

TCVN

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

TCVN 4759 - 1993

SỬ DỠ ĐƯỜNG DÂY ĐIỆN ÁP TỪ 1 ĐẾN 35 KV

Soạt xét lần 1

HA NỘI - 1993

SỨ ĐỠ ĐƯỜNG DÂY ĐIỆN ÁP TỪ 1 ĐẾN 35 kV

Porcelain pin-type insulators for voltage 1 - 35 kV

Tiêu chuẩn này áp dụng cho sứ cách điện có chân kim loại dùng để cách điện và cố định dây dẫn trên các đường dây truyền tải năng lượng điện và trong các thiết bị phân phối của nhà máy điện và trạm điện, điện áp xoay chiều từ 1 đến 35 kV tần số đến 100 Hz.

1 Phân loại

1.1 Sứ cách điện được chế tạo theo các cấp 6, 10, 15, 20 và 35 tương ứng với trị số điện áp danh định của đường dây truyền tải năng lượng điện (hoặc thiết bị điện) tính bằng ki lô vôn.

1.2 Mỗi cấp điện áp có thể có nhiều kiểu, dạng sứ khác nhau về kết cấu và kích thước hình học.

2 Yêu cầu kỹ thuật

2.1 Sứ cách điện phải được chế tạo phù hợp với các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này, các yêu cầu kỹ thuật đối với từng kiểu kết cấu cụ thể theo các tài liệu kỹ thuật có liên quan.

2.2 Yêu cầu chất lượng bề mặt sứ cách điện

2.2.1 Bề mặt sứ cách điện trừ những chỗ để gắn chân kim loại, gắn các phần tử của sứ cách điện, đối với sứ cách điện nhiều phần tử và theo yêu cầu của công nghệ, phải được phủ một lớp men đều, mặt men phải láng bóng, không có vết gợn rõ rệt, vết men không được nứt, nhàn.

2.2.2 Sứ cách điện không được có vết rạn nứt, sứt, rỗ và có hiện tượng nung sống.

2.2.3 Các khuyết tật được phép có trên bề mặt sứ cách điện phải phù hợp với các qui định sau:

a) Các vết chấm máu, vết tạp chất có diện tích bề mặt từng vết không được lớn hơn 1 mm^2 và không có quá 2 vết trên 1 cm^2 .

b) Tổng diện tích các khuyết tật trên bề mặt phủ men không được lớn hơn $0,6 \text{ cm}^2$.

2.3 Khoảng cách cách điện theo bề mặt sứ từ dây dẫn đến chân kim loại được qui định trong bảng 1.

Bảng 1

Cấp điện áp, kV	Khoảng cách cách điện theo bề mặt sứ từ dây dẫn đến chân kim loại, mm, không nhỏ hơn
6	158
10	240
15	270
20	360
35	595

2.4 Sai lệch cho phép của khối lượng sứ cách điện so với khối lượng danh định, được qui định cụ thể cho từng kiểu kết cấu như sau:

± 6% đối với sứ cách điện có khối lượng danh định không lớn hơn 5 kg.

± 5% đối với sứ cách điện có khối lượng danh định lớn hơn 5 kg.

2.5 Sứ cách điện phải chịu được tác động của điện áp xoay chiều tần số 50 Hz có trị số sao cho trên bề mặt sứ cách điện tạo ra dòng tia lửa điện liên tục nhưng không tạo thành hồ quang.

2.6 Sứ cách điện phải chịu được xung nhiệt sau 3 chu kỳ thay đổi đột ngột nhiệt độ với độ chênh nhiệt 70°C.

Sau chu kỳ thứ 3, sứ cách điện phải chịu được thử nghiệm theo điều 2,5.

2.7 Lực phá hủy cơ học qui định khi uốn của sứ cách điện phải phù hợp với qui định trong bảng 2.

Bảng 2

Cấp điện áp, kV	Lực phá hủy cơ học qui định khi uốn, N, không nhỏ hơn
6	12200
10	12500
15	12700
20	13000
35	16000

Chân kim loại phải được chế tạo từ vật liệu có lực phá hủy cơ học qui định khi uốn không nhỏ hơn 1,1 lần trị số qui định trong bảng 2.

Việc gắn các phần tử của sứ cách điện đối với sứ cách điện nhiều phần tử với nhau thành một kết cấu thống nhất và với chân kim loại bằng chất kết dính phải đảm bảo độ bền cơ học của sứ.

