

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 9622-2-4:2013**

**IEC 60998-2-4:2004**

Xuất bản lần 1

**BỘ ĐẦU NỐI DÙNG CHO MẠCH ĐIỆN HẠ ÁP  
TRONG GIA ĐÌNH VÀ CÁC MỤC ĐÍCH TƯƠNG TỰ –  
PHẦN 2-4: YÊU CẦU CỤ THỂ ĐỐI VỚI  
BỘ ĐẦU NỐI XOẮN**

*Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes –  
Part 2-4: Particular requirements for twist-on connecting devices*

HÀ NỘI – 2013

**Mục lục**

	<b>Trang</b>
Lời nói đầu .....	4
1 Phạm vi áp dụng .....	5
2 Tài liệu viện dẫn .....	5
3 Thuật ngữ và định nghĩa .....	5
4 Qui định chung .....	6
5 Lưu ý chung về thử nghiệm .....	6
6 Đặc tính chính .....	7
7 Phân loại .....	7
8 Ghi nhãn .....	8
9 Bảo vệ chống điện giật .....	9
10 Đấu nối ruột dẫn .....	9
11 Kết cấu .....	9
12 Khả năng chịu lão hóa, điều kiện ẩm, thâm nhập của vật rắn từ bên ngoài và thâm nhập có hại của nước .....	10
13 Điện trở cách điện và độ bền điện .....	10
14 Độ bền cơ .....	12
15 Độ tăng nhiệt .....	15
16 Khả năng chịu nhiệt .....	18
17 Khe hở không khí và chiều dài đường rò .....	18
18 Khả năng chịu nhiệt bất thường và chịu cháy của vật liệu cách điện .....	18
19 Khả năng chịu phóng điện tạo vết của vật liệu cách điện .....	18
20 Yêu cầu về EMC .....	18
Phụ lục AA (tham khảo) – Ví dụ về thử nghiệm chu kỳ nhiệt độ theo 15.102.1 .....	21
Thư mục tài liệu tham khảo .....	22

**Lời nói đầu**

TCVN 9622-2-4:2013 hoàn toàn tương đương với IEC 60998-2-4:2004;

TCVN 9622-2-4:2013 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 đầu 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 đầu nối là thực thể riêng rẽ có khối kẹp kiểu bắt ren

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

TCVN 9622-2-3:2013 (IEC 60998-2-3:2002), Phần 2-3: Yêu cầu cụ thể đối với bộ đầu 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 đầu nối xoắn

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

### **Phần 2-4: Yêu cầu cụ thể đối với bộ đấu nối xoắn**

*Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes –  
Part 2-4: Particular requirements for twist-on connecting devices*

#### **1 Phạm vi áp dụng**

Thay thế:

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các bộ đấu nối xoắn dùng để đấu nối hai hoặc nhiều ruột dẫn bằng đồng không chuẩn bị trước, cứng và/hoặc mềm có tiết diện từ 0,5 mm<sup>2</sup> đến và bằng 16 mm<sup>2</sup> và phù hợp với TCVN 6612 (IEC 60228), tiết diện tổng của các ruột dẫn được nối không lớn hơn 35 mm<sup>2</sup>.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các mạch điện hạ áp đến 1 000 V xoay chiều và 1 500 V một chiều, khi điện năng được sử dụng trong gia đình và các mục đích tương tự.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các TOCD được thiết kế chủ yếu để đặt bằng tay. Tuy nhiên, một số TOCD nhất định, ví dụ đối với các TOCD có tiết diện lớn, có thể đòi hỏi sử dụng dụng cụ được thiết kế cho TOCD cụ thể này.

CHÚ THÍCH: Ở Anh, TOCD cũng phải thích hợp để nối 2 hoặc nhiều cáp mềm không chuẩn bị trước, kể cả cáp mềm có tiết diện 1,25 mm<sup>2</sup> phù hợp với BS 6500. Dây và cáp ở Mỹ hiện nay không phù hợp với TCVN 6612 (IEC 60228).

#### **2 Tài liệu viện dẫn**

Áp dụng điều này của Phần 1.

#### **3 Thuật ngữ và định nghĩa**

Áp dụng điều này của Phần 1 ngoài ra:

Bổ sung

## **TCVN 9622-2-4:2013**

### **3.101**

**Bộ đầu nối xoắn** (twist-on connecting device)

#### **TOCD**

Đầu nối được xoắn tại các đầu của hai hoặc nhiều ruột dẫn.

### **3.102**

**Dải khả năng đầu nối của TOCD** (range of TOCD's connecting capacity)

Ruột dẫn có tiết diện nhỏ nhất và lớn nhất (tính bằng mm<sup>2</sup> hoặc AWG) được sử dụng trong các cặp có cỡ bằng nhau có khả năng được đầu nối an toàn như qui định của nhà chế tạo. Dải này không loại trừ việc sử dụng nhiều hơn hai ruột dẫn trong TOCD hoặc sử dụng các ruột dẫn có cỡ nằm ngoài dải qui định của khả năng đầu nối.

### **3.103**

**Kích thước kẹp** (gripping dimension)

Đường kính

Kích thước lớn nhất của TOCD vuông góc với khoảng mở cho ruột dẫn (xem Hình 101).

## **4 Qui định chung**

Áp dụng điều này của Phần 1.

