

VẬT LIỆU CÁCH ĐIỆN RẮN**Phương pháp xác định độ bền điện với điện áp xoay chiều tần số công nghiệp****TCVN
2330 - 78**

Материалы электроизоляционные твердые.
Методы определения электрической прочности при переменном напряжении промышленной частоты.

Methods of testing solid electrical insulating materials.
Determination of electric strength at commercial power frequencies

**Khuyến khích
áp dụng**

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định độ bền điện của vật liệu cách điện rắn, kể cả các màng bằng hợp chất pôlyme với điện áp xoay chiều tần số công nghiệp từ 40 đến 62 Hz.

1. ĐỊNH NGHĨA

1.1. Điện áp đánh thủng là trị số đỉnh của điện áp xoay chiều kV, chia cho $\sqrt{2}$ (giá trị hiệu dụng) khi xảy ra đánh thủng.

1.2. Độ bền điện của vật liệu cách điện là tỷ số của điện áp đánh thủng trên chiều dày trung bình của mẫu thử nằm giữa các điện cực. Độ bền điện đo bằng kV/mm.

Chú thích :

1. Các kết quả thử của những mẫu có chiều dày khác nhau không được so sánh với nhau.
2. Chỉ tiêu độ bền điện của vật liệu, được xác định theo phương pháp quy định trong tiêu chuẩn này, không đặc trưng cho độ bền điện của vật liệu đó trong các kết cấu.

2. YÊU CẦU ĐỐI VỚI THIẾT BỊ THỬ

2.1. Nguồn điện của thiết bị thử, máy biến áp thử và thiết bị điều chỉnh cần phải bảo đảm tạo ra dạng hình sin của đường cong điện áp trên mẫu thử, với tần số từ 40 đến 62 Hz, sao cho hệ số biên độ của điện áp thử (tỷ số giữa điện áp lớn nhất và điện áp hiệu dụng) nằm trong giới hạn

$$\sqrt{2} \pm 5\% \text{ hay } 1,34 \div 1,48.$$

Máy biến áp phải chọn sao cho điện áp đánh thủng trung bình của mẫu thử không nhỏ hơn 15% điện áp danh định của máy biến áp.

Công suất của thiết bị thử phải bảo đảm đủ dòng điện 40mA ở phía thứ cấp của máy biến áp trong tất cả khoảng điện áp làm việc và hệ số $\cos\varphi$ ($\cos\varphi$ từ 0 đến 1).

Để thử các vật liệu có độ dòn điện lớn, cần có máy biến áp có dòng điện thứ cấp lớn hơn 40mA.

Cho phép tiến hành thử ở các thiết bị có trị số dòng điện ngắn mạch nhỏ hơn, nếu kết quả thử ở các thiết bị đó bằng các kết quả nhận được khi thử bằng các thiết bị quy định trong tiêu chuẩn này.

2.2. Điện trở bảo vệ cần được chọn theo tính ổn định động của máy biến áp. Khi không đủ số liệu về tính ổn định động của máy biến áp, điện trở bảo vệ phải nằm trong giới hạn từ 0,2 đến 1 Ω cho 1V điện áp ở phía thứ cấp của máy biến áp thử đến 110kV.

2.3. Ở thời điểm đánh thủng mẫu thử, rơ le dòng điện lớn nhất phải tác động ngắt mạch sơ cấp của máy biến áp.

Rơ le dòng điện lớn nhất cần chọn lựa theo tính chất cách điện của vật liệu thử và công suất thiết bị thử, sao cho máy biến áp không bị ngắt trước lúc đánh thủng.

2.4. Thiết bị điều chỉnh cần bảo đảm điều chỉnh đều điện áp. Trong trường hợp không thể điều chỉnh đều điện áp, các nấc thay đổi điện áp khi điều chỉnh không được vượt quá 0,5% điện áp danh định của máy biến áp.

2.5. Việc đo điện áp được phép tiến hành ở phía điện áp cao (trực tiếp trên mẫu thử), hoặc ở phía điện áp thấp ưu tiên đo điện áp ở phía điện áp cao.

