

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 9628-1:2013

IEC 60832-1:2010

Xuất bản lần 1

**LÀM VIỆC CÓ ĐIỆN –
SÀO CÁCH ĐIỆN VÀ CÁC CƠ CẤU LẮP KÈM –
PHẦN 1: SÀO CÁCH ĐIỆN**

*Live working – Insulating sticks and attachable devices –
Part 1: Insulating sticks*

HÀ NỘI – 2013

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu	4
Lời giới thiệu	5
1 Phạm vi áp dụng	7
2 Tài liệu viện dẫn	7
3 Thuật ngữ, định nghĩa và ký hiệu	8
4 Yêu cầu	9
5 Các thử nghiệm	13
5.1 Yêu cầu chung	13
5.2 Kiểm tra bằng cách xem xét	13
5.3 Kiểm tra kích thước	13
5.4 Độ bền ghi nhãn	14
5.5 Thử nghiệm cơ	14
5.6 Thử nghiệm thấm chất nhuộm	21
5.7 Thử nghiệm điện	21
5.8 Thử nghiệm riêng	26
5.9 Hướng dẫn sử dụng	36
6 Đánh giá sự phù hợp của sào cách điện đã hoàn thành giai đoạn sản xuất	36
7 Sửa đổi	36
Phụ lục A (qui định) – Thích hợp để làm việc có điện; tam giác kép	37
Phụ lục B (qui định) – Sắp xếp các thử nghiệm điển hình theo trình tự thời gian	38
Phụ lục C (qui định) – Phân loại khuyết tật và các thử nghiệm liên quan	44
Phụ lục D (tham khảo) – Các khuyến cáo trong vận hành	47
Thư mục tài liệu tham khảo	50

Lời nói đầu

TCVN 9628-1:2013 hoàn toàn tương đương với IEC 60832-1:2010;

TCVN 9628-1:2013 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.

Bộ TCVN 9628 (IEC 60832) *Làm việc có điện – Sào cách điện và các cơ cấu lắp kèm* gồm các phần sau:

TCVN 9628-1:2013 (IEC 60832-1:2010), Phần 1: Sào cách điện

TCVN 9628-2:2013 (IEC 60832-2:2010), Phần 2: Cơ cấu lắp kèm

Lời giới thiệu

Mục đích của tiêu chuẩn này nhằm cung cấp các yêu cầu thiết yếu đối với sào cách điện để làm việc có điện và phụ kiện lắp kèm. Mỗi người sử dụng có thể bổ sung thêm các yêu cầu của riêng họ. Ví dụ, người sử dụng có thể đưa thêm các yêu cầu liên quan đến việc sử dụng sào cách điện trong hệ thống lắp đặt điện một chiều hoặc tính năng cơ khí hoặc tính tương thích và tính đổi lẫn với các dụng cụ đã đưa vào vận hành. Trong các trường hợp như vậy, cần lưu ý để duy trì hoặc cải thiện tính năng của sản phẩm.

Tiêu chuẩn này hoàn toàn tương đương với IEC 60832-1. Tiêu chuẩn IEC 60832-1 được biên soạn theo các yêu cầu của IEC 61477.

Các sản phẩm được thiết kế và chế tạo theo tiêu chuẩn này sẽ góp phần vào sự an toàn của người sử dụng với điều kiện được sử dụng bởi những người có kỹ năng, theo các phương pháp an toàn lao động và hướng dẫn sử dụng.

Sản phẩm được đề cập trong tiêu chuẩn này có thể có tác động đến môi trường trong một số hoặc tất cả các giai đoạn của vòng đời của sản phẩm. Các tác động này có thể từ nhẹ đến đáng kể, ngắn hạn hoặc dài hạn, và xuất hiện ở mức toàn cầu, mức khu vực hoặc địa phương.

Ngoại trừ yêu cầu về thải bỏ trong hướng dẫn sử dụng, và các xem xét đặc biệt để lựa chọn chất nhuộm (xem 5.6), tiêu chuẩn này không đưa ra các yêu cầu và qui định thử nghiệm cho nhà chế tạo sản phẩm, hoặc các khuyến cáo cho người sử dụng sản phẩm để cải thiện môi trường. Tuy nhiên, tất cả các bên liên quan trong thiết kế, chế tạo, đóng gói, phân phối, sử dụng, bảo trì, sửa chữa, sử dụng lại, phục hồi và thải bỏ đều nên xem xét khía cạnh tác động đến môi trường.

Làm việc có điện – Sào cách điện và các cơ cấu lắp kèm –

Phần 1: Sào cách điện

Live working – Insulating sticks and attachable devices –

Part 1: Insulating sticks

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định các yêu cầu thiết yếu đối với sào cách điện để làm việc khi đang có điện trên các hệ thống lắp đặt điện xoay chiều.

Các cơ cấu có thể lắp vào và tháo ra khỏi phụ kiện của sào cách điện được qui định trong TCVN 9628-2 (IEC 60832-2).

Sản phẩm được thiết kế và chế tạo theo tiêu chuẩn này góp phần vào sự an toàn của người sử dụng với điều kiện là chúng được sử dụng bởi những người có kỹ năng, theo các phương pháp an toàn lao động và theo hướng dẫn sử dụng.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng 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.

TCVN 6099-1 (IEC 60060-1), *Kỹ thuật thử nghiệm điện áp cao – Phần 1: Định nghĩa chung và yêu cầu thử nghiệm*

IEC 60212:1971, *Standard conditions for use prior to and during the testing of solid electrical insulating materials (Điều kiện tiêu chuẩn để sử dụng trước và trong thử nghiệm vật liệu cách điện rắn)*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment (Ký hiệu đồ họa sử dụng trên thiết bị)*

IEC 60855-1, *Live working – Insulating foam-filled tubes and solid rods – Part 1: Tubes and rods of a circular cross-section (Làm việc có điện - Ống cách điện chứa bọt và thanh đặc cách điện – Phần 1: Ống và thanh tiết diện tròn)*¹

¹ Đã có TCVN 5587:2008 hoàn toàn tương đương với IEC 60855:1985, *Ống cách điện có chứa bọt và sào cách điện dạng đặc dùng để làm việc khi có điện*

TCVN 9628-1:2013

IEC 61318:2007, *Live working – Conformity assessment applicable to tools, devices and equipment*
(Làm việc có điện – Đánh giá sự phù hợp áp dụng cho dụng cụ, cơ cấu và thiết bị)

IEC 61477, *Live working - Minimum requirements for the utilization of tools, devices and equipment*
(Làm việc có điện – Yêu cầu tối thiểu đối với việc sử dụng dụng cụ, cơ cấu và thiết bị)

ISO 8486-1:1996, *Bonded abrasives – Determination and designation of grain size distribution – Part 1: Macrogrits F4 to F220* (Vật liệu mài dính kết – Xác định và ký hiệu của phân bố theo kích cỡ hạt – Phần 1: Hạt mịn lớn F4 đến F220)

3 Thuật ngữ, định nghĩa và ký hiệu

3.1 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa trong IEC 61318 và các định nghĩa và thuật ngữ sau.

3.1.1

Sào cách điện (insulating stick)

Dụng cụ cách điện về cơ bản được làm từ ống cách điện và/hoặc thanh cách điện có (các) phụ kiện đầu sào.

[Định nghĩa 2.5.1 của IEC 60743 và IEC 651-02-01, có sửa đổi]

3.1.2

Giá trị danh định (rated value)

Giá trị của một đại lượng dùng để qui định kỹ thuật, được thiết lập cho một tập hợp qui định các điều kiện làm việc của linh kiện, cơ cấu, thiết bị hoặc hệ thống.

[IEC 151-16-08]

3.1.3

Phụ kiện đầu sào (end fitting)

Bộ phận được lắp vĩnh viễn với đầu của ống cách điện hoặc thanh cách điện.

[Định nghĩa 2.4.1 của IEC 60743 và IEC 651-02-02, có sửa đổi]

3.1.4

Kiểu dụng cụ (type of tool)

Họ các dụng cụ có thiết kế và ứng dụng giống nhau.

3.1.5

Điện áp danh định (rated voltage)

U_r

Điện áp hiệu dụng lớn nhất để sử dụng sào cách điện, tương ứng với điện áp pha-pha của mạng ba pha.

3.2 Ký hiệu

T_N	mômen danh định do nhà chế tạo đưa ra đối với một dụng cụ cho trước và dùng cho mục đích thử nghiệm
F_{TN}	lực kéo danh định do nhà chế tạo đưa ra đối với một dụng cụ cho trước và dùng cho mục đích thử nghiệm
F_{CN}	lực nén danh định do nhà chế tạo đưa ra đối với một dụng cụ cho trước và dùng cho mục đích thử nghiệm
F_{BN}	lực uốn danh định do nhà chế tạo đưa ra đối với một dụng cụ cho trước và dùng cho mục đích thử nghiệm

4 Yêu cầu

4.1 Yêu cầu chung

Các yêu cầu trong tiêu chuẩn này nhằm tạo cơ sở để thiết kế và chế tạo các sản phẩm thuộc phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn sao cho góp phần an toàn cho người sử dụng với điều kiện các sản phẩm này được sử dụng bởi những người có kỹ năng trong làm việc có điện, theo phương pháp an toàn lao động và hướng dẫn sử dụng.

Phải đảm bảo rằng cần thực hiện tất cả các biện pháp thích hợp để giảm thiểu kích cỡ và khối lượng của sào cách điện để thao tác được dễ dàng.

4.2 Cách điện

Dụng cụ thuộc phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này chỉ sử dụng vật liệu ống chứa bột và/hoặc thanh đặc có tiết diện tròn phù hợp với IEC 60855-1.

CHÚ THÍCH 1: Giá trị thích hợp của cách điện cần đạt được bằng cách sử dụng chiều dài thích hợp của ống hoặc thanh phù hợp với phương pháp làm việc và có tính đến khoảng cách tiếp cận nhỏ nhất (xem IEC 61472) và đặc tính phóng điện bề mặt của sào.

CHÚ THÍCH 2: Đặc tính cách điện của vật liệu thô sử dụng trong sào cách điện có tiết diện không tròn đang được xem xét để đề cập trong bộ tiêu chuẩn IEC 60855.

(Các) phụ kiện đầu sào phải được thiết kế tránh làm hỏng cách điện bên trong.

4.3 Phân loại các phụ kiện đầu sào theo điện áp

Các phụ kiện đầu sào phải được phân loại theo điện áp sử dụng lớn nhất của chúng.

- cấp A sử dụng khi U , nhỏ hơn hoặc bằng 550 kV;
- cấp B sử dụng khi U , lớn hơn 550 kV nhưng nhỏ hơn hoặc bằng 800 kV.

4.4 Yêu cầu về kích thước và cơ khí

4.4.1 Yêu cầu về kích thước

Đối với mỗi kiểu dụng cụ phù hợp với tiêu chuẩn này, nhà chế tạo phải cung cấp bằng văn bản các kích thước hoặc phạm vi làm việc liên quan đến chức năng cụ thể của dụng cụ.

4.4.2 Yêu cầu về cơ khí

Đối với mỗi kiểu dụng cụ được liệt kê trong Bảng 1 và Bảng 2 và phù hợp với tiêu chuẩn này, nhà chế tạo phải cung cấp bằng văn bản các giá trị danh định ứng với các đặc tính qui định trong Bảng 1 và Bảng 2.

Sào gắn ampe kim không đòi hỏi thực hiện các thử nghiệm về cơ trên sào mà chỉ cần thực hiện xem xét bằng mắt (xem 5.2) và kiểm tra kích thước (xem 5.3).

Trong trường hợp dụng cụ có trang bị (các) vít có tai, các vít này phải chịu được ứng suất xoắn trong sử dụng bình thường.

Bảng 1 – Đặc tính cơ của sào cách điện cầm tay (nhà chế tạo có trách nhiệm cung cấp)

Đặc tính	Kiểu dụng cụ									
	Sào kéo	Sào móc	Phần nối dài của sào móc	Sào có tay cầm đa năng	Sào kẹp dây	Sào có kim vận	Sào có kim cắt dây Sào cắt dây buộc	Sào có clé răng quay mọi góc	Sào có clé có cách điện mềm	Sào có tay cầm đa năng kéo dài được
F_{BN}		X	X			X				X
F_{TN}	X (*)	X		X	X	X				X
T_N		X	X	X	X			X	X	X
Đặc tính cụ thể	(*) Độ bền kéo của dao và móc xoay		Độ bền kéo của kẹp nối		Khả năng xiết chặt F_c	Khả năng xiết chặt F_c Độ bền xoắn của tay cầm đỡ Độ bền xoắn của tay cầm điều khiển	Khả năng cắt (đường kính lớn nhất và kiểu ruột dẫn)			

Bảng 2 – Đặc tính cơ của sào đỡ (nhà chế tạo có trách nhiệm cung cấp)

Đặc tính	Kiểu dụng cụ		
	Sào đỡ dây dẫn	Sào kéo ^{a)}	Tăng đơ (dụng cụ néo)
F_{TN}	X	X	X
F_{CN}	X		

^{a)} Sào kéo: thuật ngữ này bao gồm sào có móc chữ U, sào chịu sức căng, sào dạng con lăn, sào dạng quay và sào dạng xoắn ốc.

4.5 Phụ kiện đầu sào của sào cách điện

4.5.1 Bảo vệ cơ

Khi cần, hai đầu của từng sào phải được lắp với một cơ cấu thích hợp để bảo vệ cơ, ví dụ như phụ kiện đầu sào hoặc đầu bịt.

Khi sử dụng phụ kiện đầu sào bằng kim loại, chúng phải được thiết kế để các mép nằm sát mối nối với ống cách điện hoặc thanh cách điện được lượn tròn.

(Các) phụ kiện đầu sào của từng sào phải được thiết kế để ngăn không cho nước hoặc các chất nhiễm bẩn khác thâm nhập vào bên trong (các) phụ kiện đầu sào của dụng cụ hoặc bên trong ống cách điện.

(Các) phụ kiện đầu sào phải chịu được va đập ngay cả khi ở nhiệt độ thấp.

CHÚ THÍCH 1: Thử nghiệm va đập ở trạng thái lạnh lên phụ kiện được đề cập trong 5.5.1. Đối với các dụng cụ được thiết kế để sử dụng ở nhiệt độ thấp hơn -25 °C, khách hàng cần thảo luận với nhà chế tạo liên quan đến việc xác định thử nghiệm ngặt nghèo hơn.