## **5 Lưu ý chung về thử nghiệm**

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra:

### **5.4 Thay thế:**

Số lượng mẫu mới cần thiết được giao nộp cho các thử nghiệm được chia thành các bộ mẫu như nêu chi tiết trong Bảng 101.

Các thử nghiệm được thực hiện theo trình tự đối với từng bộ mẫu thử.

**Bảng 101 – Số lượng các mẫu mới và trình tự thử nghiệm có thể áp dụng**

Bộ mẫu	Số lượng mẫu mới trên một bộ mẫu	Điều	Trình tự thử nghiệm
A	3	8 9	Ghi nhãn Bảo vệ chống điện giật
B	3 đến 48	10 14.102 và 14.103	Đầu nối ruột dẫn Mô men và thử nghiệm kéo đứt
C	12 hoặc 24	12 13	Khả năng chịu lão hóa và chịu ẩm Điện trở cách điện và độ bền điện
D	6	14.101	Kẹp không làm hỏng quá mức đến ruột dẫn
E	6	14.101.1	Kẹp với số lượng ruột dẫn giảm
F	3	14.2	Độ bền cơ (thùng quay)
G	6	15.101	Độ tăng nhiệt
H	6 hoặc 12	15.102.1	Thử nghiệm chu kỳ nhiệt
I	3	15.102.2	Thử nghiệm chịu đựng dòng điện thời gian ngắn
K	3	16 18	Khả năng chịu nhiệt Khả năng chịu nhiệt bất thường và chịu cháy

Nếu không có sẵn đủ số lượng mẫu theo Bảng 101, có thể kết hợp bộ mẫu B và C nhưng, trong trường hợp này, phải thực hiện các thử nghiệm của Điều 13 trước.

## 6 Đặc tính chính

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra:

Bổ sung:

**6.101** Các giá trị ưu tiên bổ sung của điện áp cách điện danh định là 300 V và 600 V.

## 7 Phân loại

Không áp dụng điều này của Phần 1, ngoại trừ 7.5.

Bổ sung:

### 7.101 Phân loại theo kiểu và tổ hợp ruột dẫn

- TOCD dùng cho ruột dẫn cứng (một sợi hoặc bện);
- TOCD dùng cho ruột dẫn mềm;
- TOCD dùng cho tổ hợp ruột dẫn cứng (một sợi hoặc bện) và ruột dẫn mềm.

## **8 Ghi nhãn**

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra:

### **8.1 Thay thế:**

Đối với TOCD, áp dụng các nội dung ghi nhãn sau.

- Các nội dung sau phải được ghi nhãn trên TOCD:
  - a) tên nhà chế tạo hoặc đại lý được ủy quyền, nhãn thương mại hoặc nhãn nhận biết;
  - b) kiểu tham chiếu, số catalo hoặc số hiệu bộ phận;
  - c) dải khả năng đấu nối của TOCD;
  - d) điện áp cách điện danh định.

CHÚ THÍCH: Ở Mỹ không bắt buộc ghi nhãn điện áp cách điện trên TOCD.

Ví dụ:

TOCD được thiết kế để đấu nối hai ruột dẫn nhỏ nhất 2,5 mm<sup>2</sup> đến và bằng hai ruột dẫn 6 mm<sup>2</sup> phải được ghi nhãn: 2,5-6 mm<sup>2</sup>.

Đối với bộ đấu nối rất nhỏ, có bề mặt không đủ cho toàn bộ ghi nhãn, chỉ cần ghi nhãn điểm a) và điểm b) trên TOCD.

- Ngoài ra, các nội dung phải được ghi nhãn trên đơn vị đóng gói nhỏ nhất hoặc trên tờ hướng dẫn hoặc tờ thông tin được đóng gói bên trong đơn vị đóng gói nhỏ nhất:

- a) tên nhà chế tạo hoặc đại lý được ủy quyền, nhãn thương mại hoặc nhãn nhận biết;
- b) kiểu tham chiếu, số catalo hoặc số hiệu bộ phận;
- c) tổ hợp ruột dẫn cho phép và dải khả năng đấu nối của TOCD được qui định bằng mm<sup>2</sup> hoặc AWG;
- d) (các) kiểu của ruột dẫn mà TOCD được thiết kế;
- e) nhiệt độ môi trường lớn nhất nếu lớn hơn 40 °C (theo 7.5 của Phần 1);
- f) điện áp cách điện danh định;
- g) chiều dài dải cách điện;
- h) qui trình đấu nối kể cả việc sử dụng đúng dụng cụ, nếu có yêu cầu.

### **8.2 Không áp dụng.**

### **8.3 Thay dòng thứ 3:**

$n$  mm<sup>2</sup> hoặc  $n$             đối với dải khả năng đấu nối của TOCD.

CHÚ THÍCH: Đối với dải khả năng đấu nối của TOCD tính bằng AWG, cho phép chỉ sử dụng các con số.

## 9 Bảo vệ chống điện giật

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra:

Thay đoạn thứ hai:

TOCD phải được nối với hai ruột dẫn có tiết diện nhỏ nhất trong dải khả năng đấu nối của TOCD.

## 10 Đấu nối ruột dẫn

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra:

Bổ sung:

**10.101** Phải có khả năng nối với TOCD một số lượng và tiết diện của các ruột dẫn cứng (một sợi hoặc bền) và/hoặc mềm như qui định của nhà chế tạo.

