

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 10212:2013**

**ISO 3808:2002**

Xuất bản lần 1

**PHƯƠNG TIỆN GIAO THÔNG ĐƯỜNG BỘ –  
CÁP ĐÁNH LỬA CAO ÁP KHÔNG BỌC LƯỚI –  
ĐẶC TÍNH, PHƯƠNG PHÁP THỬ VÀ YÊU CẦU CHUNG**

*Road vehicles –*

*Unscreened high-voltage ignition cables –*

*General specifications, test methods and requirements*

HÀ NỘI – 2013

**Lời nói đầu**

**TCVN 10212:2013** hoàn toàn tương đương ISO 3808:2002.

**TCVN 10212:2013** do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 22 *Phương tiện giao thông đường bộ* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

## Phương tiện giao thông đường bộ – Cáp đánh lửa cao áp không bọc lưới – Đặc tính, phương pháp thử và yêu cầu chung

*Road vehicles – Unscreened high-voltage ignition cables – General specifications, test methods and requirements*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định về phân loại, kiểu, kích thước, phương pháp thử và các yêu cầu đối với cáp đánh lửa cao áp không bọc lưới sử dụng trong động cơ đánh lửa cưỡng bức trên các phương tiện giao thông đường bộ.

### 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

ISO 1817:1999, *Rubber, vulcanized – Determination of the effect of liquids* (Cao su, lưu hóa – Xác định ảnh hưởng của các chất lỏng).

ISO 4926:1978, *Road vehicles – Hydraulic brake systems – Non-petroleum base reference fluids* (Phương tiện giao thông đường bộ – Hệ thống phanh thủy lực – Chất lỏng chuẩn có gốc không phải là dầu mỏ).

### 3 Các thông số kỹ thuật chung của cáp

#### 3.1 Loại cáp

Tùy thuộc vào nhiệt độ của phép thử quá tải nhiệt (xem 4.9) có 6 loại cáp được quy định. Xem Bảng 1.

**Bảng 1 – Phân loại cáp và nhiệt độ thử quá tải nhiệt**

Loại cáp	A	B	C	D	E	F	
Nhiệt độ thử quá tải nhiệt, °C	± 2	105	120	155	180	220	250

### 3.2 Kiểu cáp

Kiểu cáp phụ thuộc vào dây dẫn được sử dụng. Xem Bảng 2.

**Bảng 2 – Kiểu cáp**

Kiểu cáp	Dây dẫn
1	Dây đồng bện
2	Dây kim loại bện khác
3A	Có điện trở
3B	
4	Có trở kháng

### 3.3 Đường kính ngoài của cáp

Đường kính ngoài của cáp hoàn thiện phải là

- $(5^{+0,3}_0)$  mm,
- $(7 \pm 0,3)$  mm, hoặc
- $(8 \pm 0,3)$  mm.

## 4 Các phép thử và các yêu cầu

### 4.1 Điều kiện thử chung

Trừ khi có quy định khác:

- Tất cả các phép thử phải được thực hiện ở nhiệt độ môi trường (nhiệt độ phòng) là  $(23 \pm 5)$  °C;
- Mỗi phép thử phải được bắt đầu với một mẫu thử chưa qua sử dụng.

Các mẫu thử đối với tất cả các phép thử phải được chuẩn bị trước ít nhất 16 h ở nhiệt độ phòng.

Khi yêu cầu lò nung thì phải là một lò khí nóng. Không khí chứa trong lò phải được thay hoàn toàn ít nhất 8 lần trong một giờ, nhưng không quá 20 lần/h, ở nhiệt độ quy định.

## 4.2 Kích thước cáp

### 4.2.1 Phép đo

Đường kính ngoài của cáp phải được xác định bằng cách thực hiện tại 5 vị trí đo dọc theo 1 m chiều dài. Tại mỗi vị trí đo phải bao gồm việc xác định đường kính lớn nhất và nhỏ nhất.

### 4.2.2 Yêu cầu

Không có giá trị đo nào vượt quá sai số cho trong 3.3.

## 4.3 Điện trở của cáp

### 4.3.1 Phép đo

Chiều dài của mẫu tiêu chuẩn là 1 m, cộng với một đoạn lõi cần thiết để kết nối. Các chiều dài khác có thể được sử dụng với điều kiện giá trị điện trở thu được được điều chỉnh theo quy trình cho trong 4.3.3.

### 4.3.2 Thiết bị đo điện trở

Độ chính xác của thiết bị đo điện trở phải là  $\pm 0,5\%$  giá trị đo.

### 4.3.3 Quy trình

Đo chiều dài mẫu thử, cộng với một đoạn lõi cần thiết để kết nối. Nối thiết bị đo điện trở với các đầu cáp. Chú ý đảm bảo các kết nối được an toàn. Đo điện trở của mẫu thử và sau đó tính toán với kết quả tính bằng  $\Omega/m$ .