Ở phía điện áp cao có thể tiến hành đo bằng kilovon-mét, von mét với máy biến áp đo lường hay bằng khí cụ đo được dẫu vào bộ phận chịu áp, còn ở phía điện áp thấp có thể đo bằng von-mét. Trong tất cả các trường hợp, trừ trường hợp đo điện áp trên mẫu thử bằng kilovon-mét biên độ, thang của khí cụ đo cần phải được chia độ dựa theo bộ phóng điện đo lường hình cầu hoặc kilovon-mét biên độ.

Nếu điện áp ở cuộn dây thứ cấp của máy biến áp thử biến đổi đáng kể khi đấu mẫu thử, thì việc chia độ của hệ thống đo cần được tiến hành khi mẫu thử đã được đấu vào máy biến áp. Sai số đo điện áp không được vượt quá 4%.

3. ĐIỆN CỰC

3.1. Các điện cực phải bảo đảm tiếp xúc tốt với mẫu thử.

Có thể dùng các vật liệu sau đây làm điện cực: thép không gỉ, đồng thau hay đồng. Bề mặt làm việc của các điện cực cần bằng phẳng và có độ nhẵn không thấp hơn cấp 9 theo TCVN 1063-71.

3.2. Nếu các điện cực có các kích thước khác nhau, thì điện cực có kích thước lớn cần được nối với đầu ra tiếp địa của cuộn dây cao áp của máy biến áp thử. Nếu cả 2 đầu của cuộn dây cao áp của máy biến áp được cách địa, thì điện cực lớn được nối với đầu ra mà thế của nó gần với thế của đất hơn.

3.3. Các điện cực được quy định trong tiêu chuẩn này là bắt buộc dùng để thử vật liệu cách điện rắn. Trong trường hợp có cơ sở kỹ thuật, cho phép dùng các điện cực kiểu và kích thước khác.

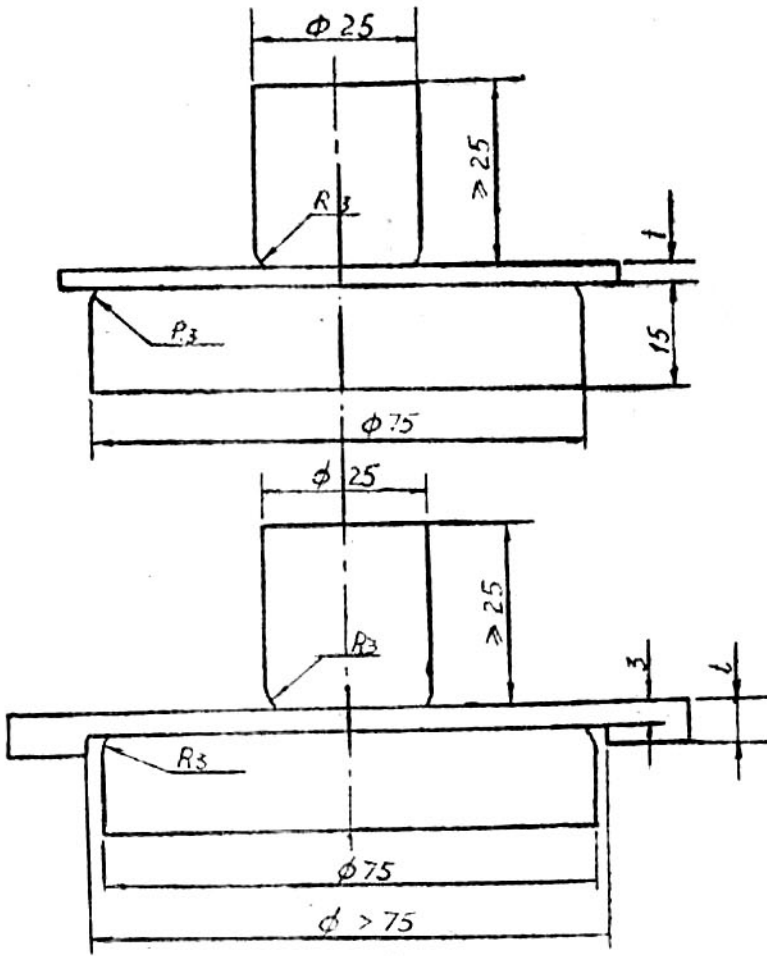
3.4. Vật liệu cách điện ở dạng tấm, lá, cuộn và màng có chiều dày đến 3mm được thử bằng hai điện cực hình trụ. Một điện cực phải có đường kính 25mm và chiều cao không nhỏ hơn 25mm, điện cực thứ 2 phải có đường kính 75mm và chiều cao 15mm. Cạnh của điện cực phải được vê tròn bán kính 3mm. Các điện cực này được đặt đồng trục theo hình 1.