**10.102** TOCD phải cho phép nối đúng bằng cách luồn bộ ruột dẫn được bó lại vào TOCD và sau đó xoắn TOCD lại.

Kiểm tra sự phù hợp với 10.101 và 10.102 bằng cách xem xét, sau khi lắp TOCD như qui định bằng tay hoặc như qui định của nhà chế tạo, với tổ hợp các ruột dẫn như yêu cầu trong 14.101. Bộ ruột dẫn cần được nối có thể tạo hình – nhưng không xoắn trước – để cho phép luồn vào TOCD.

Trong trường hợp có nghi ngờ, kiểm tra sự phù hợp bằng cách đặt các mô men theo 14.103. Trong tất cả các trường hợp, phải sử dụng ruột dẫn mới và các mẫu mới. Thử nghiệm này có thể kết hợp với thử nghiệm trong 14.101.

**10.103** Tháo ruột dẫn khỏi TOCD phải đòi hỏi một thao tác không phải chỉ là thao tác kéo ruột dẫn.

Kiểm tra sự phù hợp bằng các thử nghiệm trong 14.101 và 14.102.

## 11 Kết cấu

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra:

Không áp dụng các điều từ 11.2 đến 11.5.

**11.6** Bổ sung:

Mặc dù các phần kim loại của TOCD không được thiết kế để mang dòng điện đối với mục đích của điều này nhưng chúng phải được coi là bộ phận mang dòng.

Bổ sung:

**11.101** Hình dạng khoảng hở của TOCD phải sao cho, sau khi đấu nối xong, cách điện của ruột dẫn phải được che phủ hoàn bằng vật liệu cách điện của TOCD trên chiều dài đủ để đảm bảo cách điện bên ngoài thích hợp.

Kiểm tra sự phù hợp bằng các thử nghiệm của Điều 13.



## **TCVN 9622-2-4:2013**

**11.102** Không được có thể tháo phần cách điện khỏi phần mang điện hoặc các đầu ruột dẫn ngay cả khi không chú ý trong quá trình tháo ruột dẫn.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm bằng tay và các thử nghiệm của Điều 14.

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

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra:

### **12.1** Bổ sung:

Thêm vào sau chú thích 1 qui định kỹ thuật về thử nghiệm như sau:

Thử nghiệm phải được thực hiện trên 12 mẫu: 6 mẫu được giữ chắc chắn với số lượng ruột dẫn lớn nhất có tiết diện nhỏ nhất và 6 mẫu còn lại được giữ chắc chắn với số lượng ruột dẫn lớn nhất có tiết diện lớn nhất, đầu nối được thực hiện theo cách dự kiến bằng cách đặt mô men theo 14.103.

Thử nghiệm cũng được thực hiện trên bộ 12 mẫu khác mà không nối với ruột dẫn.

### **12.2** Bổ sung:

Thêm vào sau đoạn thứ hai qui định kỹ thuật về thử nghiệm như sau:

Thử nghiệm được thực hiện trên các mẫu giống như trong 12.1.

Thử nghiệm này cũng được thực hiện trên 12 mẫu có vật liệu cách điện bằng gốm hoặc vật liệu nhựa nhiệt cứng.

Thay đoạn thứ 4 bằng nội dung sau:

TOCD được giữ trong tủ ẩm trong 48 h.

Thêm qui định kỹ thuật về thử nghiệm vào sau đoạn thứ hai của chú thích:

Sau xử lý ẩm, và vẫn giữ mẫu trong tủ ẩm, 12 mẫu chưa được nối với ruột dẫn trong thử nghiệm lão hóa theo 12.1 và 12 TOCD bằng gốm hoặc bằng nhựa nhiệt cứng được giữ chắc chắn vào ruột dẫn, 6 mẫu với số lượng ruột dẫn lớn nhất có tiết diện nhỏ nhất và 6 mẫu với số lượng ruột dẫn lớn nhất có tiết diện lớn nhất.

### **12.3** Không áp dụng.

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

Thay thế:

**13.1** TOCD phải có đủ điện trở cách điện và độ bền điện.

Kiểm tra sự phù hợp bằng các thử nghiệm trong 13.2, 13.3 và 13.4 trên các mẫu đã chịu thử nghiệm lão hóa theo 12.1 và ngay sau thử nghiệm ẩm theo 12.2, với các mẫu vẫn còn được để trong tủ ẩm hoặc trong phòng mà ở đó các mẫu được đem về nhiệt độ qui định.

**13.2** Thử nghiệm điện trở cách điện đang được xem xét.

**13.3** Mỗi mẫu phải được ấn vào viên bi chì đường kính 1,0 mm đến 1,5 mm hoặc được cuốn trong lá kim loại đóng vai trò như điện cực bên ngoài. TOCD phải được đặt trong điện cực đến mép xa nhất sao cho tất cả các phần bằng vật liệu cách điện đều được bao bọc. Tuy nhiên, cần thận trọng để lá kim loại không ép vào TOCD.

Điện áp thử nghiệm xoay chiều theo công thức dưới đây được đặt vào giữa các ruột dẫn và điện cực bên ngoài trong 1 min:

$$U_t = 4U_i + 1\,000 \text{ (V)}$$

trong đó

$U_t$  là điện áp thử nghiệm;

$U_i$  là điện áp cách điện danh định.

