

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 9630-3:2013

IEC 60243-3:2001

Xuất bản lần 1

**ĐỘ BỀN ĐIỆN CỦA VẬT LIỆU CÁCH ĐIỆN –
PHƯƠNG PHÁP THỬ –
PHẦN 3: YÊU CẦU BỔ SUNG ĐỐI VỚI THỬ NGHIỆM XUNG
1,2/50 μ s**

*Electrical strength of insulating materials – Test methods –
Part 3: Additional requirements for 1,2/50 μ s impulse tests*

HÀ NỘI – 2013

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu	4
1 Phạm vi áp dụng	5
2 Tài liệu viện dẫn	5
3 Thuật ngữ và định nghĩa	5
4 Ý nghĩa của thử nghiệm	6
5 Điện cực và mẫu thử	7
6 Ôn định trước thử nghiệm	7
7 Môi chất bao quanh	7
8 Trang bị điện	7
9 Quy trình	8
10 Đặt điện áp	8
11 Tiêu chí đánh thủng	9
12 Số lượng thử nghiệm	9
13 Báo cáo thử nghiệm.....	9

Lời nói đầu

TCVN 9630-3:2013 hoàn toàn tương đương với IEC 60243-3 :2001;

TCVN 9630-3:2013 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 9630 (IEC 60243) *Độ bền điện của vật liệu cách điện – Phương pháp thử* gồm các phần sau:

TCVN 9630-1:2013 (IEC 60243-1:1998), Phần 1: Thử nghiệm ở tần số công nghiệp

TCVN 9630-2:2013 (IEC 60243-2:2001), Phần 2: Yêu cầu bổ sung đối với thử nghiệm sử dụng điện áp một chiều

TCVN 9630-3:2013 (IEC 60243-3:2001), Phần 3: Yêu cầu bổ sung đối với thử nghiệm xung 1,2/50 μ s

Độ bền điện của vật liệu cách điện – Phương pháp thử – Phần 3: Yêu cầu bổ sung đối với thử nghiệm xung 1,2/50 μ s

Electrical strength of insulating materials – Test methods –

Part 3: Additional requirements for 1,2/50 μ s impulse tests

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này đưa ra các yêu cầu bổ sung cho các yêu cầu trong TCVN 9630-1 (IEC 60243-1) để xác định độ bền điện của vật liệu cách điện rắn khi chịu ứng suất điện áp xung 1,2/50 μ s .

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây 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 9630-1:2013 (IEC 60243-1:1998), Độ bền điện của vật liệu cách điện – Phương pháp thử – Phần 1: Thử nghiệm ở tần số công nghiệp

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Áp dụng các định nghĩa trong Điều 2 của TCVN 9630-1 (IEC 60243-1) và các định nghĩa sau.

3.1

Dạng sóng điện áp xung đầy đủ (full impulse-voltage wave) (xem Hình 1)

Điện áp quá độ không chu kỳ tăng nhanh đến giá trị lớn nhất sau đó giảm chậm hơn về không.

3.2

Giá trị đỉnh (của dạng sóng điện áp xung) (peak value (of an impulse-voltage wave)), U_p

Giá trị điện áp lớn nhất.

3.3

Giá trị đỉnh thực (của dạng sóng điện áp xung) (actual peak value (of an impulse-voltage wave)), U_1

Giá trị có thể có, được suy ra từ số ghi dạng sóng điện áp xung trên máy hiện sóng tần số cao, hoặc phần vượt quá của biên độ giới hạn.

TCVN 9630-3:2013

3.4

Điểm gốc ảo (của dạng sóng điện áp xung) O_1 (virtual origin (of an impulse-voltage wave) O_1)

Điểm giao nhau O_1 giữa đường thẳng vẽ qua điểm 0,3 lần và điểm 0,9 lần giá trị đỉnh ảo trên sườn trước của dạng sóng điện áp xung với đường thẳng có điện áp bằng không (xem Hình 1).

3.5

Thời gian ảo sườn trước (của dạng sóng điện áp xung) t_1 (virtual front time (of an impulse-voltage wave))

Bằng 1,67 lần khoảng thời gian t_f giữa các thời điểm khi điện áp bằng 0,3 lần và 0,9 lần giá trị đỉnh (t_f , Hình 1).

3.6

Thời gian ảo đến giá trị một nửa t_2 (virtual time to half-value)

Khoảng thời gian t_2 giữa điểm gốc ảo O_1 và thời điểm trên sườn sau, khi điện áp giảm xuống còn một nửa giá trị đỉnh.