CHÚ THÍCH 2: Nhìn chung, đối với dụng cụ được thiết kế để sử dụng đầu sào trong các điều kiện khí quyển bất thường (nhiệt độ hoặc độ ẩm tương đối rất cao hoặc rất thấp), khách hàng cần thảo luận với nhà chế tạo liên quan đến việc xác định các thử nghiệm về cơ ngặt nghèo hơn ở các điều kiện thích hợp.

4.5.2 Bảo vệ chống ăn mòn

Các phần kim loại phải được bảo vệ chống ăn mòn, nhờ thành phần vật liệu của chúng hoặc bằng cách thực hiện xử lý bề mặt thích hợp.

4.5.3 Phần dẫn

Tất cả các phần dẫn gắn với ống hoặc thanh cách điện phải được nhận biết rõ ràng.

Khi không thể thực hiện được vì lý do kỹ thuật, phía ngoài của ống hoặc thanh phải được ghi nhãn rõ ràng với một dải bền chỉ ra vị trí của các phần kim loại bên trong.

TCVN 9628-1:2013

Tất cả các phần dẫn gắn với ống hoặc thanh phải được thiết kế và chế tạo để giảm nguy hiểm ngắn mạch.

4.6 Dụng cụ nhiều ống hoặc nhiều thanh

Tất cả các dụng cụ gồm một số ống hoặc thanh phải được thiết kế để chúng có thể được tháo ra cho mục đích bảo trì.

4.7 Ghi nhãn

Từng dụng cụ phải được ghi nhãn với các nội dung sau:

- tên nhà chế tạo hoặc thương hiệu;
- kiểu tham chiếu;
- năm và tháng chế tạo;
- ghi nhãn chỉ ra phân loại về điện của (các) phụ kiện đầu sào (xem 4.3);
- ký hiệu IEC 60417-5216:2002-10 – Thích hợp để làm việc có điện; tam giác kép (xem Phụ lục A);

CHÚ THÍCH: Tỷ số chính xác giữa chiều cao của hình vẽ và đáy của tam giác là 1,43. Để thuận tiện, có thể chọn các giá trị từ 1,4 đến 1,5.

- số hiệu tiêu chuẩn TCVN/IEC ngay cạnh ký hiệu (TCVN 9628-1 (IEC 60832-1)).

Ghi nhãn phải bền, rõ ràng và dễ đọc đối với người nhìn bằng mắt thường hoặc có điều chỉnh nhưng không phóng đại. Ghi nhãn phải được đặt trên vị trí cách xa dải chỉ thị vị trí của các phần kim loại bên trong.

Các đặc tính khác hoặc thông tin khác không cần thiết ở vị trí làm việc, ví dụ như năm ban hành tiêu chuẩn, phải đi kèm với hạng mục sản phẩm theo cách khác, như thông tin mã (mã vạch, vi mạch, v.v...) hoặc phải đi kèm trên bao bì sản phẩm.

Ghi nhãn không được ảnh hưởng bất lợi đến tính năng của các phần cách điện. Khi sử dụng ghi nhãn tháo ra được (ví dụ nhãn dán), tính năng về điện của dụng cụ phải không bị ảnh hưởng khi nhãn được tháo ra.

4.8 Hướng dẫn sử dụng

Từng dụng cụ phải được cung cấp cùng với hướng dẫn của nhà chế tạo dưới dạng văn bản về sử dụng và bảo quản.

Hướng dẫn này phải được chuẩn bị theo các qui định chung cho trong IEC 61477.

Các hướng dẫn này phải gồm, ít nhất là, khuyến cáo về tải trọng cơ lớn nhất (xem 4.2.2), làm sạch, bảo quản và vận chuyển, thử nghiệm định kỳ, sửa chữa nếu có thể và thải bỏ dụng cụ.

5 Các thử nghiệm

5.1 Yêu cầu chung

Tiêu chuẩn này đưa ra các qui định thử nghiệm để chứng tỏ rằng sản phẩm phù hợp với các yêu cầu trong Điều 4. Các điều khoản thử nghiệm này chủ yếu để sử dụng làm thử nghiệm điển hình để kiểm tra xác nhận đầu vào thiết kế. Trong trường hợp có liên quan, các biện pháp thay thế (tính toán, kiểm tra, thử nghiệm, v.v...) được qui định trong các điều khoản thử nghiệm đối với sào cách điện đã hoàn thành giai đoạn sản xuất.

Để chứng tỏ sự phù hợp với tiêu chuẩn này, nhà chế tạo phải chứng tỏ rằng các thử nghiệm điển hình đề cập trong Bảng B.1 và Bảng B.2 đã được thực hiện thành công trên tối thiểu ba dụng cụ của từng kiểu lắp ráp.

Tuy nhiên, nếu số lượng các điểm khác biệt giữa các kiểu dụng cụ khác nhau không nhiều thì các thử nghiệm mà không bị ảnh hưởng bởi các đặc tính khác nhau của dụng cụ có thể được thực hiện trên một kiểu dụng cụ và kết quả có thể được sử dụng cho các kiểu dụng cụ khác.

Thử nghiệm lực kéo không nhất thiết phải lặp lại khi kiểu dụng cụ chỉ khác về chiều dài đoạn ống cách điện chứa bọt hoặc thanh cách điện đặc.

Thử nghiệm đề cập trong Bảng B.1 và Bảng B.2 phải được thực hiện theo thứ tự đánh số cụ thể.

Giá trị yêu cầu của các lực cơ học qui định trong Điều 5 phải đạt được bằng cách sử dụng tốc độ tăng tải từ 1 % đến 10 % giá trị lực danh định trong một giây. Các lực phải được đặt với độ chính xác $\pm 5\%$.

CHÚ THÍCH: Ví dụ, nếu lực kéo do nhà chế tạo công bố đối với dụng cụ cho trước là $F_{TN} = 100\text{ N}$, tốc độ tăng tải phải nằm trong khoảng từ 1 N/s đến 10 N/s và lực đặt vào dụng cụ phải nằm trong khoảng từ 95 N đến 105 N.

Các kích thước qui định trong Điều 5 được tính bằng milimét phải được kiểm tra với độ chính xác $\pm 2\%$.

Nếu không có qui định khác, nhiệt độ phòng phải là $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

Khi có qui định kiểm tra bằng cách xem xét thì phải hiểu rằng cần kiểm tra bằng cách xem xét bởi người có thị lực bình thường hoặc có kính điều chỉnh thị lực nhưng không phóng đại thêm.

5.2 Kiểm tra bằng cách xem xét

Từng dụng cụ phải được kiểm tra bằng cách xem xét để phát hiện lỗi chế tạo và để kiểm tra việc hoạt động đúng chức năng và phù hợp với các yêu cầu nêu trong 4.2, 4.5, 4.6, 4.7 và 4.8 trong trường hợp áp dụng.

5.3 Kiểm tra kích thước

Từng dụng cụ phải được đo để đảm bảo rằng các kích thước của dụng cụ phù hợp với các kích thước danh định của nhà chế tạo.

5.4 Độ bền ghi nhãn

Độ bền của nhãn phải được kiểm tra bằng cách lau toàn bộ nhãn trong ít nhất 1 min bằng miếng vải không có xơ vụn được thấm đẫm nước và sau đó chà xát lên dụng cụ trong ít nhất 1 min nữa bằng miếng vải không có xơ vụn được thấm đẫm isopropanol ($\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_3$).

CHÚ THÍCH 1: Trách nhiệm của người sử dụng lao động là phải đảm bảo tuân thủ đầy đủ các qui định pháp lý liên quan và các hướng dẫn an toàn cụ thể liên quan đến sử dụng chất isopropan.

Thử nghiệm phải được coi là đạt nếu nhãn vẫn dễ đọc và các chữ cái không bị mờ.

Bề mặt của dụng cụ có thể thay đổi. Nhãn không được có dấu hiệu bong ra.

CHÚ THÍCH 2: Ghi nhãn bằng cách đúc hoặc khắc không cần thực hiện thử nghiệm này.

5.5 Thử nghiệm cơ

5.5.1 Thử nghiệm va đập trạng thái lạnh trên phụ kiện đầu sào

Nếu dụng cụ có từ hai phụ kiện đầu sào trở lên, phải thử nghiệm từng kiểu phụ kiện đầu sào khác nhau.

Phụ kiện đầu sào của dụng cụ phải được để trong tủ ở nhiệt độ $(-25 \pm 3) ^\circ\text{C}$ trong ít nhất 2 h. Thử nghiệm va đập phải được thực hiện trong khoảng thời gian không lớn hơn 120 s sau khi lấy phụ kiện đầu sào ra khỏi tủ nhiệt.

CHÚ THÍCH: Tùy thuộc vào kích thước tương đối của tủ thử và dụng cụ cần thử nghiệm, cho phép chỉ đưa phần đầu được thử nghiệm của dụng cụ vào tủ thử qua lỗ thông gió.

Độ cao rơi (H) của búa phải được tính toán so với trọng lượng (P) để lực va đập (W) lên phụ kiện đầu sào phải bằng giá trị của toàn bộ dụng cụ rơi từ độ cao 0,6 m lên bề mặt cứng:

$$H = \frac{W}{P} = \frac{0,6F}{P}$$

trong đó

H là độ cao rơi của búa, tính bằng mét;

F là trọng lượng của toàn bộ dụng cụ cần thử nghiệm, tính bằng niu tơ;

P là trọng lượng của búa, tính bằng niu tơ;

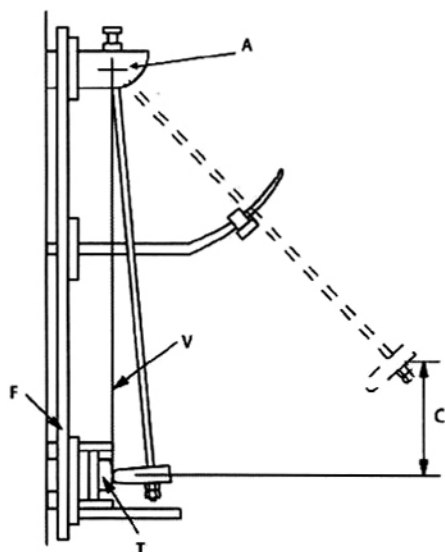
Thử nghiệm phải được thực hiện theo một trong hai phương pháp thể hiện trên Hình 1a và Hình 1b. Búa trong phương pháp A, búa và chi tiết kim loại trung gian trong phương pháp B phải có độ cứng tối thiểu là 20 HRC.

Phải đặt ba điểm va đập riêng rẽ lên phụ kiện đầu sào (không đặt trên ống hoặc thanh). Ba điểm này được chọn là các điểm có nhiều khả năng bị hư hại khi dụng cụ rơi lên bề mặt phẳng. Mỗi vị trí chỉ thử một lần.

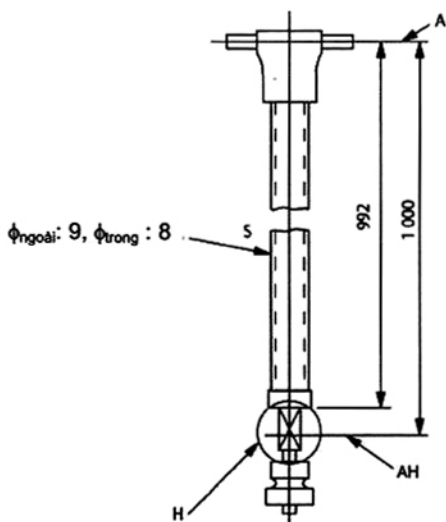
Thử nghiệm được coi là đạt nếu không có dấu hiệu vỡ hoặc nứt trên bất kỳ phụ kiện đầu sào nào.

Trong trường hợp có tranh cãi, phải sử dụng phương pháp A (Hình 1a).