Trong suốt thử nghiệm, không được xảy ra phóng điện đánh thủng cách điện của TOCD. Phóng điện mờ không gây sụt áp được bỏ qua.

**13.4** Bộ gồm 12 mẫu đã chịu thử nghiệm lão hóa nhưng không có ruột dẫn được cho chịu thử nghiệm sau:

Điện áp thử nghiệm được đặt vào giữa các ruột dẫn và điện cực bên ngoài trong 1 min và sau đó trong vòng 3 s điện áp được tăng đến giá trị điện áp lớn nhất và ngay lập tức được ngắt ra. Điện áp được xác định bằng công thức sau:

$$U_t = 4U_i + 1\,000 \text{ (V)}$$

$$U_{\max} = 10U_i + 1\,000 \text{ (V)}$$

trong đó

$U_t$  là điện áp thử nghiệm;

$U_i$  là điện áp cách điện danh định;

$U_{\max}$  là điện áp lớn nhất.

Trong suốt thử nghiệm, không được xảy ra phóng điện bề mặt giữa các ruột dẫn và điện cực bên ngoài.

Các thử nghiệm này cũng được sử dụng để chứng tỏ sự phù hợp với các yêu cầu của Điều 12 và Điều 17.

## **14 Độ bền cơ**

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra:

### **14.1 Thay đoạn thứ hai:**

Kiểm tra sự phù hợp đối với TOCD bằng gốm hoặc bằng vật liệu nhựa nhiệt cứng bằng thử nghiệm trong 14.2.

CHÚ THÍCH: Do vật liệu và kết cấu, TOCD bằng nhựa nhiệt dẻo được coi là phù hợp mà không cần thử nghiệm .

### **14.3 Không áp dụng điều này của Phần 1.**

Bổ sung:

#### **14.101 TOCD phải được thiết kế và kết cấu sao cho việc kẹp không làm hư hại ruột dẫn quá mức.**

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm sau:

Ba mẫu mới phải được thử nghiệm với tiết diện ruột dẫn nhỏ nhất và số lượng ruột dẫn nhỏ nhất có thể được kẹp đồng thời. Phải sử dụng mô men yêu cầu trong 14.103. Ba mẫu mới phải được thử nghiệm với tiết diện ruột dẫn lớn nhất và số lượng ruột dẫn lớn nhất có thể kẹp đồng thời.

Chiều dài ruột dẫn phải dài hơn 75 mm so với độ cao (H) qui định trong Bảng 102 và thể hiện trên Hình 104.

Từng ruột dẫn cho chịu thử nghiệm sau:

Đầu của ruột dẫn được luồn qua ống lót có cỡ thích hợp trong đĩa đặt ở độ cao H bên dưới bộ đầu nối như cho trong Bảng 102. Ống lót được đặt trên mặt phẳng nằm ngang sao cho đường tâm của nó vẽ nên một đường tròn đường kính 75 mm, đồng tâm với tâm của TOCD trong mặt phẳng nằm ngang. Đĩa sau đó được cho quay với tốc độ  $(10 \pm 2)$  r/min.

Khoảng cách giữa miệng của TOCD và mặt phẳng bên trên của ống lót phải trong phạm vi 15 mm so với độ cao cho trong Bảng 102. Ống lót có thể được bôi trơn để tránh kẹt, xoắn hoặc xoay ruột dẫn bực cách điện. Vật nặng, như qui định trong Bảng 102, được treo vào đầu của ruột dẫn. Thời gian thử nghiệm là 15 min, chiều quay của đĩa phải ngược với chiều quay được sử dụng để nối lồng TOCD.

CHÚ THÍCH: Ở Mỹ sử dụng thời gian thử nghiệm là 30 min.

Trong quá trình thử nghiệm, ruột dẫn không được trượt ra khỏi TOCD cũng không được đứt gần TOCD.

Sau khi tháo TOCD, hư hại bất kỳ đến các đầu của ruột dẫn không được đến mức làm ảnh hưởng xấu đến việc đấu nối lại.

**Bảng 102 – Quan hệ giữa vật nặng, độ cao và tiết diện của ruột dẫn**

Tiết diện ruột dẫn mm <sup>2</sup>	Đường kính lỗ ống lót <sup>a</sup> mm	Độ cao <sup>b</sup> , H mm	Khối lượng của vật nặng dùng cho ruột dẫn kg
0,5	6,5	260	0,3
0,75	6,5	260	0,4
1,0	6,5	260	0,4
1,5	6,5	260	0,4
2,5	9,5	280	0,7
4,0	9,5	280	0,9
6,0	9,5	280	1,4
10,0	9,5	280	2,0
16,0	13,0	300	2,9

<sup>a</sup> Nếu đường kính lỗ ống lót không đủ lớn để chứa các ruột dẫn 1,5 mm<sup>2</sup> và 10,0 mm<sup>2</sup> mà không bị kẹt thì có thể sử dụng ống lót có cỡ lỗ lớn hơn tiếp theo.

<sup>b</sup> Dung sai độ cao H: ±15 mm.