### 4.3.4 Yêu cầu

Điện trở của các kiểu cáp sử dụng phải phù hợp với Bảng 3.

**Bảng 3 – Điện trở của cáp**

Kiểu cáp	Điện trở/chiều dài
2	Lớn nhất tới 1 $\Omega/m$
3A	3 000 $\Omega/m$ tới 9 000 $\Omega/m$
3B	9 000 $\Omega/m$ tới 23 000 $\Omega/m$
4	Điện trở danh định $\pm 20\%$

## **TCVN 10212:2013**

### **4.4 Hư hỏng của vật liệu cách điện**

#### **4.4.1 Yêu cầu chung**

Phép thử này không phải là phép thử chất lượng, nhưng là phép thử được thực hiện đối các cáp kiểu 1 và kiểu 2 trong điều kiện sản xuất.

#### **4.4.2 Thiết bị thử**

Đối với các phép thử cao áp, một nguồn điện hình sin có tần số 50 Hz hoặc 60 Hz được sử dụng. Sử dụng một von kế, thiết bị báo lỗi và máy đếm xung. Điện cực thử có thể là sợi các hạt cầu kim loại, các chổi kim loại hoặc các loại điện cực thích hợp khác.

#### **4.4.3 Quy trình thử**

Điện áp thử phải bằng

- Đối với cáp 5 mm, 20 kV (r.m.s);
- Đối với cáp 7 mm, 30 kV (r.m.s); và
- Đối với cáp 8 mm, 30 kV (r.m.s).

Kiểm tra trước khi đặt điện áp thử sao cho dây dẫn của cáp thử phải có tính liên tục trên suốt chiều dài. Chiều dài của điện cực phải được lựa chọn có xét đến tốc độ của cáp chạy qua trường của điện cực sao cho mỗi điểm của cáp chịu ít nhất 9 chu kỳ điện áp.

Các phương pháp thử khác có thể được sử dụng, với điều kiện các hư hỏng đối với vật liệu cách điện phải được phát hiện với độ tin cậy tương đương.

Đối với các ứng dụng hiện nay, cáp 7 mm 25 kV (r.m.s) có thể được sử dụng khi có sự thỏa thuận giữa nhà cung cấp và người sử dụng<sup>1)</sup>.

#### **4.4.4 Yêu cầu**

Không cho phép có hư hỏng nào đối với vật liệu cách điện trên toàn bộ chiều dài cáp.

### **4.5 Phép thử điện áp trong ba mươi phút và điện áp đánh hỏng**

#### **4.5.1 Chiều dài mẫu thử**

Chiều dài mẫu thử phải xấp xỉ 1 500 mm.

---

<sup>1)</sup> Trường hợp này sẽ được xem xét ở lần sửa đổi tiếp theo của tiêu chuẩn này.

## 4.5.2 Thiết bị thử

Xem Phụ lục A.

## 4.5.3 Phép thử điện áp trong ba mươi phút

### 4.5.3.1 Quy trình thử

Ngâm mẫu thử trong dung dịch nước muối [3 % (theo khối lượng) của NaCl trong nước] trong vòng 4 h ở nhiệt độ phòng với mỗi đầu cáp nhỏ cao hơn bề mặt dung dịch, sau đó ngay lập tức đặt điện áp 20 kV (r.m.s) trong vòng 30 min giữa dây dẫn và dung dịch.

### 4.5.3.2 Yêu cầu

Trong quá trình thử không được có hư hỏng đối với cáp.

## 4.5.4 Điện áp đánh hỏng

### 4.5.4.1 Quy trình thử

Sau khi thử trong 4.5.3, tăng điện áp với tốc độ 500 V/s cho đến khi hiện tượng đánh hỏng xuất hiện.

### 4.5.4.2 Yêu cầu

Điện áp đánh hỏng không được nhỏ hơn

- Đối với cáp 5 mm, 25 kV (r.m.s);
- Đối với cáp 7 mm, 35 kV (r.m.s); và
- Đối với cáp 8 mm, 35 kV (r.m.s).

Đối với các ứng dụng hiện nay, cáp 7 mm 30 kV (r.m.s), điện áp đánh hỏng tối thiểu có thể được thỏa thuận giữa nhà sản xuất và nhà cung cấp<sup>2)</sup>.

## 4.6 Điện dung

### 4.6.1 Chiều dài mẫu thử

Chiều dài tối thiểu phải là 1 200 mm.

### 4.6.2 Tần số đo

Tần số đo phải là 1 000 Hz.

### 4.6.3 Quy trình thử

---

<sup>2)</sup> Trường hợp này sẽ được xem xét ở lần sửa đổi tiếp theo của tiêu chuẩn này.