4 Ý nghĩa của thử nghiệm

Ngoài các thông tin quy định trong Điều 3 của TCVN 9630-1 (IEC 60243-1), các điểm dưới đây là quan trọng đối với thử nghiệm điện áp xung.

4.1 Thiết bị điện áp cao có thể phải chịu các ứng suất điện áp quá độ khi có sét ở gần. Điều này đặc biệt đúng đối với thiết bị như máy biến áp và thiết bị đóng cắt sử dụng trong hệ thống phân phối và truyền tải điện. Khả năng vật liệu cách điện chịu được các điện áp quá độ này là quan trọng trong việc thiết lập độ tin cậy của thiết bị được cách điện bằng các vật liệu này.

4.2 Điện áp quá độ gây ra do sét có thể có cực tính dương hoặc âm. Trong trường đối xứng giữa các điện cực đồng nhất, cực tính không có ảnh hưởng đến độ bền điện. Tuy nhiên, với các điện cực không đồng nhất, có thể có những ảnh hưởng cực tính rõ rệt. Trong trường hợp sử dụng các điện cực không đối xứng để thử nghiệm vật liệu mà kỹ thuật viên thử nghiệm không có kinh nghiệm hoặc kiến thức từ trước thì cần thực hiện các thử nghiệm so sánh với cả hai chiều cực tính.

4.3 Dạng sóng tiêu chuẩn là sóng 1,2/50 μs , đạt đến giá trị điện áp đỉnh sau xấp xỉ 1,2 μs , và giảm xuống còn 50 % giá trị đỉnh sau khoảng 50 μs tính từ điểm bắt đầu của dạng sóng. Sóng này dự kiến mô phỏng sét có thể đánh vào hệ thống nhưng không gây ra đánh thủng.

CHÚ THÍCH: Nếu đối tượng cần thử nghiệm có đặc tính điện cảm đáng kể thì có thể khó khăn hoặc không thể đạt được dạng sóng quy định với các dao động nhỏ hơn 5 %, như quy định trong 8.2.2. Tuy nhiên, các quy trình cho trong tiêu chuẩn này được dự kiến để áp dụng cho các cấu hình của mẫu thử nghiệm và điện cực chủ yếu là có đặc tính điện dung. Thử nghiệm các cấu hình phức tạp hơn như giữa hai cuộn dây của thiết bị hoàn chỉnh hoặc các mô hình thiết bị như vậy cần được thực hiện theo các quy định kỹ thuật của các thiết bị này.

4.4 Do thời gian ngắn, việc đốt nóng điện môi, không phải các ảnh hưởng về nhiệt, và ảnh hưởng của điện tích không gian đưa vào có thể giảm trong thử nghiệm xung của hầu hết các vật liệu. Do đó, thử nghiệm xung thường cho các giá trị cao hơn điện áp đỉnh của các thử nghiệm xoay chiều thời gian ngắn. Từ việc so sánh độ bền điện dạng xung với các giá trị có được từ các thử nghiệm thời gian dài, có thể có được các ảnh hưởng như với các chế độ hỏng do các thử nghiệm khác nhau đối với vật liệu cho trước.

5 Điện cực và mẫu thử

Áp dụng Điều 4 của TCVN 9630-1 (IEC 60243-1).

6 Ổn định trước thử nghiệm

Áp dụng Điều 5 của TCVN 9630-1 (IEC 60243-1).

7 Môi chất bao quanh

Áp dụng Điều 6 của TCVN 9630-1 (IEC 60243-1).

8 Trang bị điện

8.1 Nguồn điện áp

Điện áp thử đặt vào điện cực phải được cung cấp từ máy phát xung có đặc tính sau.

8.1.1 Phải có khả năng chọn điện áp có cực tính âm hoặc dương, một trong số các đầu nối đến điện cực phải được nối đất.

8.1.2 Cơ cấu điều khiển trong máy phát phải có khả năng điều chỉnh được dạng sóng đặt vào mẫu thử nghiệm để có thời gian ảo sườn trước t_1 là $1,2 \mu\text{s} \pm 0,36 \mu\text{s}$, và thời gian ảo đến giá trị một nửa t_2 là $50 \mu\text{s} \pm 10 \mu\text{s}$ (xem Hình 1).

8.1.3 Khả năng về điện áp và khả năng tích trữ năng lượng của máy phát phải đủ để đặt các sóng xung có hình dạng thích hợp vào mẫu thử bất kỳ, đến điện áp đánh thủng hoặc điện áp chịu đánh thủng quy định của vật liệu.