CHÚ THÍCH: Ở Anh, bổ sung thêm hàng sau áp dụng cho tiết diện 1,25 mm<sup>2</sup>:

1,25 6,5 260 0,4

**14.101.1** Ba mẫu TOCD mới được lắp với số lượng lớn nhất các ruột dẫn một sợi nhỏ nhất được xiết chặt bằng mô men nêu trong 14.103. Sau đó TOCD được tháo ra và một hoặc hai ruột dẫn như qui định trong Bảng 103, được lấy ra khỏi mỗi TOCD. Sau đó các TOCD này được nối trở lại với các ruột dẫn còn lại và được xiết chặt lại với mô men nêu trong 14.103. Ngay sau đó, TOCD được cho chịu thử nghiệm kéo đứt theo 14.103.

**Bảng 103 – Số lượng ruột dẫn cần lấy ra**

Số lượng lớn nhất các ruột dẫn một sợi có tiết diện nhỏ nhất	Số lượng ruột dẫn cần lấy ra
Từ 3 đến và bằng 7	1
Từ 8 trở lên	2

**14.102** Ba TOCD mới được lắp với các ruột dẫn cứng (một sợi hoặc bện) hoặc mềm còn mới, theo các tổ hợp ruột dẫn theo ghi nhãn hoặc hướng dẫn của nhà chế tạo như dưới đây. Sử dụng các mẫu mới đối với từng tổ hợp.

- Thử nghiệm A đến J đối với các ruột dẫn cứng
  - A – Số lượng nhỏ nhất các ruột dẫn có tiết diện nhỏ nhất
  - B – Số lượng lớn nhất các ruột dẫn có tiết diện lớn nhất

## TCVN 9622-2-4:2013

- C – Số lượng nhỏ nhất các ruột dẫn có tiết diện nhỏ nhất với số lượng nhỏ nhất các ruột dẫn có tiết diện lớn nhất
- D – Số lượng nhỏ nhất các ruột dẫn cứng có tiết diện nhỏ nhất với số lượng nhỏ nhất các ruột dẫn cứng có tiết diện lớn nhất
- E – Số lượng lớn nhất các ruột dẫn cứng có tiết diện nhỏ nhất
- F – Số lượng lớn nhất các ruột dẫn có tiết diện nhỏ nhất
- G – Số lượng nhỏ nhất các ruột dẫn có tiết diện lớn nhất
- H – Số lượng nhỏ nhất các ruột dẫn có tiết diện nhỏ nhất trong đó các ruột dẫn có cỡ bằng nhau
- I – Số lượng nhỏ nhất các ruột dẫn cứng có tiết diện nhỏ nhất trong đó các ruột dẫn có cỡ bằng nhau
- J – Một ruột dẫn có cỡ lớn nhất kết hợp với một ruột dẫn có cỡ nhỏ nhất
- Thử nghiệm K đến P với các ruột dẫn mềm (và cứng)
  - K – Số lượng nhỏ nhất các ruột dẫn mềm có tiết diện nhỏ nhất
  - L – Số lượng lớn nhất các ruột dẫn mềm có tiết diện lớn nhất
  - M – Một ruột dẫn mềm có cỡ nhỏ nhất kết hợp với một ruột dẫn cứng có cỡ lớn nhất
  - N – Một ruột dẫn mềm có cỡ lớn nhất kết hợp với một ruột dẫn cứng có cỡ nhỏ nhất
  - O – Tiết diện tổng lớn nhất với số lượng ruột dẫn mềm và cứng bằng nhau.
  - P – Số lượng nhỏ nhất các ruột dẫn mềm và cứng có tiết diện nhỏ nhất

Từng TOCD được cho chịu mô men trong 14.103 (xem Hình 102). Từng ruột dẫn sau đó được cho chịu lực kéo, nhưng không giật, trong 1 min theo hướng dọc trục của bộ đầu nối (xem Hình 103).

**14.103** Giá trị mô men cần sử dụng phải là giá trị nhỏ hơn trong hai giá trị sau:

- (A)  $0,11 \text{ Nm/mm}^2$  nhân với tiết diện tổng của ruột dẫn trong tổ hợp cần thử nghiệm;
- (B)  $0,055 \text{ Nm/mm}$  nhân với đường kính kẹp.

Các ví dụ tính toán được cho trên Hình 102.

Giá trị lực kéo được cho trong Bảng 104.

**Bảng 104 – Quan hệ giữa lực kéo và tiết diện của dây dẫn**

Tiết diện mm <sup>2</sup>	Lực kéo N
0,5	35
0,75	45
1	55
1,5	65
2,5	110
4	150
6	180
10	200
16	220
CHÚ THÍCH: Ở Anh, thêm hàng sau đề cập đến tiết diện 1,25 mm <sup>2</sup> : 1,25 60	

Trong suốt thử nghiệm, ruột dẫn không được dịch chuyển nhận thấy được trong TOCD.

TOCD không được nói lỏng và không có các phần bên trong bất kỳ nào rơi ra khỏi TOCD khi đặt lực.

CHÚ THÍCH: Giá trị lực kéo liệt kê trong bảng trên cao hơn giá trị liệt kê trong các Phần 2 khác của bộ tiêu chuẩn này và trong TCVN 9623-1 (IEC 60999-1). Việc tăng giá trị lực kéo đối với TOCD là do tính duy nhất của bộ đầu nối và kinh nghiệm của Mỹ trong nhiều năm.

**14.104** Đối với TOCD do nhà chế tạo công bố là cần được thao tác bằng dụng cụ, ba TOCD mới được lắp với số lượng lớn nhất các ruột dẫn cứng nhỏ nhất, và được xiết sử dụng mô men bằng 0,22 Nm nhân với tổng tiết diện của ruột dẫn cần thử nghiệm.