## **TCVN 10212:2013**

Ngâm mẫu thử trong dung dịch nước muối [3 % (theo khối lượng) của NaCl trong nước] ở  $(70 \pm 2) ^\circ\text{C}$  trong vòng 24 h với mỗi đầu cáp nhô cao hơn bề mặt dung dịch 100 mm. Đo điện dung của cáp giữa dây dẫn và dung dịch. Lấy mẫu thử khỏi dung dịch muối và ngâm nó vào trong bể chứa nước ở nhiệt độ  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$  trong vòng 1 h, với mỗi đầu cáp nhô trên mặt nước 100 mm. Đo lại điện dung giữa dây dẫn và nước.

### **4.6.4 Yêu cầu**

Điện dung của cáp không được vượt quá 250 pF/m đối với bất kỳ kiểu cáp nào.

## **4.7 Khả năng chống hiệu ứng phóng điện**

### **4.7.1 Chiều dài mẫu thử**

Chiều dài mẫu thử phải xấp xỉ 1 200 mm.

### **4.7.2 Thiết bị thử**

Xem Phụ lục A.

### **4.7.3 Quy trình thử**

Đặt mẫu thử, tại nhiệt độ phòng, giữa trục gá và ống bọc (xem A.2) và đặt các giá trị điện áp tăng từ 0 với tốc độ 500 V/s cho đến khi đạt tới các giá trị sau:

- Đối với cáp 5 mm, 15 kV (r.m.s);
- Đối với cáp 7 mm, 18 kV (r.m.s);
- Đối với cáp 8 mm, 18 kV (r.m.s).

Duy trì điện áp này trong 8 h.

### **4.7.4 Yêu cầu**

Không được có hư hỏng nào xuất hiện trong quá trình thử. Sau khi thử, mẫu thử không được nứt gãy và/hoặc có các hư hỏng khác.

Đối với các ứng dụng hiện nay, cáp 7 mm 15 kV (r.m.s) có thể được sử dụng khi có sự thỏa thuận giữa nhà cung cấp và người sử dụng<sup>3)</sup>.

---

<sup>3)</sup> Trường hợp này sẽ được xem xét ở lần sửa đổi tiếp theo của tiêu chuẩn này.



## 4.8 Áp suất ở nhiệt độ cao

### 4.8.1 Chiều dài mẫu thử

Chiều dài mẫu thử phải xấp xỉ 100 mm.

### 4.8.2 Thiết bị thử

Xem Phụ lục A.

### 4.8.3 Quy trình thử

Gắn mẫu thử vào thiết bị thử (xem A.3) và đặt các lực theo quy định. Đặt thiết bị thử cùng mẫu thử được gắn trên đó vào một lò nung trong vòng 4 h ở nhiệt độ phù hợp với Bảng 4.

**Bảng 4 – Nhiệt độ thử**

Loại cáp	A	B	C	D	E	F
Nhiệt độ thử, °C ± 2	70	105	120	Không áp dụng		

Thiết bị thử phải không được rung. Mẫu thử được lấy từ thiết bị thử và được làm mát trong 10 s bằng cách nhúng vào nước lạnh. Sau đó đo độ sâu của vết lõm ở mặt cắt ngang hoặc cắt dọc theo chiều dài trong phần diện tích đặt tải, sử dụng kính hiển vi đo lường.

### 4.8.4 Lực thử

Các lực thử phải như sau:

- Đối với cáp 5 mm, 3,5 N (lực được tạo ra nhờ khối lượng);
- Đối với cáp 7 mm, 4,5 N (lực được tạo ra nhờ khối lượng);
- Đối với cáp 8 mm, 5,1 N (lực được tạo ra nhờ khối lượng).

### 4.8.5 Yêu cầu

Độ sâu của vết lõm không được vượt quá 50 % chiều dày trung bình, được xác định bằng 6 phép đo phân bố xung quanh chu vi của mẫu thử với khoảng cách thích hợp đến diện tích của vết lõm.

## 4.9 Quá tải nhiệt

### 4.9.1 Chiều dài mẫu thử

Chiều dài mẫu thử phải xấp xỉ 500 mm.

## **TCVN 10212:2013**

### **4.9.2 Thiết bị thử**

Xem Phụ lục A.

### **4.9.3 Quy trình thử**

Treo mẫu thử theo chiều dọc trong lò nung trong 48 h ở nhiệt độ phù hợp với Bảng 1.

Làm mát mẫu thử tới nhiệt độ phòng, sau đó quán mẫu thử phù hợp với A.4.

### **4.9.4 Yêu cầu**

Đối với tất cả các kiểu cáp, sau thử nghiệm này, mẫu thử phải không được nứt gãy và/hoặc có các hư hỏng khác.