8.1.4 Giá trị đỉnh của điện áp được lấy là giá trị đỉnh ảo, với điều kiện thỏa mãn các điều kiện ở 8.2.2.

8.2 Đo điện áp

8.2.1 Phải thực hiện các dự phòng để ghi lại dạng sóng điện áp đặt lên mẫu thử nghiệm, và để đo điện áp đỉnh ảo, thời gian ảo sườn trước, và thời gian ảo đến giá trị một nửa trong phạm vi $\pm 5\%$ của các giá trị đúng.

TCVN 9630-3:2013

8.2.2 Nếu sóng điện áp có dao động với biên độ không quá 5 % giá trị đỉnh, và tần số tối thiểu là 0,5 MHz thì có thể vẽ được đường cong trung bình với biên độ lớn nhất là giá trị đỉnh ảo. Nếu dao động có biên độ lớn hơn hoặc tần số thấp hơn thì sóng điện áp không được chấp nhận cho thử nghiệm tiêu chuẩn.

9 Quy trình

Áp dụng Điều 8 của TCVN 9630-1 (IEC 60243-1).

10 Đặt điện áp

10.1 Thử nghiệm đánh thủng

Thử nghiệm đánh thủng phải phù hợp với Điều 10 của TCVN 9630-1 (IEC 60243-1).

10.1.1 Điện áp xung phải được đặt vào theo chuỗi tăng của các bộ ba dạng sóng có điện áp đỉnh bằng nhau. Điện áp đỉnh của bộ thứ nhất xấp xỉ bằng 70 % điện áp đánh thủng dự kiến.

10.1.2 Giá trị tăng điện áp đỉnh của các bộ liên tiếp bằng 5 % đến 10 % giá trị đỉnh của bộ thứ nhất. Áp dụng Bảng 1 trong TCVN 9630-1 (IEC 60243-1).

10.1.3 Phải có đủ thời gian giữa các xung liên tiếp đối với máy phát để có thể nạp điện đầy đủ. Thông thường thời gian này bằng ba lần hằng số thời gian nạp điện của máy phát thì được coi là đủ.

10.1.4 Phải có đủ thời gian giữa các xung liên tiếp để cho phép tiêu tán bất kỳ điện tích không gian đưa vào nào. Đối với nhiều vật liệu, thời gian nạp của máy phát sẽ chứa thời gian cho việc tiêu tán này. Đối với vật liệu có thời gian duy trì điện tích không gian dài hơn, thời gian cần thiết phải được quy định trong tờ quy định kỹ thuật của vật liệu. Nếu thông tin này là chưa biết, và nghi ngờ về khoảng thời gian duy trì điện tích nạp không gian dài hơn thì cần thực hiện các thử nghiệm bổ sung với khoảng thời gian giữa các xung dài hơn, để xác định xem có đạt được sự khác nhau đáng kể giữa các giá trị đánh thủng hay không.

10.1.5 Thử nghiệm có hiệu lực trên mẫu thử nghiệm là thử nghiệm trong đó các dạng sóng xung đặt vào ở tối thiểu hai mức điện áp mà không gây ra đánh thủng, trước khi đánh thủng xảy ra ở mức điện áp thứ ba hoặc mức tiếp theo.

10.1.6 Độ bền điện phải dựa trên điện áp giá trị đỉnh ảo của bộ ba sóng thử nghiệm cuối cùng đặt vào mà không gây đánh thủng. Điện áp đánh thủng là điện áp danh nghĩa của bộ sóng tiếp theo gây ra đánh thủng.

10.1.7 Trong trường hợp sử dụng các hệ thống điện cực không đối xứng, phải thực hiện các thử nghiệm sơ bộ để xác định cực tính sinh ra điện áp đánh thủng thấp hơn. Nếu có sự khác nhau đáng kể thì cần sử dụng cực tính sinh ra các kết quả thử nghiệm thấp hơn.

10.2 Thử nghiệm kiểm chứng

Một bộ ba xung có giá trị điện áp kiểm chứng quy định (giá trị ảo) phải được đặt vào mẫu thử nghiệm theo 10.1 của TCVN 9630-1 (IEC 60243-1). Khi cần cho mục đích hiệu chuẩn, có thể đặt vào đến ba xung có điện áp đỉnh không quá 80 % điện áp chịu đánh thủng trước khi đặt các dạng sóng điện áp chịu đánh thủng.