Sau thử nghiệm này, việc xem xét TOCD bằng mắt thường hoặc có kính điều chỉnh thị lực nhưng không phóng đại thêm không được cho thấy những thay đổi rõ rệt ảnh hưởng đến sử dụng sau này như nứt vỡ, biến dạng hoặc tương tự.

## 15 Độ tăng nhiệt

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra:

Không áp dụng 15.2 và 15.3.

Bổ sung:

**15.101**

a) Ba TOCD mới, mỗi TOCD được lắp với hai ruột dẫn cứng (một sợi hoặc bện) có cách điện có tiết diện lớn nhất giống nhau, với giá trị mô men được nêu trong 14.103.

b) Ba TOCD mới, mỗi TOCD được lắp với một ruột dẫn cứng có cách điện, có tiết diện lớn nhất và nhiều ruột dẫn cứng có cách điện, có tiết diện nhỏ nhất theo danh mục các kết hợp của nhà chế tạo với mô men được nêu trong 14.103. Số lượng ruột dẫn có tiết diện nhỏ nhất được chọn trong tổ hợp phải là số lượng tạo ra tổng các dòng điện bằng nhưng không lớn hơn dòng điện của ruột dẫn có cỡ lớn nhất.

Các mẫu phải được đỡ tự do bằng các ruột dẫn mà chúng được nối vào.

Chiều dài của các ruột dẫn thử nghiệm phải bằng 1 m đối với ruột dẫn có tiết diện đến và bằng 10 mm<sup>2</sup> và 2 m đối với ruột dẫn có tiết diện 16 mm<sup>2</sup>.

Dòng điện thử nghiệm phải là dòng điện cho trong 15.4 của Phần 1, đối với tiết diện thích hợp của ruột dẫn lớn nhất được nối trong điểm a) và dựa trên tổng các dòng điện đối với ruột dẫn nhỏ nhất trong điểm b).

Sau đó thử nghiệm được thực hiện theo 15.4 của Phần 1.

**15.102** Đối với TOCD truyền lực tiếp xúc qua phần bằng vật liệu cách điện và TOCD sử dụng với ruột dẫn mềm, tính năng về điện được kiểm tra bằng các thử nghiệm trong 15.102.1 và 15.102.2. Đối với cả hai thử nghiệm, dòng điện thử nghiệm trong TOCD được đặt vào giữa hai ruột dẫn.

**15.102.1 Thử nghiệm chu kỳ nhiệt**

Thử nghiệm được thực hiện trên sáu (mười hai) mẫu mới với các ruột dẫn đồng mới có tiết diện nhỏ nhất và lớn nhất như công bố của nhà chế tạo:

- cứng (một sợi hoặc bện) đối với TOCD chỉ cho phép nối các ruột dẫn cứng (6 mẫu);
- mềm đối với TOCD chỉ cho phép nối các ruột dẫn mềm (6 mẫu);
- cứng (một sợi hoặc bện) hoặc mềm đối với TOCD cho phép nối tất cả các kiểu ruột dẫn (12 mẫu).

Ruột dẫn có tiết diện nhỏ nhất được nối như trong sử dụng bình thường với từng TOCD trong ba TOCD cần thử nghiệm, và các ruột dẫn có tiết diện lớn nhất được nối như trong sử dụng bình thường với từng TOCD trong ba TOCD còn lại cần thử nghiệm. Nếu nối từ ba ruột dẫn trở lên, theo công bố của nhà chế tạo thì các ruột dẫn còn lại được cắt đi sau khi nối với TOCD. Từng bộ ba TOCD được nối nối tiếp với nhau.

Đối với TOCD cho phép nối tất cả các kiểu ruột dẫn thì các đầu nối này phải được thực hiện hai lần, một lần với ruột dẫn cứng và một lần với ruột dẫn mềm, tổng cộng 12 TOCD.

CHÚ THÍCH 1: Xem ví dụ trong Phụ lục AA.

Đối với TOCD được thiết kế cho kiểu xác định và tiết diện xác định, chỉ cần thử nghiệm ba mẫu.

Toàn bộ bố trí thử nghiệm, kể cả ruột dẫn, được đặt trong tủ gia nhiệt và ban đầu được giữ ở nhiệt độ  $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ .

CHÚ THÍCH 2: Thử nghiệm cũng có thể thực hiện ở nhiệt độ môi trường, nên lưu ý tăng dòng điện thử nghiệm thích hợp, để đạt đến thử nghiệm nhiệt độ gia nhiệt đề xuất trên TOCD như xác định sau đây. Trong trường hợp có nghi ngờ, thử nghiệm được thực hiện trên bộ các mẫu mới trong tủ gia nhiệt.

Trong suốt thử nghiệm, sử dụng dòng điện bằng giá trị dòng điện thử nghiệm được xác định trong Bảng 2 của Phần 1, ngoại trừ trong giai đoạn làm mát.

Trong trường hợp các ruột dẫn được nối có các tiết diện khác nhau, sử dụng dòng điện thử nghiệm ứng với các ruột dẫn có tiết diện nhỏ nhất.

Sau đó TOCD được cho chịu 384 chu kỳ nhiệt độ, mỗi chu kỳ có thời gian xấp xỉ 1 h, như sau:

CHÚ THÍCH 3: Ở Mỹ, sử dụng 500 chu kỳ.