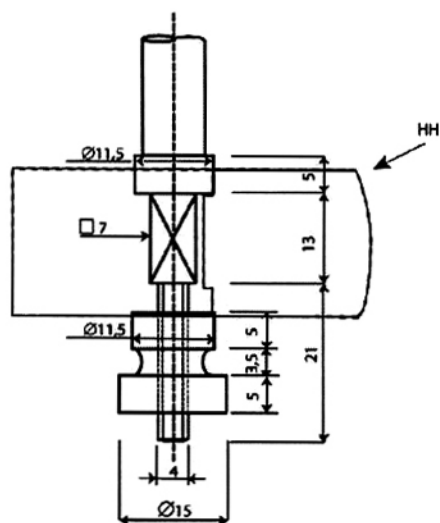
Kích thước tính bằng milimét



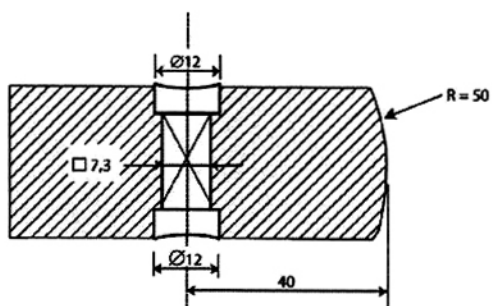
Hình chiếu cạnh



Hình chiếu đứng



Chi tiết cụm lắp ráp búa



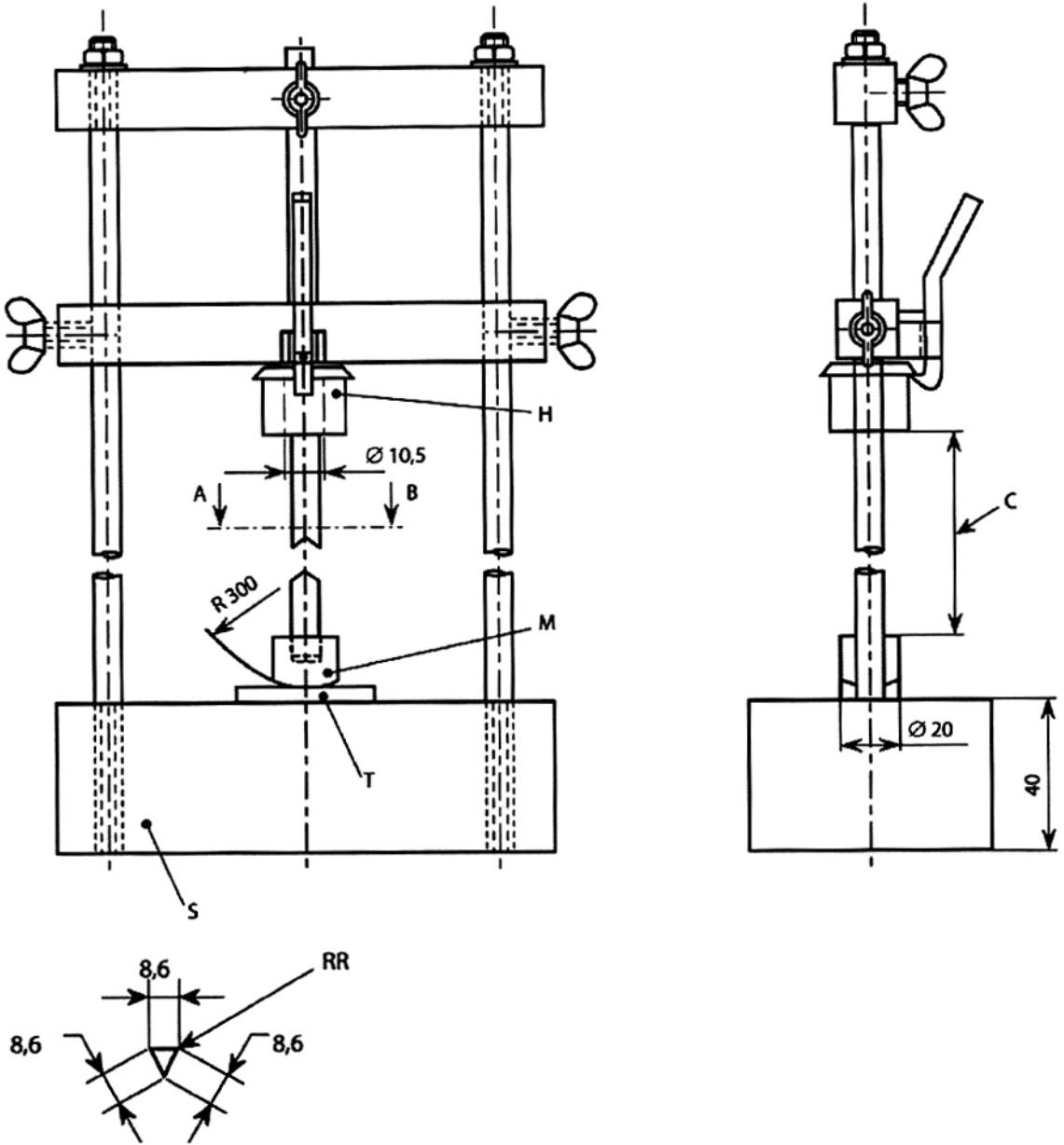
Chi tiết đầu búa

CHÚ DẪN

- A trục dao động điều chỉnh được
- AH trục của búa
- C độ cao rơi
- F khung
- H búa

- HH đầu búa – độ cứng Rockwell của vật liệu ≥ 20 HRC
- S ống thép
- T chi tiết thử nghiệm
- V mặt phẳng thẳng đứng qua trục con lắc

Hình 1a – Thử nghiệm va đập trạng thái lạnh trên phụ kiện đầu sào – Phương pháp A



Mặt cắt A-B

CHÚ DẪN

- C độ cao rơi
- H búa
- M chi tiết kim loại trung gian nặng 100g
- RR vẽ tròn các mép
- S phần thép nặng 10 kg
- T chi tiết thử nghiệm

Hình 1b – Thử nghiệm và đập trạng thái lạnh trên phụ kiện đầu sào – Phương pháp B

Hình 1 – Thử nghiệm và đập trạng thái lạnh trên phụ kiện đầu sào

TCVN 9628-1:2013

5.5.2 Thử nghiệm xoắn

Giá trị mô men xoắn qui định trong Bảng 3 phải được duy trì trong khoảng thời gian không ít hơn 1 min trước khi ghi kết quả và thực hiện kiểm tra bằng cách xem xét.

Mômen phải được đặt vào các đầu của dụng cụ.

Bảng 3 – Giá trị mô men xoắn và tiêu chí đạt của thử nghiệm xoắn

Mô men xoắn	Tiêu chí đạt thử nghiệm
$1,25 T_N$	Không được có dấu hiệu hư hại nhìn thấy được trên dụng cụ
$2,5 T_N$	Không được có biến dạng vĩnh viễn hoặc vỡ nhìn thấy được trên dụng cụ

5.5.3 Thử nghiệm kéo

Lực kéo cho trong Bảng 4 phải được duy trì trong thời gian không ít hơn 1 min trước khi ghi lại kết quả và thực hiện kiểm tra bằng cách xem xét.

Lực kéo phải được đặt vào các đầu của dụng cụ.

Bảng 4 – Lực kéo và tiêu chí đạt của thử nghiệm kéo

Lực kéo	Tiêu chí đạt thử nghiệm
$1,25 F_{TN}$	Không được có dấu hiệu hư hại nhìn thấy được trên dụng cụ
$2,5 F_{TN}$	Không được có biến dạng vĩnh viễn hoặc vỡ nhìn thấy được trên dụng cụ

5.5.4 Thử nghiệm nén

Lực nén cho trong Bảng 5 phải được duy trì trong thời gian không ít hơn 1 min trước khi ghi lại kết quả và thực hiện kiểm tra bằng cách xem xét.

Lực nén phải được đặt vào các đầu của dụng cụ.

Bảng 5 – Lực nén và tiêu chí đạt của thử nghiệm nén

Lực nén	Tiêu chí đạt thử nghiệm
$1,25 F_{CN}$	Không được có dấu hiệu hư hại nhìn thấy được trên dụng cụ
$2,5 F_{CN}$	Không được có biến dạng vĩnh viễn hoặc vỡ nhìn thấy được trên dụng cụ

5.5.5 Thử nghiệm uốn

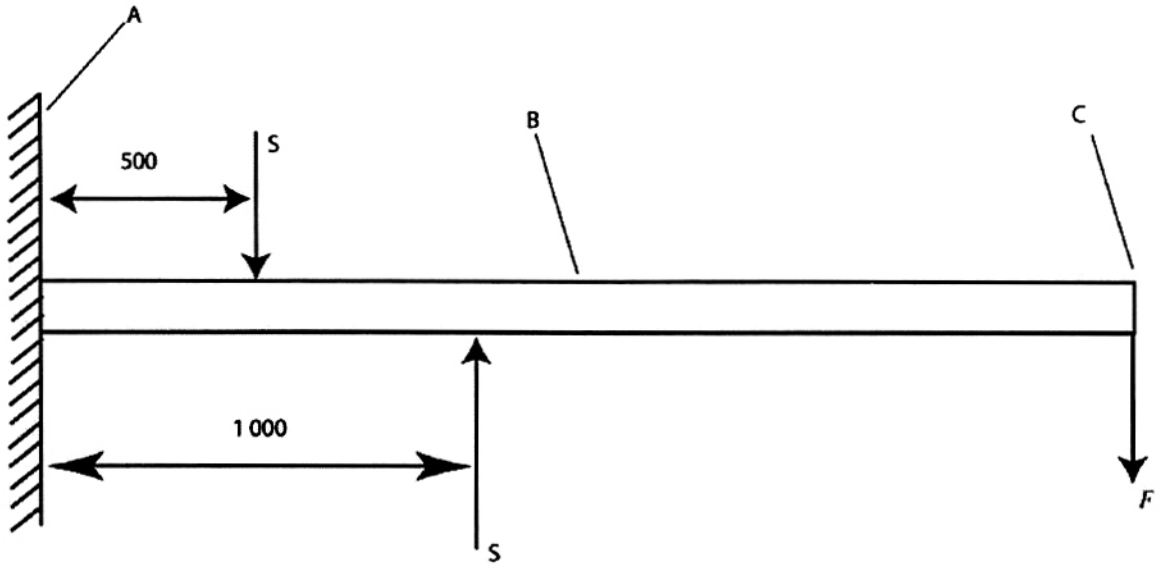
Dụng cụ phải được đặt nằm ngang giữa hai gối đỡ đặt về hai phía đối diện của dụng cụ như thể hiện trên Hình 2. Hai gối đỡ này phải được đặt cách bề mặt cố định là 500 mm và 1 000 mm. Lực uốn phải được đặt vào đầu của dụng cụ phía cách xa bề mặt cố định.

Khi dụng cụ cần thử nghiệm là phần nối dài của sào hoặc phần của sào có thể nối dài, lực phải đặt vào đầu dụng cụ còn đầu kia phải được gắn chắc vào để mô phỏng điểm đầu nối khi dụng cụ được sử dụng.

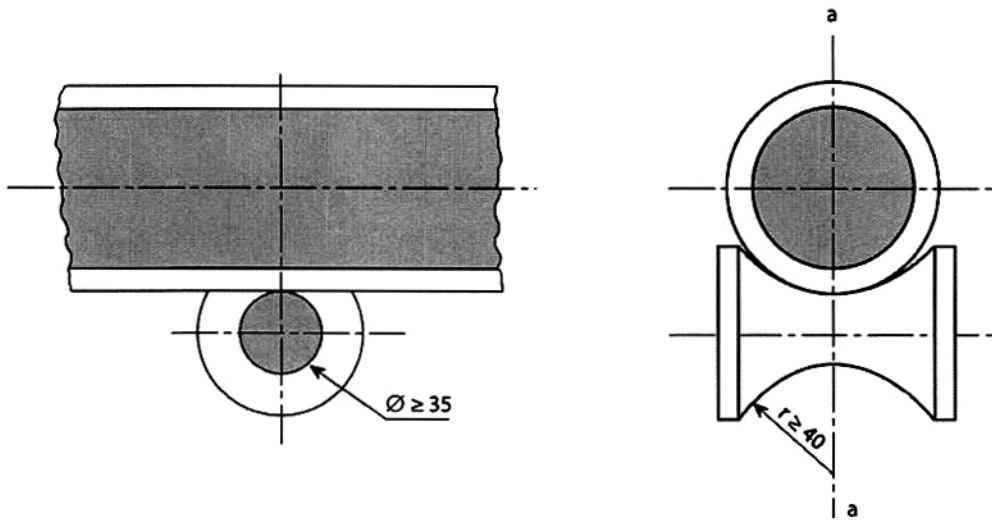
Lực uốn được cho trong Bảng 6 phải được duy trì trong thời gian không ít hơn 1 min trước khi ghi lại kết quả và thực hiện kiểm tra bằng cách xem xét.

Bảng 6 – Lực uốn và tiêu chí đạt của thử nghiệm uốn

Lực uốn	Tiêu chí đạt thử nghiệm
1,25 F_{BN}	Không được có dấu hiệu hư hại nhìn thấy được trên dụng cụ
2,5 F_{BN}	Không được có biến dạng vĩnh viễn hoặc vỡ nhìn thấy được trên dụng cụ



Hình 2a – Cụm lắp ráp thử nghiệm



Mặt cắt a-a

Hình 2b – Chi tiết của gối đỡ

CHÚ DẪN

- A bề mặt cố định
- B sào cách điện
- C đầu thao tác
- S gối đỡ

Hình 2 – Thử nghiệm uốn

5.5.6 Thử nghiệm xoắn của (các) vít có tai

Đối với dụng cụ có trang bị vít có tai, mô men xoắn phải được đặt vào vít có tai đó đến giá trị bằng 1,25 lần mô men danh định 3 N·m và sau đó được giữ ở giá trị này trong khoảng thời gian không ít hơn 1 min.

Thử nghiệm phải được coi là đạt nếu không có dấu hiệu hư hại nhìn thấy được sau thử nghiệm.

Mô men xoắn phải được đặt lại theo cách tương tự như trên với giá trị lớn nhất là 2,5 lần giá trị mô men xoắn danh định 3 N·m và sau đó được giữ ở giá trị này trong khoảng thời gian không ít hơn 1 min.

Thử nghiệm phải được coi là đạt nếu không có biến dạng vĩnh viễn hoặc vỡ quan sát thấy sau thử nghiệm.

5.6 Thử nghiệm thấm chất nhuộm

Thử nghiệm thấm chất nhuộm chỉ được tiến hành trên các mảnh thử nghiệm được cắt ra từ các dụng cụ hoàn chỉnh mà ống cách điện của chúng có các lỗ thủng để chèn các vật (bằng kim loại hoặc vật liệu khác). Phải cắt ba mảnh thử nghiệm từ ba dụng cụ hoàn chỉnh.

Mỗi mảnh thử nghiệm phải dài 100 mm và có tối thiểu một lỗ thủng sao cho lỗ đó cách hai đầu của mảnh thử nghiệm nhiều hơn 10 mm. Mỗi mảnh thử nghiệm phải được ngâm hoàn toàn vào bình chứa dung dịch chất nhuộm trong nước. Chất nhuộm phải được chọn phù hợp với các yêu cầu về sức khỏe nghề nghiệp và yêu cầu về môi trường.

CHÚ THÍCH: Các thử nghiệm so sánh về thấm chất nhuộm đã được thực hiện, sử dụng các chất nhuộm khác nhau. Các thử nghiệm này cho thấy rằng việc lựa chọn chất nhuộm không ảnh hưởng đáng kể đến đặc tính của ống và thanh cách điện. Tuy nhiên trên thực tế, eozin ($C_{60}H_6Br_4Na_2O_5$) là đặc biệt thuận tiện.

Bình chứa có các mảnh thử nghiệm đang ngâm trong đó phải được đặt vào tủ chân không ở áp suất nhỏ hơn 6 500 Pa (khoảng 50 Torr). Sau không ít hơn 1 h, cho áp suất trở lại bình thường và lấy các mảnh thử nghiệm ra khỏi dung dịch.

Để tránh chất nhuộm lan ra các bề mặt cắt, các mảnh thử nghiệm phải được sấy khô trong thời gian không ít hơn 24 h ở nhiệt độ phòng (mã >24h/18-28C/45-75% trong IEC 60212).

Sau khi được sấy khô, các mảnh thử nghiệm phải được cắt đi một đoạn cách các đầu 10 mm. Các phần có được sau khi cắt (mỗi mảnh dài 80 mm) phải được cắt dọc trục.

Thử nghiệm phải được coi là đạt nếu không thấy có dung dịch chất nhuộm ngấm vào khi kiểm tra bằng cách xem xét.