Ngoài ra, đối với các kiểu cáp 3A và 3B, điện trở - được đo trước và sau các phép thử với cùng một mẫu thử - không được thay đổi lớn hơn + 50 % hoặc - 30 %.

## **4.10 Độ co do nhiệt**

### **4.10.1 Yêu cầu chung**

Phép thử này được áp dụng cho các cáp thuộc loại A và B, và phải được thực hiện khi sự co lại của lớp vật liệu cách điện với các phần kết nối đóng vai trò quan trọng.

### **4.10.2 Chiều dài mẫu thử**

Chiều dài mẫu thử phải xấp xỉ 200 mm.

### **4.10.3 Quy trình thử**

Trước khi thử, đo chiều dài chính xác của mẫu thử ở nhiệt độ phòng. Đặt mẫu thử vào trong một lò nung với vị trí nằm ngang, sao cho không khí có thể lưu thông tự do từ tất cả các bên. Thời gian thử 15 min. Nhiệt độ thử  $(150 \pm 2) ^\circ\text{C}$ . Làm mát mẫu thử tới nhiệt độ phòng. Sau đó đo lại chiều dài mẫu thử.

### **4.10.4 Yêu cầu**

Đối với tất cả các loại cáp, sau phép thử này, lớp vật liệu cách điện được phép co lại tối đa tới 2 % chiều dài. Tuy nhiên, mẫu thử phải không được nứt gãy và/hoặc có các hư hỏng khác.

Ngoài ra, đối với các kiểu cáp 3A và 3B, điện trở - được đo trước và sau các phép thử với cùng một mẫu thử - phải không thay đổi lớn hơn + 50 % hoặc - 30 %.

#### 4.11 Khả năng chống lan truyền ngọn lửa

##### 4.11.1 Chiều dài mẫu thử

Chiều dài mẫu thử phải xấp xỉ 500 mm.

##### 4.11.2 Thiết bị thử

Đối với phép thử này, một đầu đốt Bunsen sử dụng khí đốt thích hợp có trang bị một ống đốt với đường kính trong khoảng 9 mm và một ngọn lửa có chiều cao khoảng 100 mm. Chiều dài của phần ngọn lửa côn màu xanh bên trong xấp xỉ 50 mm và nhiệt độ tại đầu đốt tối thiểu là 900 °C.

Xem Phụ lục A.

##### 4.11.3 Quy trình thử

Treo mẫu thử trong một phòng không có gió và đặt mẫu thử tiếp xúc với phần ngọn lửa côn bên trong, như thể hiện trên Hình A.4.

Thời gian tiếp xúc với ngọn lửa thử được thể hiện trong Bảng 5.

##### 4.11.4 Yêu cầu

Bất kỳ ngọn lửa nào từ phần vật liệu cách điện phải tự tắt trong khoảng thời gian quy định tại Bảng 5 sau khi rời mẫu thử khỏi ngọn lửa.

**Bảng 5 – Thời gian tiếp xúc và tự tắt**

Thời gian tính bằng giây	
Thời gian tiếp xúc $\pm 1$	Thời gian tắt Lớn nhất
15	70

#### 4.12 Khả năng đàn hồi ở nhiệt độ thấp

##### 4.12.1 Chiều dài mẫu thử

Chiều dài mẫu thử phải xấp xỉ 400 mm.

##### 4.12.2 Quy trình thử

Cố định mẫu thử lên trên một trục gá có đường kính phù hợp với A.2. Đặt lực vào đầu tự do với giá trị là 45 N và duy trì mẫu thử 4 h trong một buồng lạnh ở nhiệt độ phù hợp với Bảng 6. Sau đó, trong buồng lạnh, quấn mẫu thử ít nhất 3 vòng xung quanh trục với tốc độ quấn là 1 vòng/s.

CHÚ THÍCH: Nếu thiết bị đo được làm lạnh trước tới nhiệt độ thử, thời gian làm lạnh 2 h là đủ.

**Bảng 6 – Nhiệt độ thử**

Loại cáp	A	B	C	D	E	F
Nhiệt độ thử, °C	± 3		- 20	- 30	- 40	- 50

**4.12.3 Yêu cầu**

Đối với tất cả các kiểu cáp, sau phép thử này, mẫu thử không được có dấu hiệu nứt gãy và/hoặc các hư hỏng khác.

Ngoài ra, đối với các kiểu cáp 3A và 3B, điện trở - được đo trước và sau các phép thử với cùng một mẫu thử - không được thay đổi lớn hơn + 50 % hoặc - 30 %.

Đối với cáp có trở kháng, kiểm tra lại với điện áp một chiều khoảng 12 V, không xảy ra hiện tượng ngắt.

**4.13 Độ bền cơ học****4.13.1 Yêu cầu chung**

Phép thử này được áp dụng với các kiểu cáp 3A, 3B và 4.

