hiện trên một mẫu.

Trong trường hợp có nghi ngờ, thử nghiệm phải được lặp lại trên hai mẫu bổ sung, cả hai mẫu phải qua được thử nghiệm.

Thử nghiệm được thực hiện bằng cách đặt một lần sợi dây nóng đỏ trong 5 s với dung sai  $\pm 0,1$  s.

Mẫu phải được định vị trong suốt thử nghiệm ở vị trí bất lợi nhất trong sử dụng dự kiến với bề mặt thử nghiệm được đặt thẳng đứng.

Đầu của sợi dây nóng đỏ phải được đặt vào bề mặt qui định của mẫu có tính đến điều kiện sử dụng dự kiến trong đó phần tử gia nhiệt hoặc nóng đỏ có thể tiếp xúc với mẫu.

Mẫu được coi là qua thử nghiệm sợi dây nóng đỏ nếu

- không có ngọn lửa nhìn thấy được và không có than đỏ kéo dài,

hoặc nếu

- ngọn lửa hoặc than đỏ trên mẫu tự tắt trong vòng 30 s sau khi rút sợi dây nóng đỏ.

Không được mồi cháy giấy bản hoặc cháy xém tấm gỗ.

Trong trường hợp có nghi ngờ, thử nghiệm được lặp lại trên hai mẫu bổ sung, hai mẫu này đều phải qua thử nghiệm.

## 19 Khả năng chịu phóng điện tạo vết của vật liệu cách điện

Nếu không có qui định nào khác, các phần bằng vật liệu cách điện giữ các phần mang điện đúng vị trí phải bằng vật liệu chịu được phóng điện tạo vết.

Đối với các vật liệu không phải gốm và trong trường hợp chiều dài đường rò nhỏ hơn hai lần giá trị trong Điều 17, kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm sau trên ba mẫu.

Thử nghiệm được thực hiện theo IEC 60112.

## TCVN 9622-1:2013

Bề mặt phẳng của phần cần thử nghiệm có kích thước tối thiểu 15 mm x 15 mm và chiều dày tối thiểu 3 mm được đặt ở tư thế nằm ngang trên thiết bị thử nghiệm.

Vật liệu cần thử nghiệm phải qua được thử nghiệm ở chỉ số chịu phóng điện tạo vết 175 V sử dụng dung dịch thử nghiệm A với khoảng thời gian giữa các giọt là  $30 \text{ s} \pm 5 \text{ s}$ .

CHÚ THÍCH: Nếu phần cần thử nghiệm không đáp ứng tiêu chí về kích thước thì cho phép xếp chồng các mẫu để đạt được chiều dày 3 mm hoặc có thể sử dụng một tấm cùng vật liệu có chiều dày 3 mm.

Trong trường hợp có nghi ngờ, thử nghiệm được lặp lại trên một bộ mẫu mới, bộ mẫu này phải qua được thử nghiệm.

## 20 Yêu cầu về EMC

Nếu không có qui định khác trong Phần 2 liên quan, áp dụng các yêu cầu về miễn nhiễm và phát xạ như sau.

### 20.1 Miễn nhiễm

Hoạt động của bộ đầu nối thuộc phạm vi của tiêu chuẩn này trong sử dụng bình thường không được bị ảnh hưởng bởi nhiễu điện từ.

### 20.2 Phát xạ

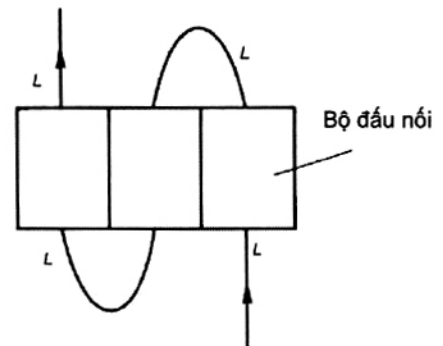
Bộ đầu nối thuộc phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này được thiết kế để sử dụng dài hạn, trong sử dụng bình thường không được phát ra nhiễu điện từ.

L bằng 1 m đối với tiết diện đến và bằng  $10 \text{ mm}^2$   
L bằng 2 m đối với tiết diện lớn hơn  $10 \text{ mm}^2$



Hình 1 – Bộ đầu nối một đầu nối

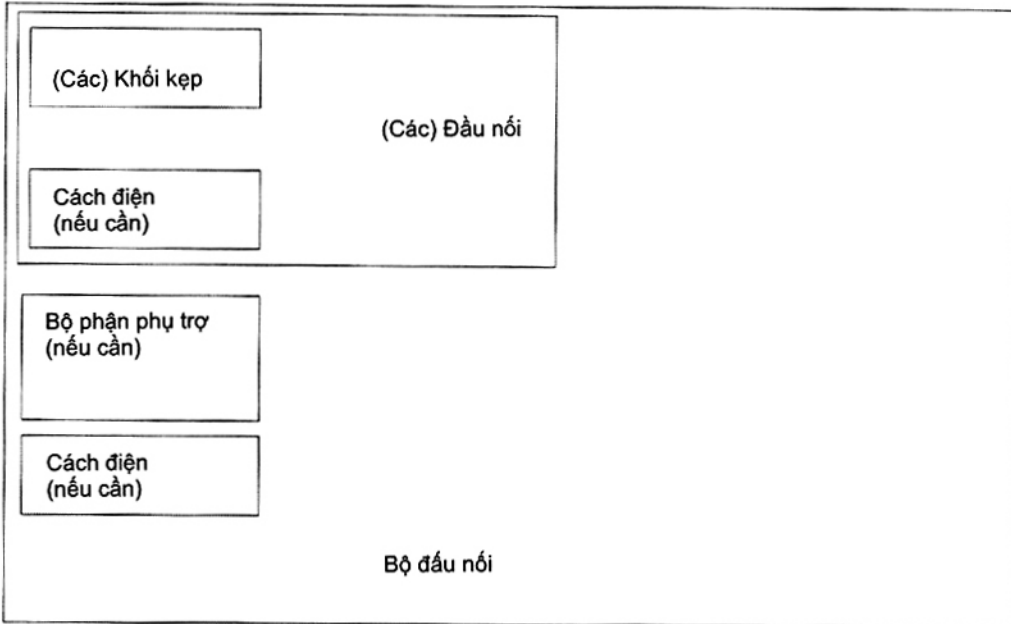
L bằng 1 m đối với tiết diện đến và bằng  $10 \text{ mm}^2$   
L bằng 2 m đối với tiết diện lớn hơn  $10 \text{ mm}^2$



Hình 2 – Bộ đầu nối có đầu nối nhiều ngả

**Phụ lục A**  
(tham khảo)

**Thể hiện bằng sơ đồ bộ đầu nối làm cơ sở cho các định nghĩa**





**Phụ lục B**  
(tham khảo)

**Quan hệ gần đúng giữa ruột dẫn có tiết diện tính bằng milimét vuông và cỡ AWG  
được sử dụng ở Bắc Mỹ**

**Bảng B.1 – Cỡ dây, mm<sup>2</sup> và AWG**

Tiết diện mm <sup>2</sup>	Cỡ dây theo AWG
0,2	24
0,34	22
0,5	20
0,75	18
1	–
1,5	16
2,5	14
4	12
6	10
10	8
16	6
25	4
–	3
35	2