5.7 Thử nghiệm điện

5.7.1 Thử nghiệm điện sau khi ổn định trong nước

5.7.1.1 Thử nghiệm điển hình

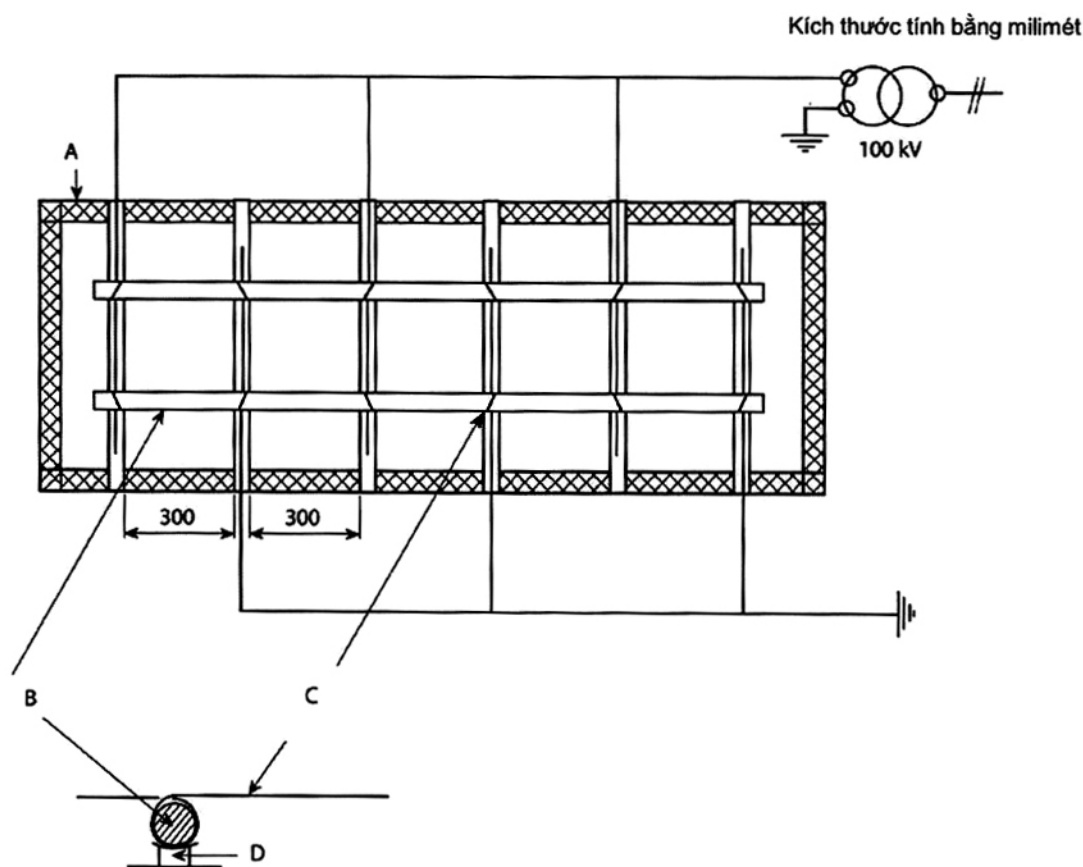
5.7.1.1.1 Điều kiện thử nghiệm chung

TCVN 9628-1:2013

Vị trí thử nghiệm phải ở điều kiện khí quyển tiêu chuẩn theo mã 18-28C/45-75% trong IEC 60212. Nhiệt độ của nước sử dụng cho thử nghiệm phải nằm trong các giới hạn tương tự như với nhiệt độ không khí xung quanh là từ 18 °C đến 28 °C.

Điện áp thử nghiệm không nhỏ hơn 100 kV hiệu dụng ở tần số công nghiệp phải được đặt giữa các điện cực được đặt cách nhau 300 mm, trong khoảng thời gian không nhỏ hơn 1 min, như qui định trong TCVN 6099-1 (IEC 60060-1). Đầu nối dùng cho thử nghiệm có thể sử dụng như thể hiện trên Hình 3.

CHÚ THÍCH: Khoảng cách giữa các dụng cụ trong Hình 3 cần tối thiểu bằng hai lần khoảng cách giữa các điện cực.



CHÚ DẪN

- A Bàn cách điện
- B Dụng cụ cách điện
- C Điện cực dây bện, chiều rộng >5 mm
- D thanh đỡ kim loại

Hình 3 – Thử nghiệm điện sau khi ổn định trong nước

5.7.1.1.2 Ổn định trong nước

Dụng cụ phải được ngâm hoàn toàn trong nước có điện trở suất $(100 \pm 15) \Omega \cdot m$ (TCVN 6099-1 (IEC 60060-1)) và phải được ổn định trong nước ở nhiệt độ 23 °C trong 24 h (24h/23C/nước), phù hợp với IEC 60212. Sau đó, dụng cụ phải được lấy ra khỏi nước và màng chất lỏng phải được loại bỏ bằng cách lau bằng mảnh vải không có xơ vụn và hút nước.

Điện áp thử nghiệm phải đặt vào trong khoảng thời gian không lớn hơn 5 min sau khi lau khô dụng cụ.

5.7.1.1.3 Tiêu chí đạt thử nghiệm

Thử nghiệm phải được coi là đạt nếu không quan sát được hỏng cách điện toàn bộ hoặc một phần trên dụng cụ bất kỳ trong ba dụng cụ:

- Yêu cầu thứ nhất (không hỏng toàn bộ) được đáp ứng khi từng dụng cụ chịu được toàn bộ trình tự thử nghiệm mà không có tác động cắt nguồn điện áp.
- Yêu cầu thứ hai (không hỏng cục bộ) được kiểm tra xác nhận bằng cách xem xét trong vòng 1 min sau thử nghiệm. Ba dụng cụ không được có dấu hiệu phóng điện bề mặt, phóng điện tia lửa hoặc phóng điện xuyên thủng ống hoặc thanh cách điện, hoặc bất cứ dấu hiệu nào về sự tạo đường dẫn hoặc bào mòn bề mặt.

5.7.1.2 Biện pháp thay thế đối với sào cách điện đã hoàn thành giai đoạn sản xuất

Nhà chế tạo hoặc người lắp ráp cuối cùng phải chứng tỏ rằng tuân thủ đúng qui trình lắp ráp được ghi trong hồ sơ với các linh kiện đồng nhất giống như cơ cấu được thử nghiệm điển hình và phải chuyển các yêu cầu này cho nhà thầu phụ.

CHÚ THÍCH: Hiện tại, không có thử nghiệm thay thế liên quan đến tính năng về điện của dụng cụ. Cơ sở là ở chỗ tính năng này dựa trên một trong số các ống hoặc thanh cách điện đề cập trong IEC 60855-1 trong đó bao gồm thử nghiệm thường xuyên trên điện môi. Tuy nhiên, nếu kinh nghiệm thực tế sau này tại hiện trường cho thấy không phải như vậy thì có thể xem xét bổ sung thử nghiệm thường xuyên.

5.7.2 Độ bền điện môi của cách điện bên trong

5.7.2.1 Thử nghiệm điển hình

Thử nghiệm này phải được thực hiện trên ba mảnh thử nghiệm lấy từ ba sào cách điện giống hệt nhau với chiều dài của ống cách điện L_{type} (tính bằng mét) qui định như sau:

$L_{type} = 4,20$ (dung sai $\pm 0,05$ m) khi dụng cụ được làm bằng phụ kiện đầu sào cấp A,

$L_{type} = 8,30$ (dung sai $\pm 0,05$ m) khi dụng cụ được làm bằng phụ kiện đầu sào cấp B.

CHÚ THÍCH: Thử nghiệm này chỉ dành cho các sào cách điện làm bằng ống cách điện chứa bột vì không có bằng chứng về hư hại bên trong trên các sào cách điện làm bằng thanh đặc.

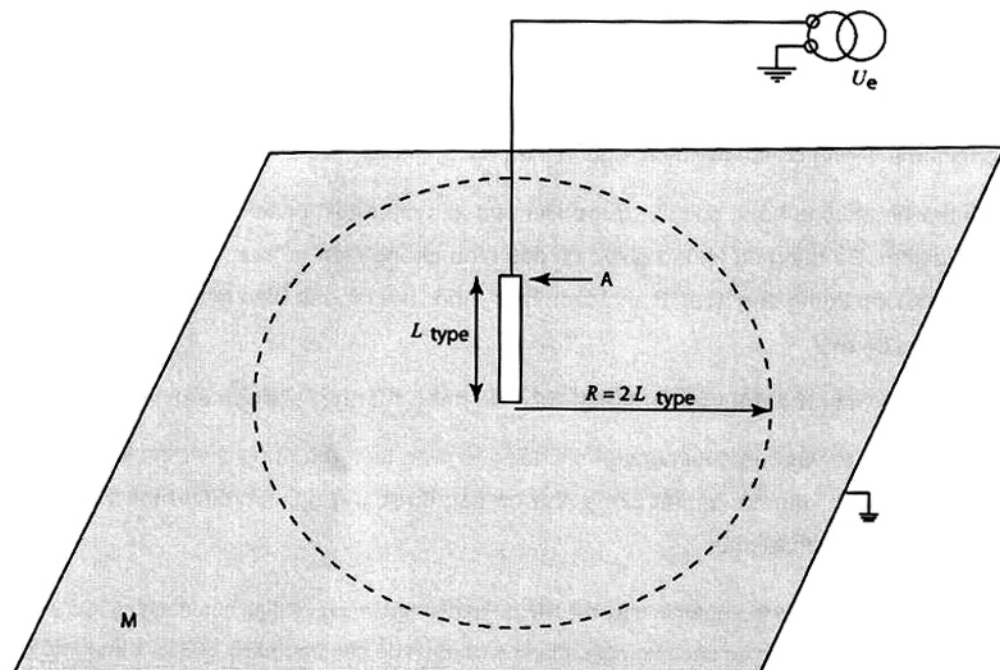
5.7.2.1.1 Điều kiện thử nghiệm chung

Vị trí thử nghiệm phải ở điều kiện khí quyển tiêu chuẩn, phù hợp với mã 18-28C/45-75% của IEC 60212, tức là nhiệt độ môi trường từ 18 °C đến 28 °C, độ ẩm tương đối từ 45 % đến 75 %.

Thử nghiệm này phải được thực hiện trong vòng 1 h sau khi ổn định trong nước.

5.7.2.1.2 Mạch điện thử nghiệm

Mảnh thử nghiệm phải được đặt theo chiều thẳng đứng, với đầu mút của phụ kiện đầu sào kéo với nguồn điện áp xoay chiều và đầu mút còn lại đặt lên thảm dẫn điện được nối đất (xem Hình 4).



CHÚ DẪN

- A đầu mút của phụ kiện đầu sào của mảnh thử nghiệm
- M thảm dẫn điện được nối đất
- U_e xem 5.7.2.1.3

Hình 4 – Độ bền điện môi của cách điện bên trong

Thảm dẫn điện phải bằng phẳng và có diện tích lớn hơn diện tích của đường tròn với bán kính R bằng $2 L_{type}$, được đo từ trục thẳng đứng của mảnh thử nghiệm.

Mảnh thử nghiệm phải được định vị ở khoảng cách không nhỏ hơn $2 L_{type}$ tính từ vách bất kỳ của tủ thử và thiết bị bất kỳ trong phòng thí nghiệm.

Dây đấu nối điện áp cao với mảnh thử nghiệm phải thẳng hàng với trục thẳng đứng của mảnh thử nghiệm và phải được đỡ ở độ cao lớn hơn L_{type} . Đường kính của dây nối thử nghiệm không được lớn hơn đường kính của phụ kiện đầu sào của mảnh thử nghiệm.

Phụ kiện đầu sào không được lắp vòng đẳng áp bất kỳ (hoặc cơ cấu bất kỳ khác) trong quá trình thử nghiệm.

Dòng điện thử nghiệm ngắn mạch đầu ra của nguồn điện áp phải lớn hơn hoặc bằng 0,1 A theo TCVN 6099-1 (IEC 60060-1). Mọi bảo vệ quá dòng đối với nguồn điện áp này phải được đặt ở giá trị đủ lớn để ngăn ngừa mọi tác động không đúng trong quá trình thử nghiệm.

5.7.2.1.3 Qui trình thử nghiệm

Thử nghiệm bao gồm việc đặt một chuỗi các điện áp thử nghiệm U_e ở tần số công nghiệp lên từng mảnh trong ba mảnh thử nghiệm đồng nhất, theo trình tự sau:

- $U_{e1} = \frac{2 \times U_r}{\sqrt{3}}$ trong 1 min;
- $U_{e2} = \frac{2,5 \times U_r}{\sqrt{3}}$ trong 1 min;
- $U_{e3} = \frac{1,5 \times U_r}{\sqrt{3}}$ trong 1 h.

trong đó U_r bằng

- 550 kV hiệu dụng đối với phụ kiện đầu sào cấp A;
- 800 kV hiệu dụng đối với phụ kiện đầu sào cấp B.

CHÚ THÍCH: Theo TCVN 6099-1 (IEC 60060-1), tăng điện áp cần chậm vừa phải để có thời gian lấy số đọc từ thiết bị đo nhưng không quá chậm khiến thời gian mảnh thử nghiệm phải chịu ứng suất xấp xỉ điện áp thử nghiệm U_e bị kéo dài một cách không cần thiết. Các yêu cầu này thường được đáp ứng khi tốc độ tăng điện áp trên dải lớn hơn 75 % U_e vào khoảng 2 % U_e trên giây. Điện áp U_e này cần được duy trì trong thời gian qui định sau đó giảm thấp bằng cách phóng điện tụ điện trong mạch thử nghiệm, kể cả điện tích của mảnh thử nghiệm bằng cách sử dụng điện trở thích hợp.

5.7.2.1.4 Tiêu chí đạt thử nghiệm

Thử nghiệm được coi là đạt nếu không quan sát được hỏng cách điện toàn bộ hoặc cục bộ trên mảnh thử nghiệm bất kỳ trong ba mảnh thử nghiệm:

- Yêu cầu thứ nhất (không hỏng toàn bộ) được đáp ứng khi từng dụng cụ chịu được toàn bộ trình tự thử nghiệm mà không có tác động cốt của nguồn điện áp.
- Yêu cầu thứ hai (không hỏng cục bộ) được kiểm tra xác nhận bằng cách xem xét sau khi cắt ống cách điện theo chiều dọc một đoạn không nhỏ hơn 0,50 m tính từ phụ kiện đầu sào được nối với nguồn điện áp, và lấy dần bột trong ống cách điện ra: không được có vết phóng điện nhìn thấy được trong bột hoặc trên bề mặt bên trong của ống.