Nhiệt độ không khí trong tủ được nâng lên trong khoảng 20 min đến  $40 ^\circ\text{C}$  hoặc đến giá trị ghi nhãn T.

Giá trị nhiệt độ này được duy trì trong phạm vi  $\pm 5 ^\circ\text{C}$  trong khoảng 10 min. Sau đó các TOCD được để nguội trong khoảng 20 min xuống giá trị nhiệt độ xấp xỉ  $30 ^\circ\text{C}$ , cho phép làm mát cưỡng bức. Các TOCD được giữ ở nhiệt độ này trong khoảng 10 min và nếu cần để đo điện áp rơi, cho phép làm mát thêm nữa đến giá trị nhiệt độ  $20 ^\circ\text{C} \pm 2 ^\circ\text{C}$ .

Điện áp rơi lớn nhất cho phép được đo bằng dòng điện như qui định trong Bảng 2 của Phần 1.

Điện áp rơi trong mỗi TOCD được đo sau mỗi chu kỳ thứ 48 đến và bằng chu kỳ thứ 384, mỗi lần ở nhiệt độ của TOCD là  $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ . Không được có trường hợp nào mà giá trị đo, tính theo mV, lớn hơn 1,5 lần giá trị đo được ở chu kỳ thứ 48 cũng như số đọc bất kỳ kể cả phép đo ban đầu không được vượt quá 22,5 mV.

Các điểm đo phải càng gần càng tốt với khối kẹp của TOCD. Nếu không thể thực hiện được việc này, điện áp rơi trong phần ruột dẫn giữa điểm đo lý tưởng và điểm đo thực tế không được tính vào điện áp rơi đo được.

Nhiệt độ của tủ gia nhiệt phải được đo ở khoảng cách cách các mẫu tối thiểu là 50 mm.

Sau thử nghiệm này, việc xem xét bằng mắt thường hoặc có kính điều chỉnh thị lực nhưng không phóng đại thêm không được cho thấy những thay đổi rõ rệt ảnh hưởng đến sử dụng sau này như nứt vỡ, biến dạng hoặc tương tự.

#### 15.102.2 Thử nghiệm dòng điện chịu được trong thời gian ngắn

Ba mẫu TOCD mới được lắp với ruột dẫn cứng (một sợi hoặc bện) hoặc ruột dẫn mềm còn mới, có tiết diện lớn nhất. Nếu TOCD có thể sử dụng cho cả các ruột dẫn cứng (một sợi hoặc bện) và ruột mềm thì phải sử dụng ruột dẫn mềm.



## **TCVN 9622-2-4:2013**

Nếu ruột dẫn chính và ruột dẫn nhánh có cỡ khác nhau thì phải thử nghiệm TOCD với giá trị dòng điện thử nghiệm dựa trên cỡ ruột dẫn nhỏ hơn.

TOCD phải chịu được dòng điện, ứng với  $120 \text{ A/mm}^2$  của tiết diện ruột dẫn được nối, trong 1 s. Thử nghiệm được thực hiện một lần.

Điện áp rơi, được đo sau thử nghiệm và sau khi TOCD đạt được nhiệt độ môi trường bình thường, không được vượt quá 1,5 lần giá trị đo được trước thử nghiệm.

Sau thử nghiệm này, việc xem xét bằng mắt thường hoặc có kính điều chỉnh thị lực nhưng không phóng đại thêm không được cho thấy những thay đổi rõ rệt ảnh hưởng đến sử dụng sau này như nứt vỡ, biến dạng hoặc tương tự.

### **16 Khả năng chịu nhiệt**

Áp dụng điều này của Phần 1.

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

Thay thế:

Phải có đủ chiều dài đường rò và khe hở không khí.

Kiểm tra sự phù hợp bằng các thử nghiệm của Điều 13.

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

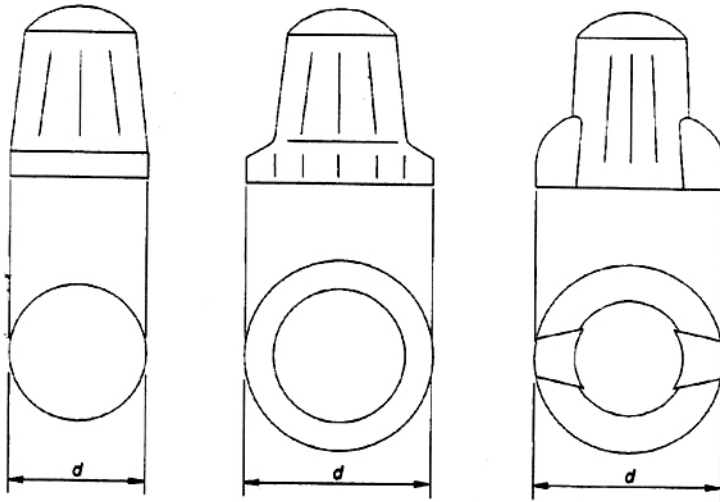
Áp dụng điều này của Phần 1.

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

Không áp dụng điều này của Phần 1.