Tấm có chiều dày lớn hơn 3mm cũng được thử bằng các điện cực quy định ở trên, nhưng các điện cực này được bố trí theo một trong các cách sau:

a) Điện cực có đường kính 75mm được đặt trong chỗ khoét sâu của mẫu. Chiều dày của mẫu ở vị trí đặt các điện cực phải bằng $3 \pm 0.2mm$.

b) Các điện cực được đặt trên mẫu thử giữ nguyên chiều dày.

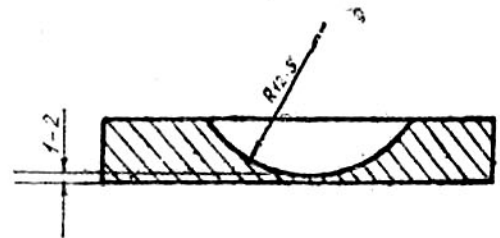
Đề khi thử đạt được áp lực lớn, nếu tiêu chuẩn về vật liệu quy định, thì được phép chọn điện cực bên trên có chiều cao lớn hơn.



hình 1

3.5. Để thử các vật liệu gốm, dùng điện cực dưới phẳng có đường kính 75mm, điện cực trên hình bán cầu, hoặc hình cầu có đường kính 25mm. Trên mẫu tạo ra một hốc hình cầu có bán kính bằng 1/2 đường kính của điện cực (hình 2)

Cho phép dùng các điện cực bằng keo than chì.



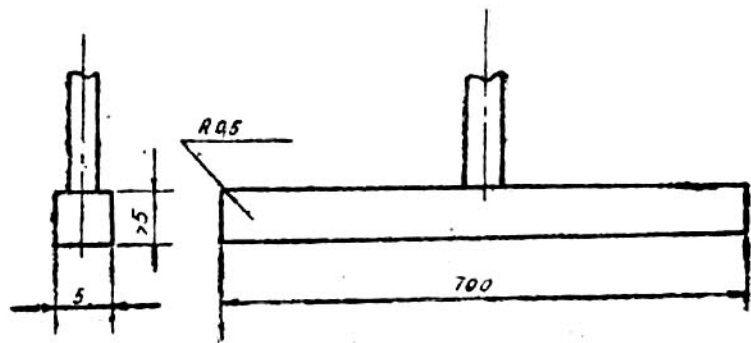
hình 2

3.6. Các băng hẹp và các loại vật liệu màng được thử bằng 2 điện cực hình trụ có đường kính 6mm với bán kính mép vè 1mm. Các điện cực được bố trí đồng trục trong thiết bị thử để mẫu được giữ giữa các bề mặt mút của các điện cực này. Khối lượng

A — Điện cực trên (điện cực động); B — Điện cực dưới; C — Mẫu; D — Ống lót bằng đồng thau; E — Đĩa đệm đồng thau để nối các điện cực dưới; F — Đĩa đệm bằng vật liệu cách điện; G — Vỏ bằng vật liệu cách điện.

Cho phép dùng hai điện cực bằng kim loại giống nhau, có dạng tấm chữ nhật chiều rộng 5 mm , chiều dài 100 mm , có bán kính vè tròn $0,5\text{ mm}$. Chiều cao của tấm không nhỏ hơn 5 mm , mép của các điện cực không được dịch chuyển so với nhau. Hình dạng của các điện cực được chỉ rõ trên hình 4.

Để tránh khả năng phóng điện bề mặt khi thử các mẫu hẹp, cho phép nối các màng bằng vật liệu cách điện vào mẫu thử. Đối với các điện cực hình trụ, cho phép dùng vòng bảo vệ với đường kính đủ để cho giữa điện cực và vòng còn một rãnh có chiều rộng không nhỏ hơn $1,5\text{ mm}$.



hình 4

3.7. Đối với ống cách điện mềm có đường kính trong đến 12 mm , có thể dùng thanh bằng kim loại để làm điện cực trong. Đường kính của thanh được chọn sao cho ống áp khít vào thanh, khi lắp khít ống không được phép dãn ra. Điện cực ngoài được làm bằng lá kim loại có chiều rộng 25 mm và chiều dày không lớn hơn $0,025\text{ mm}$, cuộn chặt xung quanh ống.