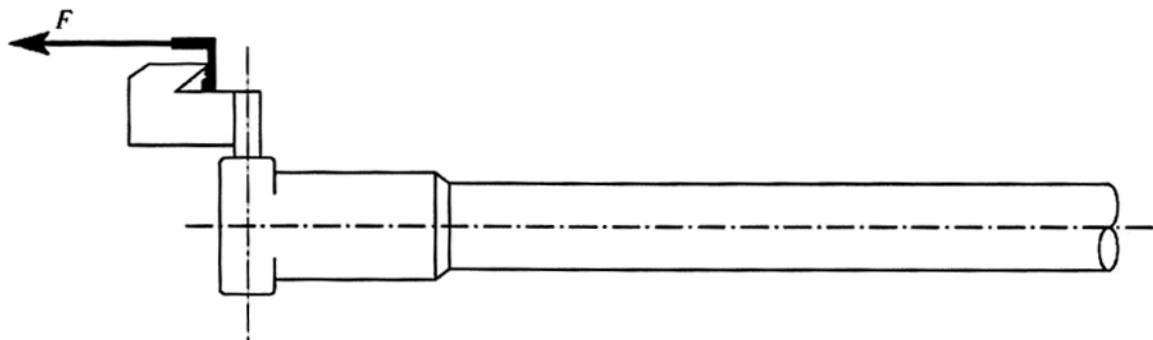
5.7.2.2 Biện pháp thay thế đối với sào cách điện đã hoàn thành giai đoạn sản xuất

Không có thử nghiệm thay thế để kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu liên quan (ví dụ một số thử nghiệm có thể là thử nghiệm phá hủy). Tuy nhiên, nhà chế tạo hoặc người lắp ráp cuối cùng phải chứng tỏ tuân thủ đúng qui trình lắp ráp ghi trong hồ sơ với các linh kiện đồng nhất giống như cơ cấu được thử nghiệm điển hình và phải chuyển các yêu cầu này cho nhà thầu phụ.

5.8 Thử nghiệm riêng

5.8.1 Sào kéo – Thử nghiệm kéo áp dụng cho dao và móc xoay

Sào kéo phải được cố định chắc chắn đúng vị trí. Lực kéo phải được đặt vào dao xoay song song với trục của sào (xem Hình 5), đến giá trị 1,25 lần độ bền kéo của dao xoay do nhà chế tạo cung cấp và sau đó giữ ở giá trị này trong khoảng thời gian không ít hơn 1 min.



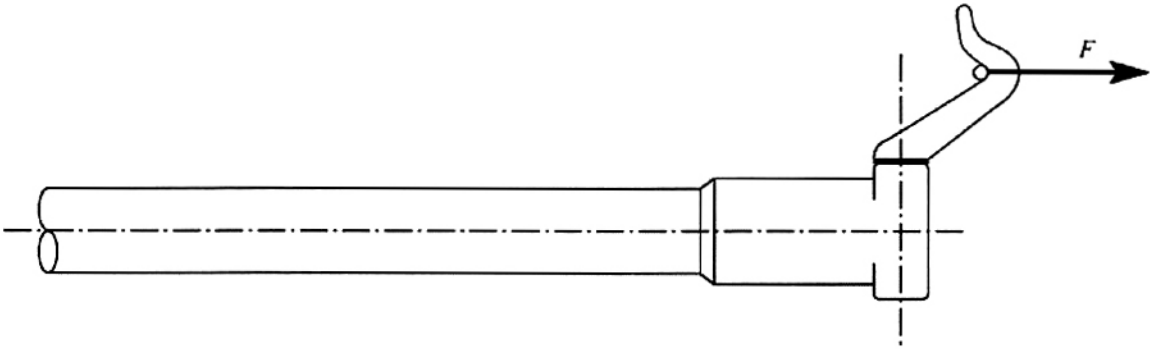
Hình 5 – Sào kéo – Thử nghiệm kéo lên dao xoay

Thử nghiệm này phải được coi là đạt nếu, sau thử nghiệm, dao xoay vẫn xoay được một cách dễ dàng và trơn tru, và không có biến dạng nhìn thấy được của dao xoay hoặc vỡ mối nối gắn keo.

Lực kéo phải được đặt lại một lần nữa theo cách tương tự như trên sử dụng giá trị lực kéo lớn nhất bằng 2,5 lần độ bền kéo của dao xoay do nhà chế tạo cung cấp và sau đó giữ ở giá trị đó trong khoảng thời gian không nhỏ hơn 1 min.

Thử nghiệm này phải được coi là đạt nếu, sau thử nghiệm, dao xoay vẫn xoay được một cách dễ dàng và trơn tru, và không có biến dạng vĩnh viễn hoặc nứt vỡ nhìn thấy được trong khi kiểm tra bằng cách xem xét sau thử nghiệm.

Thử nghiệm phải được thực hiện trên móc xoay, trong điều kiện thử nghiệm tương tự qui định ở trên (xem Hình 6).



Hình 6 – Sào kéo – Thử nghiệm kéo lên móc xoay

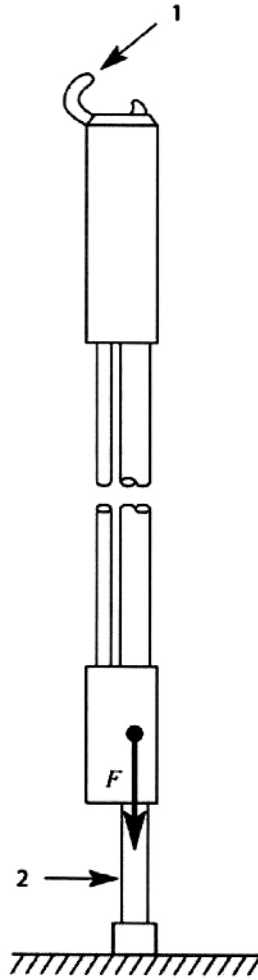
Cho phép tiến hành đồng thời hai thử nghiệm ở trên (thử nghiệm trên dao xoay và thử nghiệm trên móc xoay).

5.8.2 Sào móc – Điều khiển cần thao tác

Sào móc phải được cố định chắc chắn ở vị trí thẳng đứng với móc ở vị trí “mở”. Lực tăng dần phải được đặt vào tay thao tác cho đến khi nó mở khóa (xem Hình 7).

Thử nghiệm phải được coi là đạt nếu việc mở khóa xảy ra ở giá trị lực từ 15 N đến 50 N.

Thử nghiệm tương tự phải được lặp lại trong cùng điều kiện và với các yêu cầu tương tự, với móc ở vị trí “trung gian” (đóng, nhưng chưa co về hoàn toàn).



CHÚ DẪN

- 1 móc ở vị trí mở
- 2 sào ở vị trí thẳng đứng trên mặt đất

Hình 7 – Sào móc – Điều khiển thanh thao tác

5.8.3 Phần nối dài của sào móc – Độ bền kéo của kẹp đầu nối

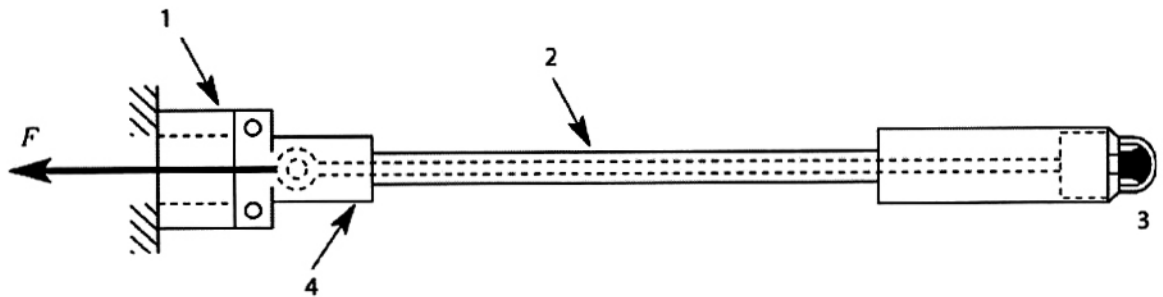
Móc mở phải được móc chặt lên thanh kim loại đường kính 10 mm. Phần kéo dài của sào móc được gắn với bố trí thử nghiệm mô phỏng đầu của sào móc. Các vít phải được xiết chặt sử dụng mô men ghép nối 5 N·m (xem Hình 8).

Sau đó lực kéo F phải được đặt vào lỗ khuyên xuyên qua bố trí thử nghiệm đến giá trị bằng 1,25 lần độ bền kéo của kẹp đầu nối do nhà chế tạo cung cấp và sau đó giữ ở giá trị này trong thời gian không ít hơn 1 min.

Khi ngừng đặt lực kéo, không được có biến dạng nhìn thấy được trên phần bất kỳ của phần kéo dài của sào móc.

Lực kéo phải được đặt lại lần nữa theo cách tương tự như trên, sử dụng giá trị lực kéo lớn nhất bằng 2,5 lần độ bền kéo của kẹp đầu nối do nhà chế tạo cung cấp và sau đó giữ ở giá trị này trong khoảng thời gian không ít hơn 1 min.

Khi ngừng đặt lực kéo, không được có biến dạng vĩnh viễn hoặc nứt nhìn thấy được trên phần bất kỳ của phần kéo dài của sào móc.



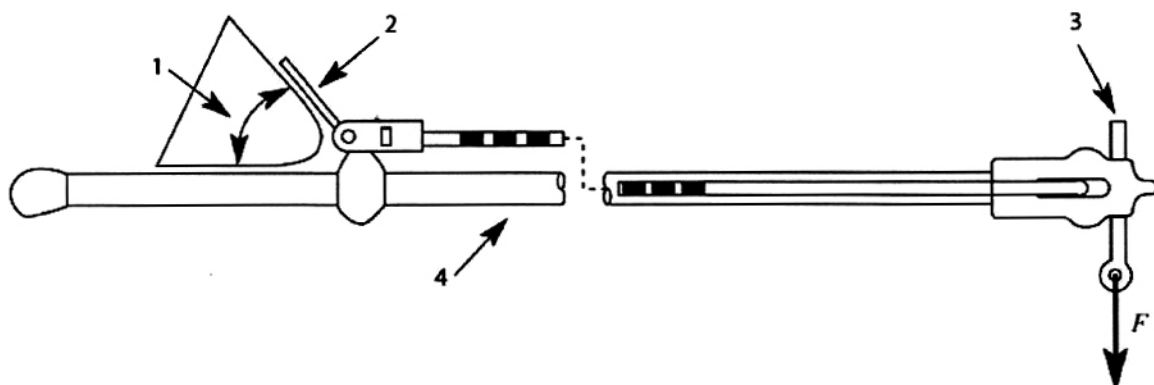
CHÚ DẪN

- 1 bố trí thử nghiệm
- 2 phần kéo dài của sào móc
- 3 móc kẹp lên thanh kim loại đường kính 10 mm
- 4 kẹp đầu nối

Hình 8 – Phần kéo dài của sào móc – Thử nghiệm độ bền kéo đối với kẹp đầu nối

5.8.4 Sào kẹp dây – Khả năng xiết chặt

Thanh kim loại nhẵn dùng để thử nghiệm có đường kính $20 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ phải được giữ chặt bằng bộ lắp ráp kẹp. Với cần thao tác được đặt ở góc 50° so với trục dọc của sào giữ thanh (xem Hình 9), ngàm kẹp di động phải được đưa đến tiếp xúc với thanh thử nghiệm bằng cách sử dụng đai ốc có khóa để tinh chỉnh vít. Sau đó, thanh thử nghiệm phải được kẹp trong sào kẹp dây bằng cách tác động vào cần đến vị trí khóa; đầu sào phải được giữ chắc chắn đúng vị trí.



CHÚ DẪN

- 1 dưỡng 50°
- 2 cần thao tác
- 3 thanh kim loại thử nghiệm đường kính 20 mm ± 1 mm
- 4 sào cố định nằm ngang

Hình 9 – Sào kẹp dây – Khả năng xiết chặt

Lực kéo F phải đặt thẳng dọc theo trục của thanh kim loại thử nghiệm cho đến khi thanh trượt.

Thử nghiệm được coi là đạt khi trượt chỉ xảy ra với giá trị lực kéo lớn hơn F_c , trong đó F_c là giá trị danh định của nhà chế tạo đối với khả năng xiết chặt.

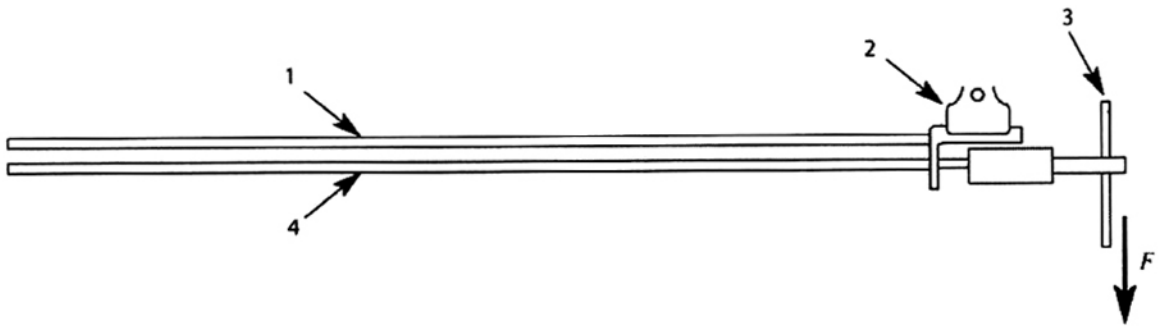
Thử nghiệm này phải được lặp lại cho từng vị trí của ngàm kẹp so với trục của sào.

Không được có thay đổi vị trí do lực kéo đặt vào thanh kim loại.

5.8.5 Sào có kim vận

5.8.5.1 Khả năng xiết chặt

Thanh kim loại nhẵn dùng để thử nghiệm có đường kính 20 mm ± 1 mm phải được kẹp vào giữa các ngàm kẹp của kim và mô men ghép nối là 35 Nm phải được đặt vào thanh thao tác. Đầu của sào phải được giữ chặt đúng vị trí và lực kéo F phải được đặt dọc theo trục dọc của thanh thử nghiệm (xem Hình 10) cho đến khi thanh kim loại thử nghiệm trượt.

**CHÚ DẪN**

- 1 thanh đỡ
- 2 kẹp
- 3 thanh kim loại thử nghiệm đường kính 20 mm ± 1 mm
- 4 thanh thao tác

Hình 10 – Sào có kim vận – Khả năng xiết chặt

Thử nghiệm được coi là đạt khi trượt chỉ xảy ra với giá trị lực kéo lớn hơn F_c trong đó F_c là giá trị danh định của nhà chế tạo đối với khả năng xiết chặt.

5.8.5.2 Độ bền xoắn của thanh đỡ

Thanh kim loại nhẵn dùng để thử nghiệm có đường kính 20 mm ± 1 mm phải được kẹp giữa hai ngàm kẹp của kim. Mômen xoắn 35 Nm phải được đặt vào thanh thao tác. Đầu sào phải được giữ chặt đúng vị trí như thể hiện trên Hình 11. Mômen xoắn T phải được đặt vào thanh đỡ đến giá trị 1,25 lần độ bền xoắn của thanh đỡ do nhà chế tạo cung cấp và sau đó giữ ở giá trị này trong khoảng thời gian không nhỏ hơn 1 min.