**4.13.2 Chiều dài mẫu thử**

Chiều dài mẫu thử phải xấp xỉ 1 200 mm.

**4.13.3 Thiết bị thử**

Xem Phụ lục A.

**4.13.4 Quy trình thử**

Treo mẫu thử trong thiết bị đo được quy định trong Phụ lục A.6 và đặt nó với một lực F phù hợp với Bảng 7 trong 5 min.

**Bảng 7 – Lực đối với thử độ bền cơ học**

Đường kính ngoài của cáp (mm)	Lực, F (N)
5	180
7 và 8	250

#### 4.13.5 Yêu cầu

Đối với các kiểu cáp 3A và 3B, sau phép thử này, điện trở - được đo trước và sau các phép thử với cùng một mẫu thử - phải không thay đổi lớn hơn + 50 % hoặc - 30 %.

Đối với cáp có trở kháng, kiểm tra lại với điện áp một chiều khoảng 12 V, không xảy ra hiện tượng ngắt.

#### 4.14 Tước bỏ lớp cách điện

##### 4.14.1 Phép thử

Nếu cáp có yêu cầu được tước bỏ lớp cách điện, phải tước được ít nhất một đoạn dài 20 mm một cách dễ dàng và sạch sẽ.

##### 4.14.2 Yêu cầu

Giá trị lực tước bỏ lớp cách điện, nếu cần, phải được sự thỏa thuận giữa nhà sản xuất và người sử dụng.

#### 4.15 Khả năng tương thích với chất lỏng

##### 4.15.1 Yêu cầu chung

Các phép thử này nhằm đánh giá khả năng của cáp khi tiếp xúc với các chất lỏng.

Mỗi phép thử khả năng tương thích chất lỏng được thực hiện trên một mẫu cáp chưa qua sử dụng có chiều dài khoảng 400 mm. Mỗi đầu cáp phải được đặt nhô trên bề mặt chất lỏng khoảng 50 mm trong thời gian ngâm.

##### 4.15.2 Khả năng chịu dầu

###### 4.15.2.1 Quy trình thử

Ngâm mẫu thử trong mẫu dầu số 1 theo quy định trong ISO 1817, duy trì mẫu dầu này ở nhiệt độ  $(90 \pm 2) ^\circ\text{C}$  trong thời gian tối thiểu 48 h. Khuấy đều mẫu dầu trong thời gian thử. Lau sạch dầu từ mẫu thử sau khi lấy ra khỏi mẫu dầu và để nguội tới nhiệt độ phòng. Sau đó mẫu thử được quán phù hợp với A.4.

###### 4.15.2.2 Yêu cầu

Trong quá trình thử, vật liệu cách điện và vỏ bọc không được phép vỡ hoặc rách. Sự thay đổi đường kính cho phép là từ - 5 % đến 15 % so với đường kính ban đầu.

## **TCVN 10212:2013**

### **4.15.3 Khả năng chịu nhiệt liệu**

#### **4.15.3.1 Quy trình thử**

Ngâm mẫu thử trong chất lỏng C theo quy định trong ISO 1817 ở nhiệt độ phòng trong thời gian tối thiểu 30 min. Cho phép mẫu thử được làm khô ở nhiệt độ phòng trong khoảng 30 min sau khi lấy ra từ dung dịch. Sau đó quán mẫu thử phù hợp với A.4.

#### **4.15.3.2 Yêu cầu**

Trong quá trình thử, không chỉ vật liệu cách điện mà cả vỏ bọc cũng không được phép vỡ hoặc rách. Sự thay đổi % đường kính cho phép là từ - 5 % đến 15 % so với đường kính ban đầu.

### **4.15.4 Khả năng chịu dầu phanh**

#### **4.15.4.1 Quy trình thử**

Sấy nóng mẫu thử trong lò nung ở nhiệt độ  $(90 \pm 2) ^\circ\text{C}$  trong 4 h, ngay sau đó ngâm mẫu vào dung dịch dầu phanh theo quy định trong ISO 4926 ở nhiệt độ phòng và duy trì trong khoảng thời gian từ 5 min đến 10 min. Lấy mẫu thử từ dung dịch, để ráo dầu trong 2 min, sau đó sấy nóng trở lại trong lò nung ở nhiệt độ  $(90 \pm 2) ^\circ\text{C}$  trong 48 h. Lau sạch dầu từ mẫu thử khi lấy nó ra khỏi lò và để nguội tới nhiệt độ phòng. Sau đó mẫu thử được quán phù hợp với A.4.

#### **4.15.4.2 Yêu cầu**

Trong quá trình thử, vật liệu cách điện và vỏ bọc không được phép vỡ hoặc rách. Sự thay đổi đường kính cho phép là từ - 5 % đến 15 % so với nguyên gốc.