2.8 Sứ cách điện ở trạng thái khô và dưới mưa phải không bị phóng điện và đánh thủng dưới tác động của điện áp tần số 50 Hz qui định trong bảng 3.

kV		Bảng 3
Cấp điện áp	Điện áp duy trì tần số 50 Hz ở trạng thái khô, không nhỏ hơn	Điện áp duy trì tần số 50 Hz dưới mưa, không nhỏ hơn
6	36	26
10	47	34
15	65	45
20	75	55
35	110	85

2.9 Điện áp đánh thủng sứ cách điện phải phù hợp qui định trong bảng 4.

kV		Bảng 4
Cấp điện áp	Điện áp đánh thủng, không nhỏ hơn	Điện áp xung duy trì, không nhỏ hơn
6	65	60
10	120	75
15	140	120
20	160	125
35	200	190

Chú thích: Cho phép chưa thử điều này khi không có đủ thiết bị thử.

2.10 Sứ cách điện phải không được phóng điện và đánh thủng dưới tác động của điện áp xung duy trì ở xung tiêu chuẩn 1,2/50 qui định trong bảng 4.

3 Phương pháp thử

3.1 Điều kiện chung về thử nghiệm

3.1.1 Điều kiện môi trường tiêu chuẩn: A: 24/20/65 theo TCVN 2329 - 78.

3.1.2 Sử dụng cách điện trước khi thử nghiệm phải sạch, khô ráo và có nhiệt độ của môi trường xung quanh.

3.1.3 Khi thử điện áp dưới mưa, cần đảm bảo các qui định sau:

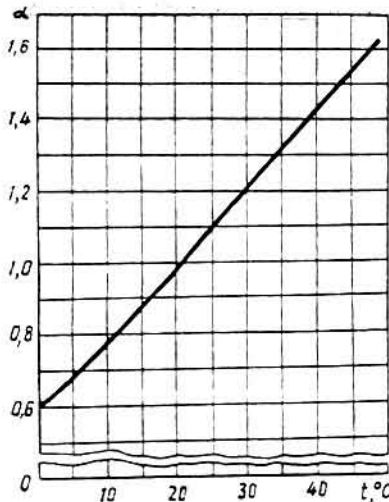
- Cường độ mưa: $3 \pm 0,3$ mm/min
- Góc mưa: 45° theo phương ngang
- Nhiệt độ nước trong bể chứa chênh lệch với nhiệt độ không khí xung quanh không lớn hơn $\pm 15^\circ\text{C}$.
- Điện trở suất khối của nước đo ở 20°C là $(100 \pm 10) \Omega \cdot \text{m}$ và được tính theo công thức:

$$\rho_{20} = \rho_t \cdot \alpha \quad (1)$$

trong đó:

ρ_t - điện trở suất khối của nước ở $t^\circ\text{C}$, $\Omega \cdot \text{m}$;

α - hệ số hiệu chỉnh xác định theo hình 1.



Hình 1

Cường độ mưa đo bằng cốc chuyên dùng có lỗ diện tích từ 100 đến 750 cm^2 . Khi đo, lỗ hướng về phía mưa rơi, cốc đo được đặt gần sứ thử nghiệm. Trong quá trình đo, cốc được dịch chuyển lên xuống gần điểm đo để loại trừ sự không đồng đều khi phun của thiết bị phun mưa.

Sứ được phun mưa không ít hơn 5 min trước khi đặt điện áp.

Cho phép thay phun mưa bằng cách ngâm sứ trong nước nhưng phải đảm bảo sứ ướt hoàn toàn.

3.1.4 Khi điều kiện thử nghiệm điện khác với điều kiện tiêu chuẩn qui định ở điều 3.1.1 thì phải sử dụng hệ số điều chỉnh điện áp và qui đổi theo công thức:

$$U_t = U_0 \cdot \frac{K_D}{K_H} \quad (2)$$

Trong đó: U_t - Điện áp xác định được ở điều kiện môi trường khi thử; kV ;

U_0 - điện áp tương ứng với điều kiện tiêu chuẩn kV.

K_D - hệ số hiệu chỉnh về sự thay đổi mật độ không khí;

K_H - hệ số hiệu chỉnh về sự thay đổi độ ẩm không khí.

Khi thử nghiệm sứ ở trạng thái khô, K_D tính theo phương trình:

$$K_D = 0,386 \cdot \frac{P}{273 + t} \quad (3)$$

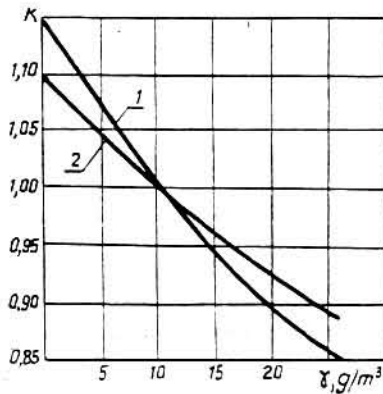
Trong đó: P- áp suất không khí, Pa

t- nhiệt độ không khí, °C

Hệ số hiệu chỉnh về sự thay đổi độ ẩm không khí (K_H) tính theo phương trình:

$$K_H = K^W \quad (4)$$

Trong đó: K - Hệ số phụ thuộc vào độ ẩm tương đối và dạng điện áp xác định theo hình 2.