**CHÚ DẪN**

- 1 thanh kim loại thử nghiệm đường kính 20 mm ± 1 mm

Hình 11 – Sào có kim vận – Xoắn thanh đỡ

Thử nghiệm phải được coi là đạt nếu không có dấu hiệu hư hại nhìn thấy được sau thử nghiệm.

Mômen xoắn phải được đặt vào thêm một lần nữa theo cách tương tự như trên, sử dụng giá trị lớn nhất của mômen xoắn bằng 2,5 lần độ bền xoắn của thanh đỡ do nhà chế tạo cung cấp và sau đó giữ ở giá trị này trong khoảng thời gian không ít hơn 1 min.

TCVN 9628-1:2013

Thử nghiệm phải được coi là đạt nếu không có biến dạng vĩnh viễn hoặc nứt nhìn thấy được sau thử nghiệm.

5.8.5.3 Độ bền xoắn của thanh thao tác

Thanh kim loại nhẵn dùng để thử nghiệm có đường kính 20 mm phải được kẹp giữa hai ngàm kẹp của kim. Thanh phải được cố định trong mỏ cặp và thanh thao tác phải được định vị ở góc 45° so với thanh đỡ (xem Hình 12). Mômen T phải được đặt vào thanh thao tác đến giá trị bằng 1,25 lần độ bền xoắn của thanh thao tác do nhà chế tạo cung cấp và sau đó giữ ở giá trị này trong khoảng thời gian không nhỏ hơn 1 min.



CHÚ DẪN

1 thanh kim loại thử nghiệm đường kính 20 mm

Hình 12 – Sào có kim vận – Xoắn thanh thao tác

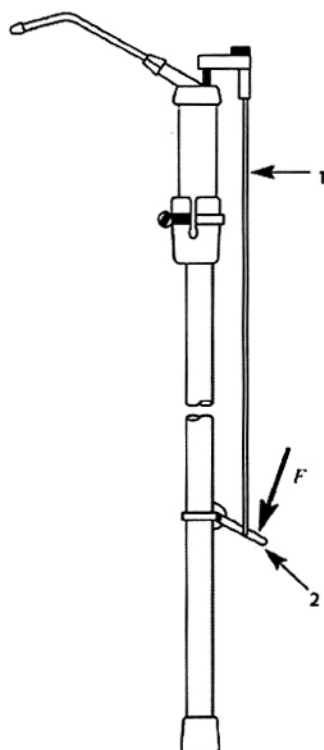
Thử nghiệm phải được coi là đạt nếu không có dấu hiệu hư hại nhìn thấy được sau thử nghiệm.

Mômen xoắn phải được đặt vào một lần nữa theo cách tương tự như trên sử dụng giá trị lớn nhất của mômen xoắn bằng 2,5 lần độ bền xoắn của thanh đỡ do nhà chế tạo cung cấp và sau đó giữ ở giá trị này trong khoảng thời gian không ít hơn 1 min.

Thử nghiệm phải được coi là đạt nếu không có biến dạng vĩnh viễn hoặc nứt nhìn thấy được sau thử nghiệm.

5.8.6 Sào cách điện lắp vệt dầu – Vận hành cần thao tác

Bình dầu phải được đổ đầy chất bôi trơn. Sào phải được giữ ở vị trí thẳng đứng và lực F tăng dần được đặt vào đầu của cần thao tác (xem Hình 13) cho đến khi tia dầu phun ra. Điều này phải xảy ra ở giá trị lực đặt trong khoảng từ 15 N đến 50 N.



CHÚ DẪN

- 1 Thanh thao tác
- 2 Cần thao tác

Hình 13 – Sào cách điện lấp vệt dầu – Vận hành thanh thao tác

Sau đó lực 150 N phải được đặt vào cần thao tác theo cách tương tự như trên.

Thử nghiệm phải được coi là đạt nếu không có dấu hiệu hư hỏng nhìn thấy được sau thử nghiệm.

Sau đó bình dầu phải được làm rỗng gần như hoàn toàn bằng cách sử dụng cần thao tác, và phải đo lực thao tác. Giá trị lực đo được phải được duy trì trong phạm vi từ 15 N đến 50 N.

5.8.7 Sào có kim cắt dây – Sào cắt dây buộc – Khả năng cắt

Phải thực hiện 10 thao tác cắt với cùng một sào cắt đối với từng thông số đặc trưng về tiết diện lớn nhất của dây/ruột dẫn (đối với thiết bị cho trước) do nhà chế tạo công bố cho sào có kim cắt dây. Kiểu dây và tiết diện danh định phải được chọn từ những kiểu được sử dụng thông dụng.

Đối với từng thao tác cắt, dây/ruột dẫn phải bị cắt thành công bằng một thao tác hoàn chỉnh mà không làm hỏng mép cắt của lưỡi dao.

5.8.8 Sào đo

5.8.8.1 Khả năng chịu dung môi

Sào đo phải được thử nghiệm theo 5.4.

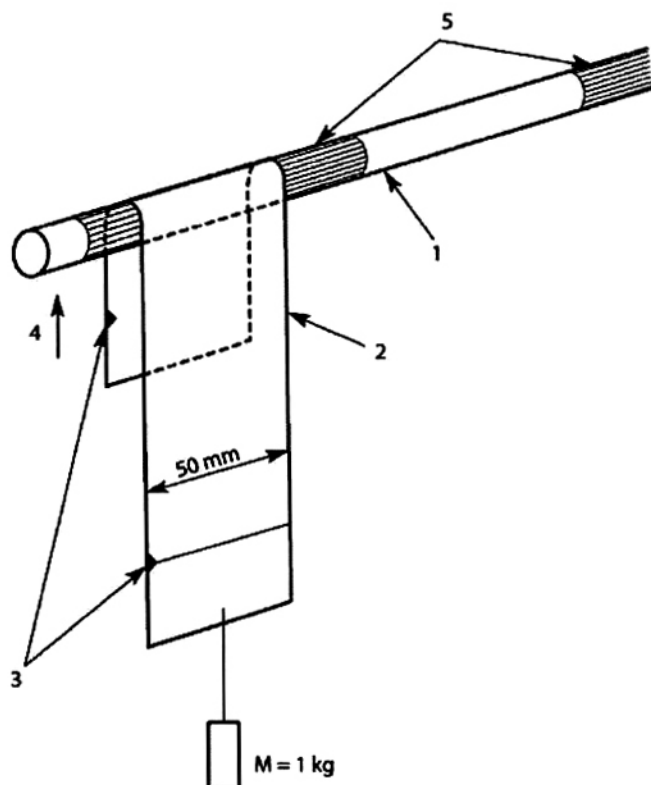
TCVN 9628-1:2013

Thử nghiệm phải được coi là đạt nếu khi kết thúc thử nghiệm, không được có dấu vết của chất nhuộm màu trên vải.

5.8.8.2 Khả năng chịu mài mòn

Sào đo phải được giữ tĩnh tại ở vị trí nằm ngang. Đặt băng giấy ráp hoặc vải ráp rộng 50 mm phủ hoàn toàn bởi các hạt Corundum – F150 (theo ISO 8486-1) với hai vạch đánh dấu cách nhau 200 mm như thể hiện trên Hình 14. Treo vật nặng 1 kg vào một đầu của băng giấy ráp hoặc băng vải ráp.

CHÚ THÍCH: F 150 còn được gọi là P 150 trong một số tiêu chuẩn khu vực.



CHÚ DẪN

- 1 Sào ở vị trí nằm ngang
- 2 Băng giấy ráp hoặc băng vải ráp
- 3 Hai dấu cách nhau 200 mm
- 4 Hướng di chuyển
- 5 Đoạn nhuộm màu

Hình 14 – Sào đo – Khả năng chịu mài mòn

Đoạn giấy ráp hoặc vải ráp dài 200 mm giữa hai dấu phải được trượt trên một đoạn nhuộm màu của sào, từ 5 s đến 10 s. Băng giấy ráp hoặc vải ráp phải tiếp xúc với ít nhất 40 % chu vi sào (lớn nhất là 50 %). Vật nặng được thả ra và trở về vị trí ban đầu của nó. Thử nghiệm phải được hoàn thành sau 5 chu kỳ liên tiếp.

Thử nghiệm phải được coi là đạt nếu màu ban đầu của sào đo không xuất hiện (khi quan sát bằng mắt thường) bên dưới chất nhuộm màu.

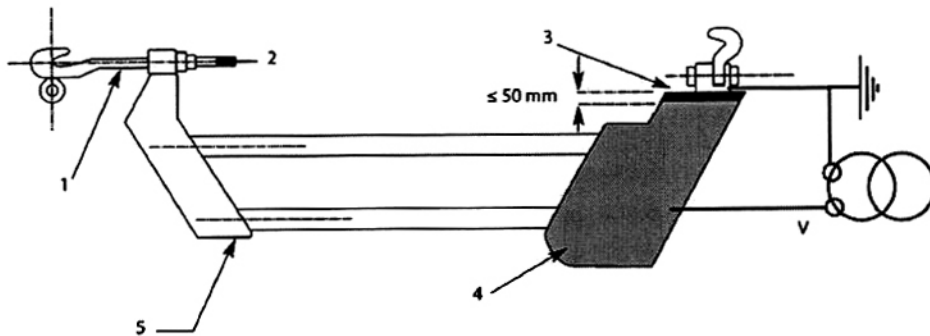
5.8.8.3 Thử nghiệm điện sau thử nghiệm mài mòn

Thử nghiệm phải được thực hiện theo 5.7.1.1.

5.8.9 Sào tăng đơ (dụng cụ néo)

5.8.9.1 Kiểu A – Thử nghiệm điện

Thử nghiệm này chỉ được thực hiện khi dụng cụ néo được thiết kế để lắp với nắp đậy cách điện trên mặt bích ở “đầu phía đất” (xem Hình 15). Với nắp đậy cách điện ở đúng vị trí, điện cực làm bằng lưới kim loại hoặc vải dẫn điện phải được đặt lên nắp đậy cách điện với khe hở không khí không lớn hơn 50 mm giữa điện cực và phần kim loại của mặt bích.



CHÚ DẪN

- 1 Móc kéo
- 2 Trục khớp nối
- 3 Mặt bích có nắp đậy cách điện “đầu phía đất”
- 4 Điện cực làm bằng lưới kim loại hoặc vải dẫn điện
- 5 Mặt bích ở đầu phía đường dây điện
- V Điện áp thử nghiệm

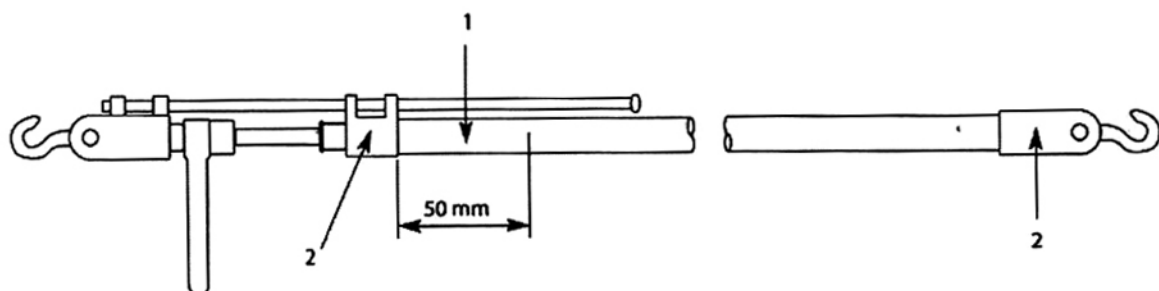
Hình 15 – Thử nghiệm điện trên tăng đơ kiểu A

Điện áp xoay chiều tần số công nghiệp với tốc độ tăng không lớn hơn 5 kV/s phải được đặt vào giữa mặt bích (đầu phía đất) và điện cực cho đến khi điện áp đạt 20 kV hiệu dụng. Điện áp này phải được duy trì trong khoảng thời gian không nhỏ hơn 1 min.

Thử nghiệm phải được coi là đạt nếu trong thời gian đặt điện áp, không có phóng điện tia lửa điện, phóng điện đâm xuyên hoặc phóng điện bề mặt.

5.8.9.2 Kiểu B (móc kéo) – Thử nghiệm điện trên đầu móc kéo của sào tăng đơ

Thử nghiệm này phải được thực hiện trên các tăng đơ mà theo thiết kế có phần kim loại của móc kéo đi sâu vào phần cách điện nhiều hơn phần kim loại nhìn thấy được của dụng cụ (xem Hình 16).



CHÚ DẪN

- 1 Ống cách điện
- 2 Phần kim loại

Hình 16 – Thử nghiệm điện trên sào tăng đơ kiểu B

Điện cực làm bằng lưới kim loại, vải hoặc lưới đan dẫn điện phải được đặt trên cách điện ở vị trí không chồm lên quá 50 mm so với phần kim loại của đầu móc kéo. Điện cực này phải đặt nhô ra so với vị trí xa nhất của phần kim loại bên trong vật liệu cách điện tối thiểu là 20 mm. Tiếp xúc của điện cực này phải tốt nhất có thể. Nếu băng dính được sử dụng để cố định các sợi bện thì chúng phải là loại băng dính dẫn điện.

Điện áp xoay chiều ở tần số công nghiệp với tốc độ tăng không lớn hơn 5 kV/s phải được đặt giữa điện cực và đầu kim loại ở đầu móc kéo của thanh cho đến khi điện áp đạt 20 kV hiệu dụng, sau đó duy trì điện áp trong thời gian không nhỏ hơn 1 min.

Thử nghiệm phải được coi là đạt nếu trong thời gian đặt điện áp, không có phóng điện tia lửa điện, phóng điện đâm xuyên hoặc phóng điện bề mặt.

5.9 Hướng dẫn sử dụng

5.9.1 Thử nghiệm điển hình

Phải thực hiện kiểm tra bằng mắt để chứng tỏ rằng tất cả các điều kiện trong 4.8 đều được đáp ứng.

5.9.2 Thử nghiệm thay thế trong trường hợp sào cách điện đã hoàn thành giai đoạn sản xuất

Khi sản xuất hàng loạt, chỉ cần kiểm tra tính sẵn có của hướng dẫn sử dụng.

6 Đánh giá sự phù hợp của sào cách điện đã hoàn thành giai đoạn sản xuất

Để thực hiện đánh giá sự phù hợp trong giai đoạn sản xuất phải sử dụng IEC 61318 cùng với tiêu chuẩn này.