Các mẫu có đường kính trong lớn hơn 12 mm có thể được cắt ra thành mảnh hay dải để thử theo điều 3.6.

Cho phép dùng các điện cực bằng bột kim loại nhỏ, than chì hoặc nước, nếu nó không gây biến đổi tính chất dẫn điện của vật liệu.

3.8. Để thử các ống rắn có đường kính đến 100 mm và chiều dày thành ống đến 3 mm , cho phép dùng lá kim loại có chiều rộng 25 mm làm điện cực ngoài; lá kim loại được ép sát vào bề mặt

ống. Dùng lá kim loại hay ống kim loại làm điện cực trong, và ép sát vào mặt ống mẫu thử. Cho phép dùng nước, bột than chì hoặc bột kim loại làm điện cực trong, nếu chúng không ngấm vào bên trong thành mẫu thử và không làm thay đổi tính chất của vật liệu thử. Mép vê của điện cực trong phải nhô ra khỏi điện cực ngoài không nhỏ hơn 25 mm.

Cho phép thoa lên tấm kim loại dầu pa-ra-fin, dầu biến áp, mỡ va-dơ-lin hay mỡ si-lie hữu cơ để rá khí vào mặt trong của ống mẫu thử, nếu không ảnh hưởng đến kết quả thử.

3.9. Khi thử các ống hình trụ có đường kính trong lớn hơn 100 mm và chiều dày thành đến 3 mm, dùng một dải kim loại lá có chiều rộng 75 mm làm điện cực ngoài, còn điện cực trong là một đĩa bằng kim loại lá có đường kính 25 mm, rá khí vào bề mặt trong của ống. Cách bố trí các điện cực chỉ rõ trên hình 5.

3.10. Khi thử các ống có chiều dày thành ống lớn hơn 3 mm, các điện cực được chọn phù hợp với đường kính trong của ống theo điều 3.8 và 3.9.

Các điện cực bằng kim loại lá có chiều rộng thích hợp, được bố trí theo một trong các cách sau:

a) Điện cực được đặt trong lỗ khoét của mẫu, chiều dày thành mẫu ở nơi đặt điện cực phải bằng $3 \pm 0,2$ mm;

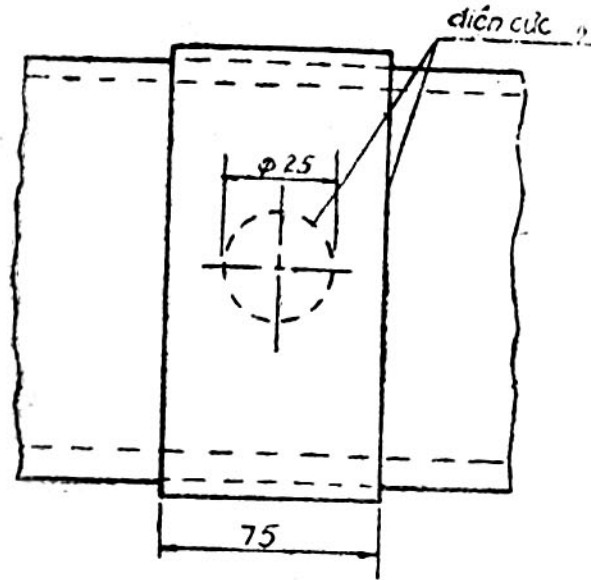
b) Điện cực được đặt trên mẫu thử giữ nguyên chiều dày.

3.11. Các mẫu được chế tạo bằng bột ép và bằng vật liệu đúc được thử ở dạng tấm hay đĩa, có chiều dày ở chỗ thử 3 mm hay 1 mm. Hình dạng mẫu được quy định trong tiêu chuẩn về vật liệu.