1 - Đối với điện áp tần số công nghiệp

2 - Đối với điện áp xung

Hình 2

$W = 1,0$ đối với sóng dương và điện áp xoay chiều

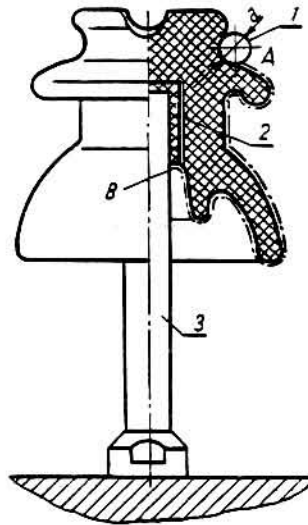
$W = 0,8$ đối với sóng âm

Khi thử nghiệm dưới mưa bằng điện áp tần số 50 Hz, thì

$$K = \left(\frac{P}{P_0} \right)^{0,5} \quad (5)$$

Hay gần đúng $K = 0,5 + \frac{P}{2 P_0}$ (6)

3.1.5 Trong các thử nghiệm điện, sứ được lắp lên cực nối đất đường kính không nhỏ hơn 16mm (xem hình 3)



1- Dây dẫn; 2 - Chất độn; 3 - Chân kim loại

Hình 3

Cổ sứ cách điện tiếp xúc với thanh dẫn có đường kính không nhỏ hơn 5 mm. Thanh dẫn được đặt vé cả hai phía cổ sứ, mỗi phía dài không nhỏ hơn hai lần chiều cao sứ. Thanh dẫn được buộc chặt vào cổ sứ bằng dây kim loại đường kính gần 1mm như sau: Đoạn giữa của dây buộc đặt lên cổ sứ. Hai đầu dây được quấn 3 vòng lên dây dẫn về hai phía, sau đó các đầu dây quấn vòng quanh cổ sứ rồi quấn lên dây dẫn 10 vòng về hai phía của dây dẫn.

Cho phép thay thanh dẫn bằng lò xo dẫn điện nhưng phải đảm bảo tiếp xúc tốt giữa lò xo và cổ sứ.

Khoảng cách từ sứ đến bề mặt nổi đất và các vật thể khác không được nhỏ hơn 1m.

Điện áp thử đất giữa thanh dẫn và đất.

3.1.6 Cấp chính xác của đồng hồ đo điện áp không được thấp hơn 2,5

3.1.7 Thử nghiệm lực cơ học tiến hành trên máy bất kỳ có sai số phép đo là $\pm 2\%$.

3.2 Kiểm tra chất lượng bề mặt sứ cách điện (điều 2.2) bằng cách xem xét.

3.3 Khoảng cách cách điện theo bề mặt sứ (điều 2.3) giữa các điểm A - B (xem hình 3) được đo bằng dây không co dãn và dụng cụ đo có sai số đo cho phép là $\pm 1\%$.

3.4 Khối lượng của sứ cách điện kiểm tra bằng cân bất kỳ với sai số cân cho phép là $\pm 10g$.

3.5 Thử nghiệm bằng dòng tia lửa điện liên tục (điều 2.5) bằng cách đặt điện áp xoay chiều tần số 50 Hz trong 5 min qua một khe hở phóng điện 15 - 30 mm lên sứ cách điện được lắp lồng trên chân kim loại để sao cho khi sứ cách điện bị đánh thủng thì xuất hiện hồ quang trên khe hở phóng điện đó.

Thiết bị thử phải đảm bảo tia lửa điện mà không phóng điện hồ quang trên bề mặt sứ.

Sứ được coi là chịu được thử nghiệm nếu không bị đánh thủng.

3.6 Tính chịu nhiệt (điều 2.6) được kiểm tra bằng cách tác động lên sứ 3 chu kỳ nóng lạnh đột ngột. Thời gian ngâm sứ trong thùng nước nóng và trong thùng nước lạnh là 15 min. Đối với sứ nhiều phần tử gắn lại, thời gian nhúng được tính theo công thức $T = 15 + 0,7 m$ trong đó T là thời gian nhúng sứ, min; m là khối lượng sứ, kg. Thời gian chuyển sứ từ thùng này sang thùng khác không quá 15 sec. Khối lượng nước trong thùng phải đảm bảo nhiệt độ của nước trong quá trình thử thay đổi không quá $2^{\circ}C$. Nhiệt độ thấp nhất là $10 \pm 5^{\circ}C$.