### **4.15.5 Khả năng chống đóng băng**

#### **4.15.5.1 Quy trình thử**

Sấy nóng mẫu thử trong lò nung ở nhiệt độ  $(90 \pm 2) ^\circ\text{C}$  trong thời gian 4 h, ngay sau đó ngâm mẫu vào dung dịch ethylene/nước có tỷ lệ 1/1 ở nhiệt độ  $(95 \pm 5) ^\circ\text{C}$  và duy trì trong 96 h. Lấy mẫu thử từ dung dịch và để nguội tới nhiệt độ phòng. Lau sạch dầu từ mẫu thử. Sau đó quán mẫu thử phù hợp với A.4.

#### **4.15.5.2 Yêu cầu**

Trong quá trình thử, vật liệu cách điện và vỏ bọc không được phép vỡ hoặc rách. Sự thay đổi đường kính cho phép là từ - 5 % đến 15 % so với nguyên gốc.

### **4.16 Thử gia tốc tuổi thọ của cáp**

#### **4.16.1 Chiều dài mẫu thử**

Chiều dài mẫu thử phải xấp xỉ 1 200 mm.

#### 4.16.2 Thiết bị thử

Xem Phụ lục A.

#### 4.16.3 Quy trình thử

##### 4.16.3.1 Yêu cầu chung

Trước khi thử, quần mẫu thử phù hợp với, trước tiên là A.4 sau đó là A.2.

Các phép thử xác định từ 4.16.3.2 tới 4.16.3.6 phải được thực hiện tuần tự, trên cùng một mẫu thử, có hoặc không có vỏ bọc. Khi ngâm trong chất lỏng, các đầu cáp phải nhô trên mặt thoáng chất lỏng khoảng 100 mm.

Sau mỗi phép thử, đặt một điện áp, phù hợp với A.2, bắt đầu từ 0V và tăng dần với tốc độ 500 V/s, cho đến khi đạt tới các giá trị sau:

- Đối với cáp 5 mm, 15 kV (r.m.s);
- Đối với cáp 7 mm, 23 kV (r.m.s);
- Đối với cáp 8 mm, 23 kV (r.m.s).

Đối với các ứng dụng hiện nay, cáp 7 mm 20 kV (r.m.s) có thể được sử dụng khi có sự thỏa thuận giữa nhà cung cấp và người sử dụng<sup>4)</sup>.

##### 4.16.3.2 Khả năng chịu nước muối

Sấy mẫu thử trong một lò nung tới nhiệt độ thử nghiệm lão hóa thích hợp (xem Bảng 8) trong 4 h và ngay sau đó ngâm mẫu thử vào trong dung dịch nước muối [3 % (theo khối lượng) của NaCl trong nước] và duy trì ở  $(50 \pm 2) ^\circ\text{C}$  trong 16 h. Lấy mẫu thử khỏi dung dịch thử, để ráo trong 30 min ở nhiệt độ phòng và sau đó kiểm tra vỏ bọc kim loại trong 30 min tại điện áp thử phù hợp với 4.16.3.1.

##### 4.16.3.3 Khả năng chịu dầu

Sấy mẫu thử trong một lò nung tới nhiệt độ thử nghiệm lão hóa thích hợp (xem Bảng 8) trong 4 h và ngay sau đó ngâm mẫu thử vào trong mẫu dầu số 1 theo quy định trong ISO 1817 và duy trì ở nhiệt độ  $(90 \pm 2) ^\circ\text{C}$  trong 16 h. Lấy mẫu thử khỏi dung dịch thử, để ráo và làm nguội tới nhiệt độ phòng, sau đó kiểm tra vỏ bọc kim loại trong 30 min tại điện áp thử phù hợp với 4.16.3.1.

<sup>4)</sup> Trường hợp này sẽ được xem xét ở lần sửa đổi tiếp theo của tiêu chuẩn này.

**4.16.3.4 Khả năng chịu nhiệt liệu**

Ngâm mẫu thử trong chất lỏng C theo quy định trong ISO 1817 ở nhiệt độ phòng trong 30 min. Lấy mẫu thử khỏi dung dịch, để ráo trong 4 h mà không có vỏ bọc (để tránh nguy cơ cháy nổ) và sau đó thử nghiệm trong vỏ bọc kim loại trong 30 min tại điện áp thử phù hợp với 4.16.3.1.

**4.16.3.5 Thử ở nhiệt độ cao**

Sấy mẫu thử ở nhiệt độ thích hợp quy định trong Bảng 8 và duy trì trong 48 h. Sau đó mẫu thử được để nguội tới nhiệt độ phòng.

**Bảng 8 – Nhiệt độ trong quá trình thử ở nhiệt độ cao**

Loại cáp		A	B	C	D	E	F
Nhiệt độ thử, °C	± 2	90	105	120	155	180	220

Tiếp theo, thử mẫu thử trong vỏ kim loại trong thời gian 30 min ở điện áp thử phù hợp với 4.16.3.1.