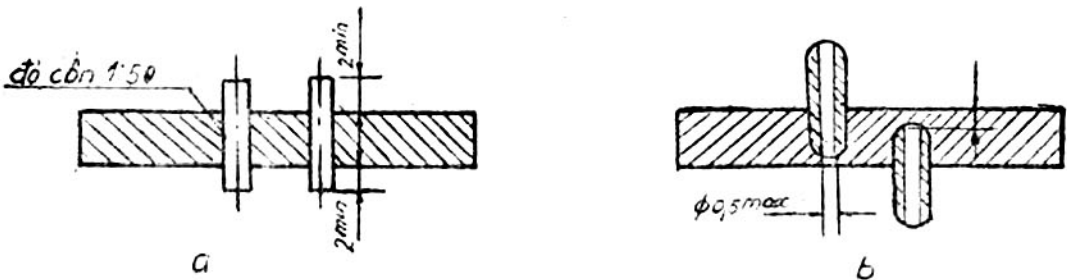
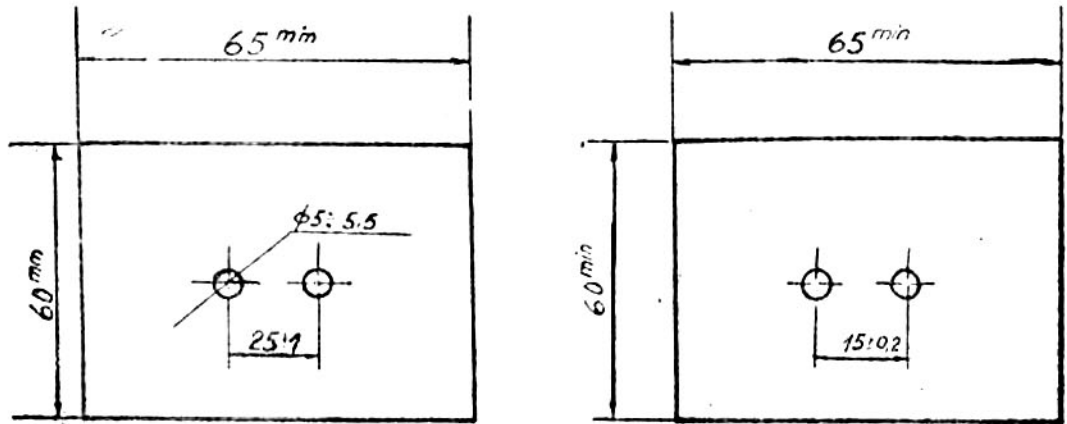
3.12. Sơn véni được thử ở dạng màng, được tráng lên nền bằng giấy, vải thủy tinh hoặc lên tấm đồng mỏng theo quy định trong các tiêu chuẩn về vật liệu. Khi thử các vật liệu này, dùng các điện cực quy định trong điều 3.4 và 3.6. Đối với các màng sơn tráng lên nền kim loại, thì dùng ngay nền này làm điện cực dưới.

3.13. Để xác định độ bền điện của các mặt song song của mẫu và độ bền điện dọc theo các lớp (ở vật liệu ép lớp), dùng các điện cực hình côn có độ côn 1:50, các điện cực này được lắp vào các lỗ có khoảng cách giữa các trục 25 ± 1 mm; các lỗ này được doa bằng mũi doa hình côn có độ côn 2%. Sau khi doa, đường kính lớn của lỗ phải nằm trong giới hạn từ 5 đến 5,5 mm. Các đầu điện cực phải nhô ra khỏi mẫu không nhỏ hơn 2 mm (hình 6a).

Đối với các vật liệu có độ bền diện lớn, có thể sinh ra hiện tượng phóng điện bề mặt, cho phép bố trí các điện cực như hình 6 a, nếu điều này được quy định trong tiêu chuẩn về vật liệu. Các điện cực có đường kính $5 \pm 0,05 \text{ mm}$ và bán kính vè tròn $2,5 \pm 0,05 \text{ mm}$.



hình 5



hình 6

3.14. Kiểu, vật liệu và kích thước các điện cực chọn theo tiêu chuẩn này và theo các yêu cầu của tiêu chuẩn về vật liệu cách điện. Áp lực của các điện cực nén lên mẫu thử phải phù hợp với các chỉ dẫn trong tiêu chuẩn về vật liệu, khi chưa có tiêu chuẩn vật liệu, có thể lấy bằng $9,8 \text{ KN/m}^2$ (100 G/cm^2).