11 Tiêu chí đánh thủng

Áp dụng Điều 10 của TCVN 9630-1 (IEC 60243-1). Điện áp đánh thủng dạng xung là điện áp đỉnh danh nghĩa mà dạng sóng gây ra đánh thủng cần đạt đến mà chưa xảy ra đánh thủng. Điện áp chịu đựng là điện áp đỉnh danh nghĩa cao nhất của bộ ba xung không gây ra đánh thủng.

12 Số lượng thử nghiệm

Áp dụng Điều 11 của TCVN 9630-1 (IEC 60243-1).

13 Báo cáo thử nghiệm

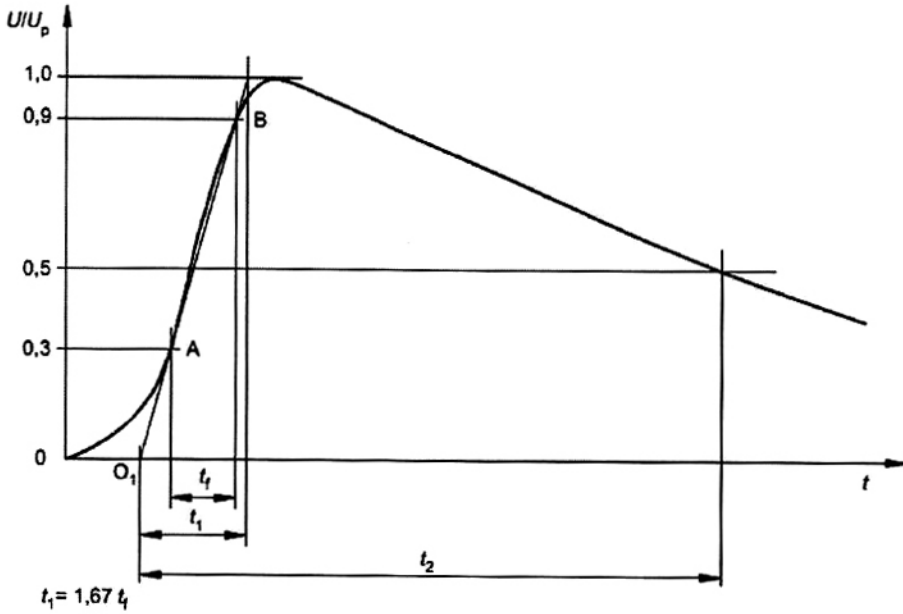
13.1 Báo cáo đầy đủ

Nếu không có quy định khác, báo cáo thử nghiệm phải gồm các thông tin sau:

- a) nhận dạng đầy đủ vật liệu cần thử nghiệm, mô tả mẫu và phương pháp chuẩn bị mẫu;
- b) cực tính của điện áp thử nghiệm;
- c) giá trị trung bình của các độ bền điện tính bằng kV/mm và/hoặc giá trị trung bình của điện áp đánh thủng tính bằng kV (không phải điện áp sử dụng cho thử nghiệm chịu đánh thủng);
- d) chiều dày của từng mẫu thử nghiệm (xem TCVN 6930-1 (IEC 60243-1), 4.4);
- e) môi chất bao quanh trong quá trình thử nghiệm và đặc tính của chúng;
- f) hệ thống điện cực với cực tính của các điện cực khi chúng không giống nhau;
- g) các giá trị riêng rẽ của độ bền điện tính bằng kV/mm và/hoặc điện áp đánh thủng tính bằng kV (không phải điện áp sử dụng cho thử nghiệm chịu đánh thủng);
- h) nhiệt độ, áp suất và độ ẩm trong quá trình thử nghiệm trong không khí hoặc các khí khác, hoặc nhiệt độ của môi chất bao quanh khi là chất lỏng;
- i) xử lý ổn định trước thử nghiệm;
- j) mức điện áp đỉnh danh nghĩa ban đầu đối với từng mẫu thử nghiệm;
- k) chỉ thị về kiểu và vị trí đánh thủng trên mẫu (ví dụ tại mép của điện cực), và xung nào trong bộ ba xung cuối cùng gây ra đánh thủng đối với từng mẫu thử nghiệm;
- l) vị trí trên sóng điện áp (sườn trước, đỉnh hoặc sườn sau) của phóng điện đối với từng mẫu thử nghiệm.

13.2 Báo cáo ngắn

Khi có yêu cầu báo cáo kết quả một cách ngắn gọn nhất thì phải nêu sáu điểm đầu tiên và các giá trị thấp nhất và cao nhất.



Hình 1 – Sóng điện áp xung đầy đủ