Phụ lục C xuất phát từ một phân tích rủi ro dựa trên tính năng của sào cách điện đưa ra cách phân loại khuyết tật và nhận biết các thử nghiệm liên quan có thể áp dụng trong trường hợp sản xuất tiếp theo.

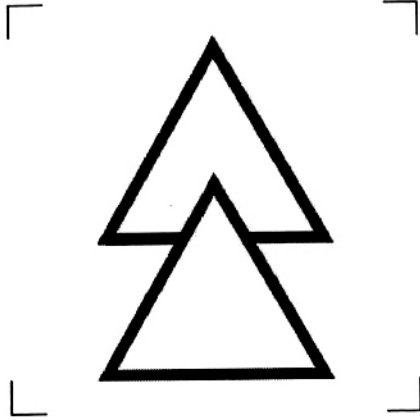
7 Sửa đổi

Bất cứ sửa đổi nào của dụng cụ cũng đều yêu cầu lập lại thử nghiệm điển hình, toàn bộ hoặc một phần (tùy thuộc vào việc đánh giá mức độ sửa đổi), cũng như phải thay đổi trong tài liệu của dụng cụ.

Phụ lục A

(qui định)

Thích hợp để làm việc có điện; tam giác kép
(IEC 60417-5216 (2002-10))



Phụ lục B

(qui định)

Sắp xếp các thử nghiệm điển hình theo trình tự thời gian

Trong Bảng B.1 và Bảng B.2, tất cả các viện dẫn đến các điều/điều nhỏ trong đó có giải thích thử nghiệm đều được chứa trong ngoặc đơn. Một số cột dùng cho các kiểu dụng cụ nhất định được chia thành các cột nhỏ vì chúng có những thử nghiệm cơ phá hủy đối với dụng cụ. Trình tự thử nghiệm đối với từng thử nghiệm được cho trong các cột nhỏ này. Các thử nghiệm có cùng trình tự có thể thực hiện theo trình tự thuận tiện hơn. Trong một nhóm thử nghiệm, các thử nghiệm điển hình không theo trình tự có thể thực hiện trên cùng ba sào cách điện. Các nhóm thử nghiệm không phải thực hiện theo trình tự được nêu.

Bảng B.1 – Thử nghiệm điển hình đối với sào cầm tay

Thử nghiệm điển hình	Kiểu dụng cụ									
	Sào kéo		Sào móc				Phần nối dài của sào móc			
	Nhóm 1	Nhóm 2	Nhóm 1	Nhóm 2	Nhóm 3	Nhóm 4	Nhóm 1	Nhóm 2	Nhóm 3	Nhóm 4
Kiểm tra bằng mắt (5.2)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kiểm tra kích thước (5.3)	1		1				1			
Thử nghiệm va đập trạng thái lạnh (5.5.1)		2				2				2
Xoắn 1,25 T_N 2,5 T_N (5.5.2)				2 3		3			2 3	3
Uốn 1,25 F_{BN} 2,5 F_{BN} (5.5.5)			3 4				2 3			
Kéo 1,25 F_{TN} 2,5 F_{TN} (5.5.3)					2 3					
Thử nghiệm ngấm chất nhuộm (5.6)	3		5	4	4		4	3	4	
Thử nghiệm điện sau khi ổn định trong nước (5.7.1.1)		4				4				4
Độ bền điện môi của cách điện bên trong (5.7.2.1)		5				5				5
Các thử nghiệm riêng	2 (5.8.1)	Thử nghiệm đến 1,25 F_{TN} 3 (5.8.1)	2 (5.8.2)					2 (5.8.3)		
Thử nghiệm điển hình không theo trình tự										
Độ bền ghi nhãn (5.4)	x		x				x			
Hướng dẫn sử dụng (5.9.1)	x		x				x			

Bảng B.1 (tiếp theo)

Thử nghiệm điển hình	Kiểu dụng cụ										
	Sào có tay cầm đa năng			Sào kẹp dây			Sào có kim vặn				
	Nhóm 1	Nhóm 2	Nhóm 3	Nhóm 1	Nhóm 2	Nhóm 3	Nhóm 1	Nhóm 2	Nhóm 3	Nhóm 4	Nhóm 5
Kiểm tra bằng mắt (5.2)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kiểm tra kích thước (5.3)	1			1			1				
Thử nghiệm va đập trạng thái lạnh (5.5.1)			2			2					2
Xoắn 1,25 T_N 2,5 T_N (5.5.2)	3 4		3	3 4		3					
Uốn 1,25 F_{BN} 2,5 F_{BN} (5.5.5)										2 3	
Kéo 1,25 F_{TN} 2,5 F_{TN} (5.5.3)		2 3			2 3			2 3			
Thử nghiệm xoắn vít có tai (5.5.6)	2										
Thử nghiệm ngâm chất nhuộm (5.6)	5	4		5	4	4	5	4	3	4	
Thử nghiệm điện sau khi ổn định trong nước (5.7.1.1)			4			4					5
Độ bền điện môi của cách điện bên trong (5.7.2.1)			5			5					6
Các thử nghiệm riêng				2 (5.8.4)			2 (5.8.5.1) Thử nghiệm 1,25 T_N 3 Thử nghiệm 2,5 T_N 4 (5.8.5.2)		2 (5.8.5.3)		Thử nghiệm 1,25 T_N 3 (5.8.5.2) Thử nghiệm 1,25 T_N 4 (5.8.5.3)
Thử nghiệm điển hình không theo trình tự											
	x			x			x				
3.1)	x			x			x				

Bảng B.1 (tiếp theo)

Thử nghiệm điển hình	Kiểu dụng cụ								
	Sào cách điện lắp vật dầu		Sào cắt dây Sào cắt dây buộc		Sào có cle răng quay mọi góc		Sào có cle có cách điện mềm		Sào gắn ampe kim
	Nhóm 1	Nhóm 2	Nhóm 1	Nhóm 2	Nhóm 1	Nhóm 2	Nhóm 1	Nhóm 2	Nhóm 1
Kiểm tra bằng mắt (5.2)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kiểm tra kích thước (5.3)	1		1		1		1		1
Thử nghiệm va đập trạng thái lạnh (5.5.1)		2		2		2		2	
Xoắn $1,25 T_N$ $2,5 T_N$ (5.5.2)					2 3	3	2 3	3	
Uốn $1,25 F_{BN}$ $2,5 F_{BN}$ (5.5.5)									
Kéo $1,25 F_{TN}$ $2,5 F_{TN}$ (5.5.3)									
Thử nghiệm ngâm chất nhuộm (5.6)	3		3		4		4		
Thử nghiệm điện sau khi ổn định trong nước (5.7.1.1)		3		3		4		4	
Độ bền điện môi của cách điện bên trong (5.7.2.1)		4		4		5		5	
Các thử nghiệm riêng	2 (5.8.6)		2 (5.8.7)						
Thử nghiệm điển hình không theo trình tự									
Độ bền ghi nhãn (5.4)	x		x		x		x		x
Hướng dẫn sử dụng (5.9.1)	x		x		x		x		x

Bảng B.1 (kết thúc)

Thử nghiệm điển hình	Kiểu dụng cụ				
	Sào có tay cầm đa năng kéo dài được				Sào đo
	Nhóm 1	Nhóm 2	Nhóm 3	Nhóm 4	Nhóm 1
Kiểm tra bằng mắt (5.2)	1	1	1	1	1
Kiểm tra kích thước (5.3)	1				1
Thử nghiệm va đập trạng thái lạnh (5.5.1)				2	
Xoắn 1,25 T_N 2,5 T_N (5.5.2)			2 3	3	
Uốn 1,25 F_{BN} 2,5 F_{BN} (5.5.5)	3 4			3	
Kéo 1,25 F_{TN} 2,5 F_{TN} (5.5.3)		2 3		3	
Thử nghiệm xoắn vít có tai (5.5.6)	2				2
Thử nghiệm ngấm chất nhuộm (5.6)	5	4	4		5
Thử nghiệm điện sau khi ổn định trong nước (5.7.1.1)				4	4
Độ bền điện môi của cách điện bên trong (5.7.2.1)				5	
Các thử nghiệm riêng					3 (5.8.8.1 và 5.8.8.2)
Thử nghiệm điển hình không theo trình tự					
Độ bền ghi nhãn (5.4)	x				x
Hướng dẫn sử dụng (5.9.1)	x				x

Bảng B.2 – Thử nghiệm điển hình đối với sào đỡ

Thử nghiệm điển hình	Kiểu dụng cụ						
	Sào đỡ dây dẫn			Sào kéo ^a		Sào tăng đơ (dụng cụ néo)	
	Nhóm 1	Nhóm 2	Nhóm 3	Nhóm 1	Nhóm 2	Nhóm 1	Nhóm 2
Kiểm tra bằng mắt (5.2)	1	1	1	1	1	1	1
Kiểm tra kích thước (5.3)	1			1		1	
Thử nghiệm va đập trạng thái lạnh (5.5.1)			2		2		2
Kéo 1,25 F_{TN} 2,5 F_{TN} (5.5.3)	2 4		3	2 4	3	2 5	3
Nén 1,25 F_{CN} 2,5 F_{CN} (5.5.4)		2 3					
Thử nghiệm ngấm chất nhuộm (5.6)	5	4		5		6	
Thử nghiệm điện sau khi ổn định trong nước (5.7.1.1)	3			3		3	
Độ bền điện môi của cách điện bên trong (5.7.2.1)			4		4		4
Các thử nghiệm riêng						4 (5.8.9)	
Thử nghiệm điển hình không theo trình tự							
Độ bền ghi nhãn (5.4)	x			x		x	
Hướng dẫn sử dụng (5.9.1)	x			x		x	
^a Sào kéo: Sào có dạng bi cầu, sào liên kết bằng sức căng, sào liên kết bằng con lăn, sào dạng khớp khuyên, sào dạng xoắn ốc.							

Ví dụ về trình tự thử nghiệm: Sào có tay cầm đa năng

Nhóm 1 (ba dụng cụ)

Các thử nghiệm theo trình tự:

- Thứ nhất: kiểm tra bằng mắt và kiểm tra kích thước theo trình tự thuận tiện hơn
- Thứ hai: thử nghiệm xoắn của vít có tai
- Thứ ba: xoắn: $1,25 T_N$
- Thứ tư: xoắn: $2,5 T_N$
- Thứ năm: thử nghiệm ngám chất nhuộm

Thử nghiệm không theo trình tự: Độ bền ghi nhãn và hướng dẫn sử dụng

Nhóm 2 (ba dụng cụ khác)

Các thử nghiệm:

- Thứ nhất: kiểm tra bằng mắt
- Thứ hai: kéo: $1,25 T_N$
- Thứ ba: kéo: $2,5 T_N$
- Thứ tư: thử nghiệm ngám chất nhuộm

Nhóm 3 (ba dụng cụ khác)

Các thử nghiệm:

- Thứ nhất: kiểm tra bằng mắt
- Thứ hai: Thử nghiệm va đập trạng thái lạnh
- Thứ ba: xoắn: $1,25 T_N$
- Thứ tư: thử nghiệm điện sau khi ổn định trong nước
- Thứ năm: độ bền điện môi của cách điện bên trong

Phụ lục C

(qui định)

Phân loại khuyết tật và các thử nghiệm liên quan

Phụ lục này được xây dựng để đưa ra các kiểu khuyết tật của sào cách điện (nghiêm trọng, lớn hoặc nhỏ) được chế tạo theo cách thống nhất (xem IEC 61318). Đối với từng yêu cầu được đề cập trong Bảng C.1 và Bảng C.2, đưa ra các kiểu khuyết tật và thử nghiệm liên quan.

Bảng C.1 – Phân loại khuyết tật, các yêu cầu và thử nghiệm liên quan đối với sào cầm tay

Yêu cầu	Kiểu sào							Thử nghiệm
	Sào kéo	Sào móc	Phần kéo dài của sào móc	Sào có tay cầm đa năng	Sào kẹp dây	Sào có kim vận	Sào cách điện lắp vít dầu	
	Kiểu khuyết tật							
Cách điện (4.2)	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	5.2
Ống và/hoặc thanh thích hợp	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	5.7.1.2
Thâm nhập của ẩm (+4.5.1)	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	5.7.1.1 ^a
Độ bền điện môi	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	
Phân loại về điện của các phụ kiện đầu sào (4.3): Độ bền điện môi của cách điện bên trong	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	5.7.2.2
Kích thước (4.4)	Lớn	Lớn	Lớn	Lớn	Lớn	Lớn	Lớn	5.3
Cơ: Xoắn (4.4.2)		Lớn	Lớn	Lớn	Nghiêm trọng			5.5.2
Cơ: Uốn (4.4.2)		Lớn	Lớn			Lớn		5.5.5
Cơ: Kéo (4.4.2)		Lớn		Lớn	Nghiêm trọng	Lớn		5.5.3
Các yêu cầu cụ thể (4.4.2)	Lớn (5.8.1)	Lớn (5.8.2)	Lớn (5.8.3)		Lớn (5.8.4)	Lớn (5.8.5)	Lớn (5.8.6)	5.8
Cơ: Xoắn vít có tai (4.4.2)				Lớn				5.5.6
Độ bền cơ trong va đập trạng thái lạnh của phụ kiện đầu sào (4.5.1)	Lớn	Lớn	Lớn	Lớn	Lớn	Lớn	Lớn	5.5.1
Bảo vệ chống ăn mòn (4.5.2)	Nhỏ	Nhỏ	Nhỏ	Nhỏ	Nhỏ	Nhỏ	Nhỏ	5.2
Phần dẫn điện (4.5.3)	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	5.2
Ghi nhãn: các hạng mục (4.7)	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	5.2
Ghi nhãn: độ bền (4.7)	Nhỏ	Nhỏ	Nhỏ	Nhỏ	Nhỏ	Nhỏ	Nhỏ	5.4
Hướng dẫn sử dụng (4.8)	Lớn	Lớn	Lớn	Lớn	Lớn	Lớn	Lớn	5.9.2

^a Khi sản xuất hàng loạt, thử nghiệm được thực hiện không cần ổn định trong nước.