4. MẪU THỬ

4.1. Hình dạng, kích thước, số lượng và phương pháp gia công mẫu được quy định trong các tiêu chuẩn về vật liệu.

Kích thước của mẫu cần phải sao cho trên bề mặt mẫu không có hiện tượng phóng điện mặt. Việc gia công mẫu không được làm biến đổi tính chất của vật liệu. Bề mặt mẫu cần phải sạch, các điện cực phải áp sát bề mặt mẫu. Khi cần thiết, bề mặt mẫu cần được làm sạch bằng một dung dịch nào đó, không gây ra ảnh hưởng đến tính chất của mẫu.

4.2. Số lượng mẫu được quy định trong các tiêu chuẩn về vật liệu cách điện tương ứng.

Số lần thử (số lần đánh thủng) không được ít hơn 5 lần. Nếu như mỗi kết quả khác nhau hơn 15% trị số trung bình được xác định qua 5 lần thử, thì cần phải tăng số lần thử lên gấp 2 lần. Độ bền điện được tính theo cả 10 lần thử.

Số lần thử (số lần đánh thủng) của các màng bằng hợp chất pô-li-me được quy định trong bảng 1 (theo chiều dày của màng và đường kính của các điện cực cao áp).

Bảng 1

Chiều dày màng, mm	Số lần thử với đường kính của điện cực cao áp	
	6 mm	25 mm
Đến 0,02	30	20
Lớn hơn 0,02 đến 0,05	20	10
Lớn hơn 0,05 đến 0,5	10	10 (5)

Khi đó, nếu hệ số biến thiên của độ bền điện lớn hơn 10% trị số trung bình số học, thì các kết quả không được chấp nhận và phải tiến hành loạt thử thứ hai với số lần gấp đôi.

4.3. Thường hóa và điều kiện hóa các mẫu, cần được tiến hành theo các yêu cầu của tiêu chuẩn về vật liệu và TCVN 2329 - 78.

Thường hóa các mẫu màng pô-li-me được thực hiện ở nhiệt độ $23 \pm 2^\circ\text{C}$, độ ẩm tương đối của không khí $50 \pm 5\%$ trong 96 giờ.

5. TIẾN HÀNH THỬ

5.1. Nền thử vật liệu trong các điều kiện mà nó sẽ được sử dụng. Nếu việc tạo ra các điều kiện như vậy khó khăn, do phóng điện mặt hoặc phóng điện theo mép các điện cực, cho phép thử ở môi trường có độ bền điện lớn, ví dụ: chất lỏng cách điện hoặc khí nén.

5.2. Việc thử trong không khí với nhiệt độ cao, được thực hiện trong bộ điều nhiệt có kích thước thích hợp, trong đó không có hiện tượng phóng điện mặt khi thử. Mẫu trước khi thử cần có nhiệt độ quy định trong suốt chiều dày của mẫu. Các phương tiện thử phải đảm bảo duy trì nhiệt độ quy định xung quanh mẫu (ví dụ: nhờ tuần hoàn không khí). Tốt nhất là đo nhiệt độ ở một hoặc cả hai điện cực, cũng như tại một vị trí bất kỳ gần mẫu thử.

Các điều kiện thử phải phù hợp với tiêu chuẩn về vật liệu, nếu chưa có tiêu chuẩn như vậy, thử trong phòng có nhiệt độ $15 - 35^\circ\text{C}$ và độ ẩm tương đối $45 - 90\%$.

5.3. Thử trong chất lỏng. Chất lỏng dùng khi xác định độ bền điện, phải thỏa mãn những yêu cầu quy định trong các tiêu chuẩn về vật liệu. Chất lỏng không được ảnh hưởng đến vật liệu thử. Nên cho chất lỏng tuần hoàn để duy trì nhiệt độ không đổi xung quanh mẫu thử.

Phải làm sao cho ở các mép điện cực không có bọt không khí.

Khi thử các màng bằng hợp chất pô-li-me, độ thấm điện môi của chất lỏng cần xấp xỉ 2,2. Thời gian tiếp xúc của mẫu thử với chất lỏng trong quá trình thử không được quá một phút.