Sau thử nghiệm này, sứ được thử bằng tia lửa điện trong 1 min.

Sứ được coi là chịu bền nhiệt nếu không xảy ra phóng điện hoặc hư hỏng khác.

3.7 Thử nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn (điều 2.7) của sứ đã gắn chân kim loại và được gá lắp như trên hình 3 như sau :

Buộc vào cổ sứ và vuông góc với trục sứ một dây truyền lực đường kính 10 - 12 mm. Tốc độ nâng lực tác động sao cho từ 35 đến 100% lực phá hủy cơ học qui định diễn ra trong 1 min. Tốc độ tăng lực đó được giữ không đổi cho đến khi sứ bị phá hủy.

Chân kim loại phải có độ bền uốn không nhỏ hơn 1,5 lần lực phá hủy cơ học qui định khi uốn của sứ.

Sứ được coi là đạt yêu cầu nếu nó không bị phá hủy ở lực không nhỏ hơn lực phá hủy cơ học qui định.

3.8 Thử nghiệm bằng điện áp duy trì tần số 50 Hz ở trạng thái khô và dưới mưa (điều 2.8) bằng cách đặt lên sứ điện áp đến 1/3 trị số thử danh định với tốc độ tùy ý ; sau đó nâng tiếp điện áp với tốc độ đều và nhanh. Thời gian nâng điện áp từ 75 đến 100% từ 10 đến 15s. Duy trì giá trị điện áp thử nghiệm danh định không thay đổi trong thời gian 1 min. Số lần đặt điện áp là 5. Trong quá trình thử, không được có phóng điện hay đánh thủng sứ cách điện.

3.9 Thử nghiệm đánh thủng sứ cách điện bằng điện áp tần số 50 Hz (điều 2.9) bằng cách ngâm sứ trong thùng chứa đầy chất lỏng cách điện có điện trở suất khô $(1 - 5) \cdot 10^7 \Omega \cdot m$. Trước khi thử khuấy đều chất lỏng cách điện trong 10 min bằng điện áp 140 kV giữa các điện cực trên và dưới.

Khi sử dụng thùng kim loại, các kích thước của thùng phải đảm bảo khoảng cách nhỏ nhất giữa các phần bất kỳ của sứ với thành thùng không nhỏ hơn 300 mm. Khi dùng thùng làm bằng vật liệu cách điện, đường kính thùng không nhỏ hơn 2 lần đường kính sứ thử nghiệm.

Điện áp thử được đặt vào giữa chân kim loại và dây dẫn nối đất buộc chặt vào cổ sứ.

Nâng điện áp đến 75% trị số thử danh định phải đều sao cho có thể đọc được giá trị trên đồng hồ đo. Thời gian nâng điện áp từ 75 đến 100% điện áp danh định từ 10 đến 15 s.

Sứ được coi là chịu được thử nghiệm nếu nó bị đánh thủng ở điện áp không nhỏ hơn trị số danh định.

3.10 Thử điện áp xung duy trì (điều 2.10) bằng cách đặt các xung tiêu chuẩn 1,2/50 liên tiếp cách nhau không dưới 1 min lên sứ. Số lượng xung cho mỗi cực tính là 15.

Sứ được coi là chịu được thử nghiệm nếu xảy ra không quá 2 lần phóng điện hay không xảy ra đánh thủng sứ khi thử trên mỗi cực tính.

4 Ghi nhãn, bao gói, bảo quản, vận chuyển

4.1 Trên mỗi sứ cách điện phải chỉ dẫn các nội dung sau đây :

- Tên sản phẩm ;
- Cấp của cách điện ;
- Tên cơ sở sản xuất ;
- Năm sản xuất.

Việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền trong quá trình vận hành sứ trong hệ thống điện.

4.2 Sứ cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng gỗ cacton, hay sọt tre chắc chắn có nắp dây ; có lớp đệm êm đảm bảo sứ không bị va chạm trực tiếp hay dằn xóc trong quá trình vận chuyển.

4.3 Sứ cách điện được bảo quản ở nơi có mái che mưa nắng, nền cao ráo không ngập nước.

4.4 Khi vận chuyển phải đảm bảo không gây dằn xóc mạnh. Khi bốc dỡ phải nhẹ nhàng.