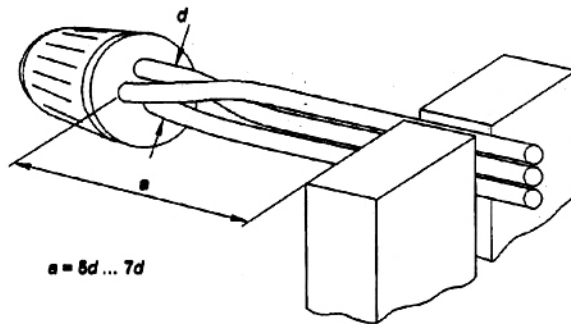
### **20 Yêu cầu về EMC**

Áp dụng điều này của Phần 1.

**CHÚ DẪN**

d đường kính

**Hình 101 – Kích thước kẹp**



Mô men dựa trên các tổ hợp ruột dẫn (A)

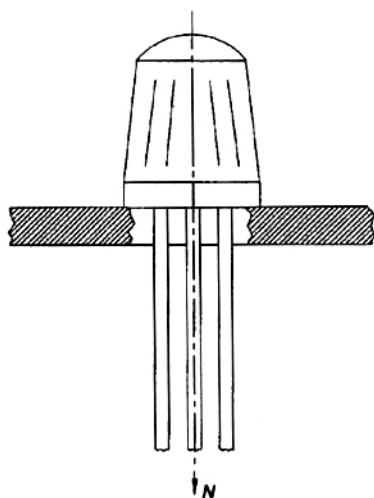
$$2 \times 1,5 \text{ mm}^2: 0,11 \times 2 \times 1,5 = 0,33 \text{ Nm}$$

$$3 \times 1,5 \text{ mm}^2: 0,11 \times 3 \times 1,5 = 0,50 \text{ Nm}$$

Mô men dựa trên đường kính kẹp (B)

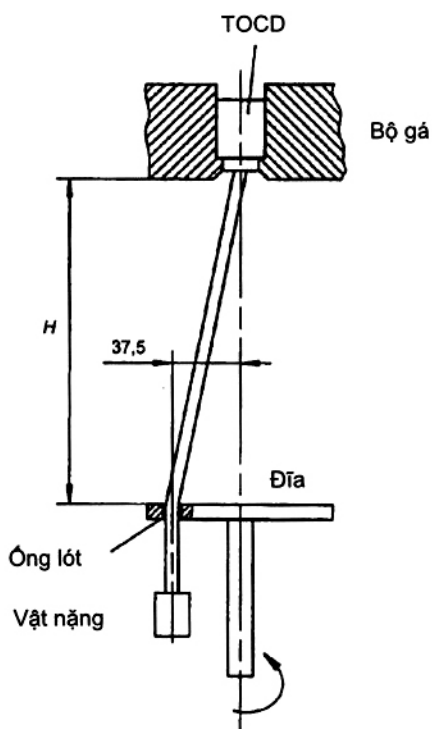
$$D = 8,6 \text{ mm}: 0,055 \times 8,6 = 0,47 \text{ Nm}$$

**Hình 102 – Ví dụ về tính toán mô men của 14.103**



Hình 103 – Ví dụ về việc đặt lực kéo đứt dọc trục của TOCD

Kích thước tính bằng milimét

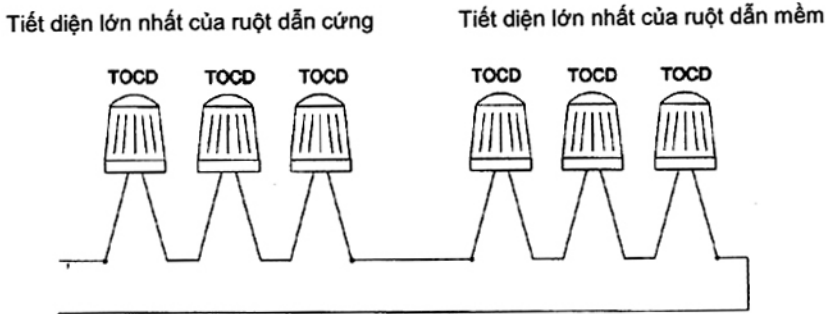


CHÚ THÍCH: Khi giữ chặt TOCD, cần thận trọng để tránh việc đặt lực quá mức lên TOCD vì có thể ảnh hưởng đến đầu nối.

Hình 104 – Thiết bị thử nghiệm theo 14.101

**Phụ lục AA**  
(tham khảo)

**Ví dụ về thử nghiệm chu kỳ nhiệt độ theo 15.102.1**



CHÚ THÍCH: Dòng điện đặt (I) được quy định trong Bảng 2 của Phần 1.

**Hình AA.1 – Ví dụ về thử nghiệm chu kỳ nhiệt độ theo 15.102.1 đối với TOCD được thiết kế để cho phép nối tất cả các kiểu ruột dẫn**

**Thư mục tài liệu tham khảo**

[1] TCVN 9623-1:2013 (IEC 60999-1:1999), *Bộ đấu nối – Ruột dẫn điện bằng đồng – Yêu cầu an toàn đối với khối kẹp bắt ren và khối kẹp 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 mm<sup>2</sup> đến và bằng 35 mm<sup>2</sup>.*

[2] BS 6500:2000, *Electric cables – Flexible cords rated up to 300/500 V, for use with appliances and equipment intended for domestic, office and similar environments (Cáp điện – Dây mềm có điện áp danh định đến 300/500 V, sử dụng với các thiết bị được thiết kế để sử dụng trong nhà, văn phòng và các môi trường tương tự).*