Điều kiện thử phải phù hợp với quy định trong các tiêu chuẩn về vật liệu. Nếu không có các tiêu chuẩn này thì được tiến hành với nhiệt độ chất lỏng ứng với nhiệt độ không khí xung quanh (điều kiện trong phòng 15 — 35°C).

5.4. Việc đo điện áp đánh thủng được thực hiện sau khi điều kiện hóa theo quy định và sau khi đo chiều dày của mẫu. Chiều dày của các mẫu thử vật liệu cách điện rắn, được xác định bằng trị số trung bình số học của các kết quả đo ở 5 điểm tại mặt các điện cực, với sai lệch không quá $\pm (1\% + 0,002 \text{ mm})$.

Khi dùng các điện cực hình trụ theo điều 3.6, chiều dày của mẫu vật liệu cách điện rắn được đo tại 3 điểm, còn chiều dày màng pô-li-me đo tại 5 điểm.

Khi đo chiều dày màng pô-li-me, khí cụ đo, diện tích đo và lực nén được chọn tùy theo tính chất và chiều dày của màng, và được quy định trong các tiêu chuẩn về vật liệu.

Đối với vật liệu gốm; đo chiều dày được tiến hành ở một vị trí có chiều dày nhỏ nhất của mẫu.

5.5. Việc xác định độ bền điện khi nâng đều điện áp được thực hiện bằng cách nâng điện áp từ không, với tốc độ:

1 kV/s đối với mẫu có điện áp đánh thủng đến 20 kV, nhưng không ít hơn 10 s:

2 kV/s đối với mẫu có điện áp đánh thủng lớn hơn 20 kV.

Việc thử này đòi hỏi phải có một số hiểu biết về vật liệu hoặc thực hiện một hai lần thử sơ bộ. Cần phải sao cho trị số trung bình số học của thời gian đánh thủng nằm trong khoảng trị số đã nói trên, tuy có thể một số trị số thời gian đánh thủng nằm ngoài khoảng đó.

5.6. Tiến hành xác định độ bền điện khi nâng từng nấc điện áp theo hai phương án sau đây:

5.6.1. Phương án A

Điện áp cần phải được nâng từng nấc và duy trì mỗi nấc trong 20 giây.

Điện áp thử ở nấc thứ nhất được chọn theo bảng 2 sao cho trị số của nó xấp xỉ 40 % điện áp đánh thủng xác suất, xác định được khi nâng đều điện áp thử.

Nếu không biết trị số dự kiến của điện áp đánh thủng thì có thể xác định trị số này theo phương pháp quy định ở điều 5.5.

Nếu mẫu chịu được điện áp đầu trong 20 giây, thì chuyển sang nấc điện áp tiếp sau, cao hơn, theo bảng 2.

Thời gian chuyển điện áp từ nấc này sang nấc khác, phải nằm trong giới hạn 1 — 2 giây.

Thời gian nâng điện áp được gộp vào thời gian thử ở nấc điện áp cao hơn.

Nếu hiện tượng đánh thủng xảy ra vào lúc nâng điện áp, thì điện áp ở nấc trước đó được coi là điện áp đánh thủng.

Nếu hiện tượng đánh thủng bắt đầu xảy ra sau một khoảng thời gian nhỏ hơn 2 phút, cần giảm trị số điện áp của nấc thử nhất theo bảng 2.

Trị số điện áp thử đề xác định độ bền điện của vật liệu cách điện bằng phương pháp nâng điện áp từng nấc

Bảng 2

0,50	1,0	2,0	5,0	10	20	50	110
0,55	1,1	2,2	5,5	11	22	55	120
0,60	1,2	2,4	6,0	12	24	60	130
0,65	1,3	2,6	6,5	13	26	65	140
0,70	1,4	2,8	7,0	14	28	70	150
0,75	1,5	3,0	7,5	15	30	75	160
0,80	1,6	3,2	8,0	16	32	80	170
0,85	1,7	3,4	8,5	17	34	85	180
0,90	1,8	3,6	9,0	18	36	90	190
0,95	1,9	3,8	9,5	19	38	95	200
—	—	4,0	—	—	40	100	—
—	—	4,2	—	—	42	—	—
—	—	4,4	—	—	44	—	—
—	—	4,6	—	—	46	—	—
—	—	4,8	—	—	48	—	—

5.6.2. Phương án B

Điện áp được nâng từng nấc, mỗi nấc giữ trong 1 phút.