**4.16.3.6 Thử ở nhiệt độ thấp**

Sau khi thử ở nhiệt độ cao, tháo mẫu thử khỏi trục gá, để lại một đầu gắn với giá đỡ đầu còn lại đặt một lực 45 N. Giữ nguyên lực tác dụng lên mẫu thử, làm mát trục gá và mẫu thử tới nhiệt độ thể hiện trong Bảng 9, và duy trì trong khoảng 4 h.

**Bảng 9 – Nhiệt độ thử cho thử ở nhiệt độ thấp sau khi thử ở nhiệt độ cao**

Loại cáp		A	B	C	D	E	F
Nhiệt độ thử, °C	± 3	- 10	- 15	- 20		- 30	- 40

Sau quá trình thử này, quấn mẫu thử trên trục gá phù hợp với A.2 với năm vòng với tốc độ một vòng trong 5 s. Điều kiện hoạt động này phải được thực hiện trong buồng lạnh ở nhiệt độ phù hợp với Bảng 9. Sau đó đưa nhiệt độ mẫu thử về nhiệt độ phòng.

Cuối cùng, đặt mẫu thử trong vỏ bọc kim loại trong 30 min ở nhiệt độ thử nghiệm phù hợp với 4.16.3.1.

**4.16.4 Yêu cầu**

Trong quá trình thử gia tốc tuổi thọ của cáp, không xuất hiện hiện tượng hư hỏng do điện áp.



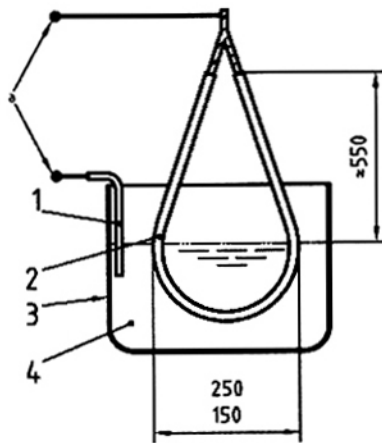
**Phụ lục A**

(quy định)

**Thiết bị thử****A.1 Thử điện áp trong ba mươi phút và điện áp đánh hỏng**

Xem Hình A.1. Về các phương pháp thử, xem 4.5.

Kích thước tính bằng milimét

**CHÚ DẪN:**

- 1 Điện cực
- 2 Mẫu thử
- 3 Bình không dẫn điện
- 4 Dung dịch muối
- <sup>a</sup> Điện áp thử

**Hình A.1 – Thiết bị thử điện áp trong ba mươi phút và điện áp đánh hỏng**

**A.2 Khả năng chống hiệu ứng phóng điện và các thử gia tốc tuổi thọ**

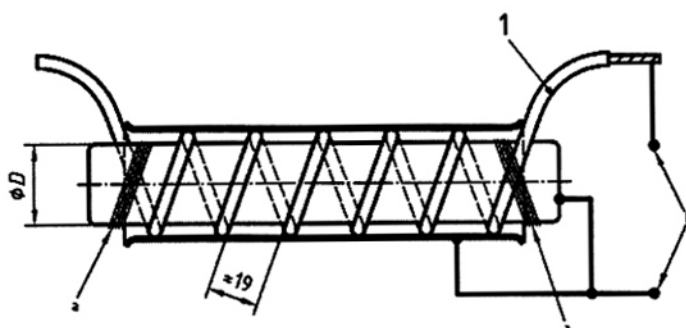
Xem Hình A.2 và Bảng A.1. Thiết bị thử này được sử dụng đối với các phép thử trong 4.7 và 4.16.

Cách quản cấp như sau:

## TCVN 10212:2013

- a) Cố định một đầu tự do của mẫu thử lên trục gá. Đặt một lực 25 N lên đầu kia của cáp và xoay trục gá ngược lại với lực tác dụng sao cho mẫu thử được quấn năm vòng tròn vẹn với bước quấn khoảng 19 mm. Trong quá trình quấn, mẫu thử được kéo chống lại lực xoắn tự nhiên.
- b) Cố định đầu còn lại của mẫu thử, bỏ lực và ép mẫu thử vào một ống bọc vừa vặn. Ống bọc và trục gá phải được làm bằng kim loại không từ tính. Hai đầu ống bọc phải lồi ra.

Kích thước tính bằng milimét



### CHÚ DẪN:

- 1 Mẫu thử
- a Cố định bằng dây buộc
- b Điện áp thử

Hình A.2 – Thiết bị thử khả năng chống hiệu ứng phóng điện

Bảng A.1 – Đường kính cáp, trục gá và ống bọc

Đường kính ngoài của cáp <sup>a</sup>	Trục gá $D$ $\begin{matrix} 0 \\ (-0.2) \end{matrix}$	Đường kính trong ống bọc  ( $\pm 2$ )
5	18	29,8
7	25	40,8
8		42,8
<sup>a</sup> Xem 3.3.		