Bảng C.1 (tiếp theo)

Yêu cầu	Kiểu sào						Thử nghiệm
	Đầu cắt dây – Sào cắt dây buộc	Sào dạng chia vận khớp tất cả các góc	Sào dạng chia vận cách điện mềm	Sào gắn ampe kim	Sào có tay cầm đa năng kéo dài được	Sào đo	
Kiểu khuyết tật							
Cách điện (4.2) - Ông và/hoặc thanh thích hợp - Thẩm nhập của ẩm (+4.5.1) - Độ bền điện môi	Nghiêm trọng Nghiêm trọng Nghiêm trọng	Nghiêm trọng Nghiêm trọng Nghiêm trọng	Nghiêm trọng Nghiêm trọng Nghiêm trọng	Nghiêm trọng Nghiêm trọng Nghiêm trọng	Nghiêm trọng Nghiêm trọng Nghiêm trọng	Nghiêm trọng Nghiêm trọng Nghiêm trọng	5.2 5.7.1.2 5.7.1.1 ^a
Phân loại về điện của các phụ kiện đầu sào (4.3): Độ bền điện môi của cách điện bên trong	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	5.7.2.2
Kích thước (4.4)	Lớn	Lớn	Lớn	Lớn	Lớn	Lớn	5.3
Cơ: Xoắn (4.4.2)	Lớn	Lớn	Lớn		Lớn	Lớn	5.5.2
Cơ: Uốn (4.4.2)					Lớn		5.5.5
Cơ: Kéo (4.4.2)					Lớn		5.5.3
Các yêu cầu cụ thể (4.4.2)	Nhỏ (5.8.7)					Lớn (5.8.8)	5.8
Cơ: Xoắn của (các) vít có tai (4.4.2)					Lớn	Lớn	5.5.6
Độ bền cơ trong va đập trạng thái lạnh của phụ kiện đầu sào (4.5.1)	Lớn	Lớn	Lớn		Lớn	Lớn	5.5.1
Bảo vệ chống ăn mòn (4.5.2)	Nhỏ	Nhỏ	Nhỏ	Nhỏ	Nhỏ	Nhỏ	5.2
Phản dẫn điện (4.5.3)	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	5.2
Ghi nhãn: các hạng mục (4.7)	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	5.2
Ghi nhãn: độ bền (4.7)	Nhỏ	Nhỏ	Nhỏ	Nhỏ	Nhỏ	Nhỏ	5.4
Hướng dẫn sử dụng (4.8)	Lớn	Lớn	Lớn	Lớn	Lớn	Lớn	5.9.2

^a Khi sản xuất hàng loạt, thử nghiệm được thực hiện không cần ổn định trong nước.

Bảng C.2 – Phân loại khuyết tật, các yêu cầu và thử nghiệm liên quan đối với sào đỡ

Yêu cầu	Kiểu sào			Thử nghiệm
	Sào đỡ vật dẫn	Sào kéo ^b	Dụng cụ néo	
	Kiểu khuyết tật			
Cách điện (4.2)				
Ổng và/hoặc thanh thích hợp	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	5.2
Thâm nhập của ẩm (+4.5.1)	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	5.7.1.2
Độ bền điện môi	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	5.7.1.1 ^a
Phân loại về điện của các phụ kiện đầu sào (4.3): Độ bền điện môi của cách điện bên trong	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	5.7.2.2
Kích thước (4.4)	Lớn	Lớn	Lớn	5.3
Cơ: Kéo (4.4.2)	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	5.5.3 ^c
Cơ: Nén (4.4.2)	Nghiêm trọng			5.5.4 ^d
Các yêu cầu cụ thể (4.4.2)			Nghiêm trọng (5.8.9)	5.8
Độ bền cơ trong va đập trạng thái lạnh của phụ kiện đầu sào (4.5.1)	Lớn	Lớn	Lớn	5.5.1
Bảo vệ chống ăn mòn (4.5.2)	Nhỏ	Nhỏ	Nhỏ	5.2
Phản dẫn điện (4.5.3)	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	5.2
Ghi nhãn: các hạng mục (4.7)	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Nghiêm trọng	5.2
Ghi nhãn: độ bền (4.7)	Nhỏ	Nhỏ	Nhỏ	5.4
Hướng dẫn sử dụng (4.8)	Lớn	Lớn	Lớn	5.9.2
^a Khi sản xuất hàng loạt, thử nghiệm được thực hiện không cần ổn định trong nước. ^b Sào kéo: Sào có dạng bi cầu, sào liên kết bằng sức căng, sào liên kết bằng con lăn, sào dạng khớp trượt, sào dạng xoắn ốc. ^c Khi sản xuất hàng loạt, chỉ thực hiện thử nghiệm với 1,25 F_{TN} . ^d Khi sản xuất hàng loạt, chỉ thực hiện thử nghiệm với 1,25 F_{CN} .				

Phụ lục D

(tham khảo)

Các khuyến cáo trong vận hành

Phụ lục này giúp người sử dụng có những thông tin tối thiểu dưới đây.

D.1 Kiểm tra và sửa chữa trong vận hành

Dụng cụ cần được kiểm tra sau mỗi lần sử dụng, và cần được kiểm tra, bảo trì, thử nghiệm về điện và sửa chữa sau các khoảng thời gian do người sử dụng lao động qui định.

D.2 Qui trình kiểm tra

Khi việc kiểm tra bằng mắt cho thấy rằng dụng cụ có thể đã phải chịu ứng suất quá mức về điện hoặc cơ thì dụng cụ cần được xem xét, làm sạch, hoàn thiện lại hoặc sửa chữa cẩn thận và, nếu cần, được thử nghiệm về điện trước khi đưa vào vận hành trở lại.

Mục đích của việc xem xét nhằm tìm những hư hại nhìn thấy được của phần cách điện của dụng cụ cũng như phụ kiện.

Không cho phép có những thay thế hoặc sửa đổi có thể gây ảnh hưởng bất lợi đến khả năng về điện hoặc cơ của dụng cụ. Nếu có bất cứ những cảm nhận nào dưới đây đều phải ngừng vận hành ngay lập tức:

- cảm giác tê tê không rõ ràng khi dụng cụ tiếp xúc với dây dẫn hoặc một phần của thiết bị mang điện;
- hư hại bề mặt ống hoặc thanh, tức là bề mặt không còn bóng, xuất hiện các vết cắt, lõm, chày xước hoặc bong lớp;
- dụng cụ bị ứng suất điện cho thấy có bằng chứng về phóng điện tạo rãnh;
- dụng cụ cho thấy các linh kiện bị uốn cong hoặc rạn nứt;
- bằng chứng của sự quá tải cơ.

D.3 Làm sạch và bảo dưỡng

Dụng cụ cần được giữ sạch. Công nhân cần sử dụng tay sạch hoặc găng tay sạch trong khi cầm nắm dụng cụ để tránh nhiễm bẩn bề mặt điện môi. Trong khi thực hiện công việc có điện, công nhân cần đặt dụng cụ lên mảnh vải ẩm hắt ín hoặc giá đỡ đặc biệt. Không nên đặt dụng cụ lên mặt đất hoặc dựa vào vật sắc như hàng rào dây kẽm gai hoặc cột điện kim loại.

Bề mặt của từng dụng cụ cần được kiểm tra nhiễm bẩn như bụi, creozot và dầu mỡ. Nhiễm bẩn cần được loại bỏ bằng mảnh vải sạch, hút ẩm hoặc khăn giấy không nháp. Nếu vẫn không thể loại bỏ

TCVN 9628-1:2013

nhiễm bẩn thì thực hiện các khuyến cáo của nhà chế tạo về làm sạch và hoàn thiện lại. Dụng cụ cần được lau bằng mảnh vải được xử lý silicon.

D.4 Bảo quản và vận chuyển

Khi không sử dụng, dụng cụ cần được giữ trong vỏ bọc chịu được thời tiết và được bảo quản ở nơi khô và ẩm khi có thể. Dụng cụ cần được bảo quản trong ống PVC sạch và khô và được giữ chắc chắn ở nơi được bảo vệ khi không có nơi bảo quản trong nhà. Máy sủi điện trong xe chứa dụng cụ làm việc có điện được thiết kế để ngăn ngưng tụ nhưng không nên sấy khô dụng cụ.

Tất cả các dụng cụ cần được bảo quản và vận chuyển tách rời nhau, theo cách để tránh các mài mòn hoặc tiếp xúc với bề mặt bất kỳ có thể làm hỏng bề mặt của dụng cụ.

D.5 Thử nghiệm

Độ sạch của dụng cụ, tức là dụng cụ không bị nhiễm bẩn và bề mặt bóng là yếu tố then chốt tạo ra chất lượng điện môi tối đa. Tất cả các dụng cụ cần được thử nghiệm điện ít nhất hai năm một lần.

D.6 Thông tin bổ sung

D.6.1 Làm sạch

Không sử dụng xà phòng, dạng bột hoặc lỏng, để làm sạch dụng cụ trong các điều kiện ở hiện trường vì có thể có những vấn đề sau:

- chất làm sạch đó sẽ để lại cặn dẫn điện trừ khi được rửa bằng lượng nước lớn (thường không có sẵn ở hiện trường);
- chất làm sạch nhám sẽ làm hỏng bề mặt bóng trên dụng cụ.

D.6.2 Hướng dẫn thử nghiệm

Tất cả các thử nghiệm cần được thực hiện bởi những người quen thuộc với thiết bị thử nghiệm và qui trình thử nghiệm. Cần luôn tuân thủ các biện pháp phòng ngừa an toàn và sổ tay hướng dẫn sử dụng thiết bị thử nghiệm.

Nhãn cần gắn vào từng dụng cụ đạt thử nghiệm điện có ghi ngày tháng thử nghiệm tiếp theo (ví dụ hai năm kể từ ngày thực hiện thử nghiệm).

D.6.3 Qui trình kiểm tra

Tất cả các dụng cụ cần được kiểm tra sự không đều của bề mặt hoặc hư hỏng về kết cấu. Tất cả các dụng cụ có sự không đều của bề mặt đáng kể cần được làm sạch, làm khô rồi thử nghiệm điện. Tất cả các dụng cụ bị hư hại về kết cấu ở bề mặt hoặc ở điểm nối ví dụ như vị trí được nối bằng bản lề, được chốt hoặc gắn bằng epoxy cần được sửa chữa trước khi thử nghiệm điện. Tất cả các dụng cụ không đáp ứng thử nghiệm điện cần được đánh dấu và đặt sang một bên để sửa chữa và hoàn thiện lại trước

khi thử nghiệm lại hoặc cần loại bỏ chúng. Tất cả các dụng cụ cần được làm sạch và làm khô trước khi thử nghiệm.

D.6.4 Qui trình hoàn thiện lại

Tất cả các dụng cụ

- có sự không đều đáng kể ở bề mặt,
- không thể làm sạch thích hợp, hoặc
- cho thấy dòng điện dò quá mức trong thử nghiệm,

cần được hoàn thiện lại và thử nghiệm trước khi đưa vào vận hành trở lại.

Cho phép hoàn thiện lại cục bộ, tùy thuộc vào điều kiện chung của dụng cụ. Hoàn thiện lại cục bộ cần được thực hiện theo hướng dẫn của nhà chế tạo và sẽ được thực hiện bằng cách sử dụng qui trình sau.

a) Đánh giấy ráp nhẹ để loại bỏ dấu vết bất kỳ hoặc nhiễm bẩn còn tồn đọng trên bề mặt và để tạo ra bề mặt thích hợp hơn để hoàn thiện lại. Đánh bóng bề mặt dụng cụ bằng giấy ráp mịn. Cần đặc biệt lưu tâm đến các vết xước hoặc vết lõm để đảm bảo loại bỏ tất cả các bụi hoặc chất bẩn.

b) Các vết lõm sâu sẽ được điền đầy bằng vật liệu epoxy hai thành phần sẵn có từ nhà chế tạo dụng cụ và có màu phù hợp với dụng cụ. Nhựa epoxy trong có thể mua được tại các cửa hàng phụ tùng ô tô hoặc tàu thuyền, có thể được sử dụng nếu vật liệu nói trên không có sẵn. Sau khi trộn epoxy và đặt vào theo hướng dẫn của nhà chế tạo, có thể kéo một mảnh băng xenlofan, mặt dính hướng ra ngoài, quanh vùng đã sửa chữa để tạo ra bề mặt trơn nhẵn sẽ phù hợp với chu vi của dụng cụ. Để epoxy cứng lại, sau đó gỡ bỏ băng quấn. Bề mặt sau đó được đánh giấy ráp để phục hồi lại profin và độ trơn nhẵn ban đầu của bề mặt và để loại bỏ các phần sót lại của băng quấn trên vùng được sửa chữa đó.

c) Lau sạch dụng cụ bằng dung dịch tẩy nhờn và mảnh vải mềm sạch để lấy hết bụi giấy ráp và vết vân tay.

d) Dụng cụ đã sẵn sàng để có lớp bề mặt cần thiết. Sử dụng vật liệu hoàn thiện lại bằng polyuretan trộn trước, độ bóng cao được nhà chế tạo khuyến cáo, có thể lấy trực tiếp từ bình chứa, sơn bằng cách sử dụng miếng bọt biển. Nếu cần, pha loãng theo các hướng dẫn trên nhãn. Cần tuân thủ chặt chẽ các hướng dẫn trộn và sử dụng hỗn hợp được cung cấp cùng với sản phẩm.

CHÚ THÍCH 1: Trong thời tiết lạnh và khô, dụng cụ đã chuẩn bị cần được lau bằng miếng vải sạch hơi ẩm, để giảm tĩnh điện trước khi hoàn thiện. Điều này sẽ tránh không cho bụi và vụn lơ lửng trong không khí bám vào dụng cụ trong quá trình hoàn thiện lại.

CHÚ THÍCH 2: Không được sử dụng dung môi trên bề mặt mới hoàn thiện trong ít nhất 48 h sau khi hoàn thiện.

e) Sau đó dụng cụ cần được thử nghiệm về điện theo các hướng dẫn ở trên.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] IEC 60050-151:2001, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 151: Electrical and magnetic devices* (Từ vựng kỹ thuật điện quốc tế (IEV) – Thiết bị điện và thiết bị từ)
- [2] IEC 60050-651:1999, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 651: Live working* (Từ vựng kỹ thuật điện quốc tế (IEV) – Làm việc có điện)
- [3] IEC 60743:2001, *Live working – Terminology for tools, equipment and devices* (Làm việc có điện – Thuật ngữ dùng cho dụng cụ, cơ cấu và thiết bị)
- [4] IEC 60855 (all parts), *Live working – Insulating foam-filled tubes and solid rods* (Làm việc có điện - Ống cách điện chứa bọt và cách điện đặc)
- [5] IEC 61472:2004, *Live working – Minimum approach distance for a.c. systems in the voltage range 72,5 kV to 800 kV – A method of calculation* (Làm việc có điện – Khoảng cách tiếp cận nhỏ nhất đối với hệ thống điện xoay chiều trong dải điện áp từ 72,5 kV đến 800 kV – Phương pháp tính toán)
-