Điện áp nấc thứ nhất được đặt lên mẫu bằng cách nâng đều.

Điện áp nấc thứ nhất phải bằng 50 % trị số điện áp đánh thủng, xác định được khi nâng đều điện áp.

Điện áp thử ở mỗi một nấc sau, cần được nâng thêm 10 % trị số điện áp thử ở nấc thứ 1.

Thời gian chuyển từ nấc này sang nấc khác không được lớn hơn 10 giây.

Nếu việc đánh thủng xảy ra vào lúc nâng điện áp, thì điện áp ở nấc trước đó được coi là điện áp đánh thủng. Lấy trị số hiệu dụng làm trị số điện áp đánh thủng.

5.7. Thử các mẫu là màng hợp chất pô-li-me được thực hiện trên một lớp màng bằng cách nâng đều điện áp.

5.8. Tiêu chuẩn của hiện tượng đánh thủng điện. Khi đánh thủng điện, dòng điện chạy qua mạch thử tăng lên, và điện áp trên mẫu thử giảm xuống; khí đó thiết bị thử được ngắt.

Trong các trường hợp cá biệt, có thể xảy ra sự phóng điện trong môi trường xung quanh, do đó cần theo dõi khi thử quan sát các mẫu, các kết quả quan sát phải được ghi vào biên bản thử.

Khi thử vuông góc với các lớp của mẫu các vết đánh thủng dễ phát hiện.

Khi thử song song với bề mặt hay dọc theo các mẫu, cần phải kiểm tra hiện tượng đánh thủng bằng cách tiến hành thử lặp lại.

Khi thử lặp lại việc đánh thủng cần phải xảy ra với điện áp rất thấp. Thực tế khi thử lặp lại, chỉ một nửa điện áp đánh thủng lần đầu được sử dụng, nửa điện áp này được nâng cho đến khi xảy ra đánh thủng bằng cách giống như thử lần đầu.

Nếu thử nghiệm được thực hiện bằng cách nâng từng nấc điện áp, thì khi đầu lặp lại, lấy điện áp không thấp hơn nấc đầu tiên.

6. TÍNH TOÁN KẾT QUẢ THỬ

6.1. Trị số trung bình số học của điện áp đánh thủng \bar{E}_{dt} được tính theo công thức

$$\bar{E}_{dt} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{U_i}{t_i}$$

trong đó:

U_i : Điện áp đánh thủng mẫu, kV;

t_i : Chiều dày trung bình số học của mẫu thử dưới điện cực, mm;

n : Số lần đo.

6.2. Độ lệch trung bình tiêu chuẩn của trị số độ bền điện S được tính theo công thức:

$$S = \sqrt{\frac{\sum \Delta_i^2}{n-1}}$$

Trong đó:

$$\Delta_i = \bar{E}_{dt} - \frac{U_i}{t_i}$$

6.3. Hệ số biến thiên K được tính theo công thức:

$$K = 100 \cdot \frac{S}{\bar{E}_{dt}}$$

7. BIÊN BẢN THỬ

Biên bản thử cần có các nội dung sau:

- Tên, ký hiệu và mô tả vẽ vật liệu thử;
- Việc chuẩn bị mẫu trước khi thử;
- Mô tả thiết bị thử và đo lường;
- Mô tả hệ thống điện cực;

- d) Môi trường tiến hành thử, nhiệt độ và độ ẩm tương đối khi thử trong không khí, hoặc nhiệt độ chất lỏng và tên chất lỏng;
 - e) Phương pháp nâng điện áp; khi thử theo cách nâng từng nấc: trị số điện áp đầu tiên; tần số danh định;
 - g) Tốc độ nâng điện áp khi nâng đều, kV/s;
 - h) Điện áp đánh thủng và chiều dày trung bình mỗi mẫu;
 - i) Trị số trung bình số học của độ bền điện, kV/mm;
Độ lệch trung bình tiêu chuẩn và số mẫu;
 - k) Các hiện tượng quan sát thấy bằng mắt khi đánh thủng (phóng điện, kiểm tra mẫu);
 - l) Vật liệu làm nền khi thử các màng sơn;
 - m) Hệ số biến thiên khi thử các màng bằng hợp chất pô-li-me.
-