### A.3 Áp suất ở nhiệt độ cao

Xem Hình A.3. Đối với phương pháp thử, xem 4.8.

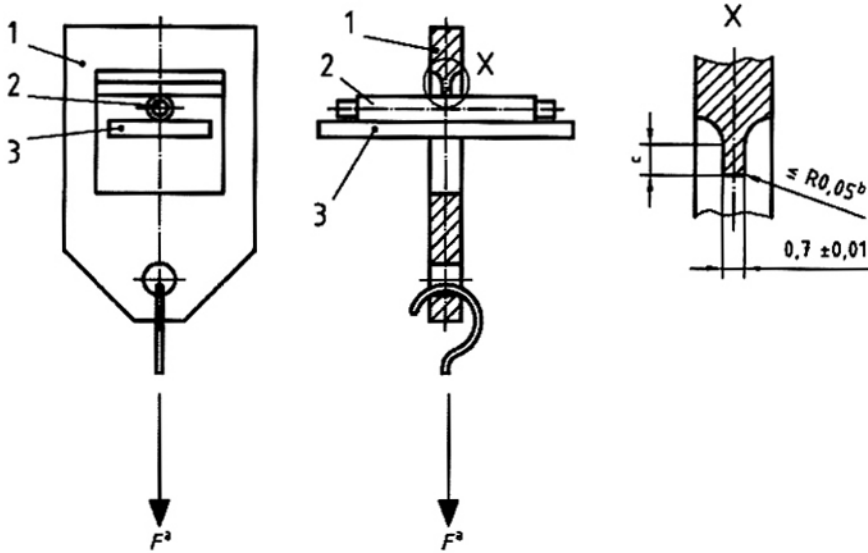
### A.4 Quá tải nhiệt, khả năng tương hợp với chất lỏng và thử gia tốc tuổi thọ

Trục gá được sử dụng đối với các thử cho trong 4.9, 4.15 và 4.16, như sau:

- Đặt một đầu của mẫu thử lên trục gá có đường kính 12,5 mm, và đặt một lực 45 N lên phần cách điện ở đầu còn lại;
- Quấn mẫu thử theo chiều kim đồng hồ, sau đó quấn ngược chiều kim đồng hồ trên trục gá với bước quấn gần nhau cho tới ít nhất bốn vòng cho mỗi hướng.

Tốc độ quay phải là 1 r/s trừ khi có quy định khác.

Kích thước tính bằng milimét

**CHÚ DẪN:**

- 1 Khung thử
- 2 Mẫu thử
- 3 Đế đỡ
- <sup>a</sup> Lực
- <sup>b</sup> Cạnh sắc
- <sup>c</sup> Đang xem xét

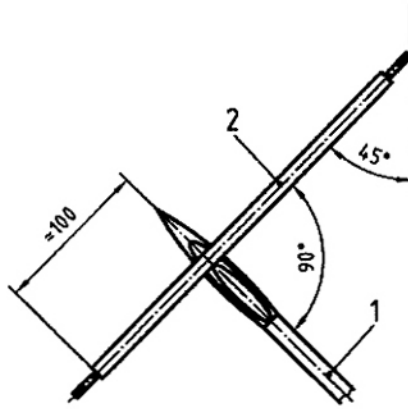
Hình A.3 – Thiết bị tạo áp suất trong thử ở nhiệt độ cao

**A.5 Khả năng chống lan truyền ngọn lửa**

Xem Hình A.4. Đối với phương pháp thử, xem 4.11.

**A.6 Độ bền cơ học**

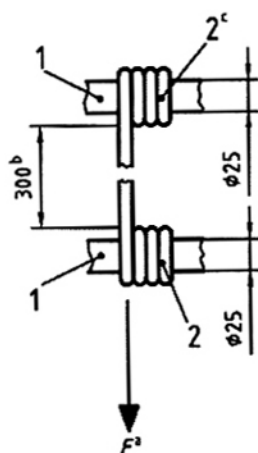
Xem Hình A.5. Đối với phương pháp thử, xem 4.13.

**CHÚ DẪN:**

- 1 Đầu đốt Bunsen
- 2 Mẫu thử

**Hình A.4 – Thiết bị thử chống lan truyền ngọn lửa**

Kích thước tính bằng milimét



**CHÚ DẪN:**

- 1 Trục gá
- 2 Mẫu thử
- <sup>a</sup> Lực
- <sup>b</sup> Chiều dài tự do
- <sup>c</sup> Nhiều hơn ba vòng

**Hình A.5 – Thiết bị thử độ bền cơ học**