

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 9900-2-13:2013

IEC 60695-2-13:2010

Xuất bản lần 1

**THỬ NGHIỆM NGUY CƠ CHÁY –
PHẦN 2-12: PHƯƠNG PHÁP THỬ BẰNG SỢI DÂY
NÓNG ĐỎ - PHƯƠNG PHÁP THỬ CHỈ SỐ CHÁY BẰNG
SỢI DÂY NÓNG ĐỎ (GWFI) ĐỐI VỚI VẬT LIỆU**

*Fire hazard testing –
Part 2-13: Glowing/hot-wire based test methods –
Glow-wire ignition temperature (GWIT) test method for materials*

HÀ NỘI - 2013

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu	3
1 Phạm vi áp dụng	5
2 Tài liệu viện dẫn	6
3 Thuật ngữ và định nghĩa	6
4 Mẫu thử	8
5 Thiết bị	9
6 Kiểm tra xác nhận hệ thống đo nhiệt độ	9
7 Ổn định và điều kiện thử nghiệm	9
8 Quy trình thử nghiệm	9
9 Quan sát và đo	10
10 Đánh giá kết quả thử nghiệm	11
11 Báo cáo thử nghiệm	12
Thư mục tài liệu tham khảo	13

Lời nói đầu

TCVN 9900-2-13:2013 hoàn toàn tương đương với IEC 60695-2-13:2010;

TCVN 9900-2-13:2013 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC/E4 Dây và cáp điện biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 9900-2 (IEC 60695-2), *Thử nghiệm nguy cơ cháy*, gồm các phần sau:

- 1) Phần 2-10: Phương pháp thử bằng sợi dây nóng đỏ – Sợi dây nóng đỏ và quy trình thử nghiệm chung
- 2) Phần 2-11: Phương pháp thử bằng sợi dây nóng đỏ – Phương pháp thử khả năng cháy bằng sợi dây nóng đỏ đối với sản phẩm hoàn chỉnh
- 3) Phần 2-12: Phương pháp thử bằng sợi dây nóng đỏ – Phương pháp thử chỉ số cháy bằng sợi dây nóng đỏ (GWFI) đối với vật liệu
- 4) Phần 2-13: Phương pháp thử bằng sợi dây nóng đỏ – Phương pháp thử nhiệt độ bắt cháy bằng sợi dây nóng đỏ (GWIT) đối với vật liệu

**Thử nghiệm nguy cơ cháy –
Phần 2-13: Phương pháp thử bằng sợi dây nóng đỏ –
Phương pháp thử nhiệt độ bắt cháy bằng sợi dây nóng đỏ (GWIT)
đối với vật liệu**

Fire hazard testing –

Part 2-13: Glowing/hot-wire based test methods –

Glow-wire ignition temperature (GWIT) test method for materials

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định chi tiết về thử nghiệm bằng sợi dây nóng đỏ đặt lên mẫu thử là vật liệu cách điện rắn hoặc các vật liệu rắn khác đối với thử nghiệm khả năng cháy để xác định nhiệt độ bắt cháy của sợi dây nóng đỏ (GWIT).

GWIT là nhiệt độ cao hơn 25 °C (hoặc 30 °C) so với nhiệt độ thử nghiệm cao nhất được xác định theo một quy trình tiêu chuẩn trong đó vật liệu được thử nghiệm:

- a) không bắt cháy hoặc
- b) nếu cháy ở dạng ngọn lửa duy trì liên tục không kéo dài quá 5 s đối với ngọn lửa duy nhất bất kỳ và mẫu không bị cháy hoàn toàn.

Thử nghiệm này là thử nghiệm vật liệu trên chuỗi mẫu thử tiêu chuẩn. Dữ liệu thu được, cùng với dữ liệu từ phương pháp thử nghiệm chỉ số cháy của sợi dây nóng đỏ (GWFI) đối với vật liệu, TCVN 9900-2-12 (IEC 60695-2-12) có thể được sử dụng cho quy trình chọn sơ bộ theo IEC 60695-1-30 để thẩm định khả năng của vật liệu đáp ứng các yêu cầu của TCVN 9900-2-11 (IEC 60695-2-11).

CHÚ THÍCH: Kết quả của việc thực hiện đánh giá nguy cơ cháy, chuỗi các thử nghiệm khả năng cháy và bắt cháy sơ bộ có thể cho phép giảm bớt thử nghiệm sản phẩm hoàn chỉnh.

Tiêu chuẩn về an toàn cơ bản này được sử dụng để ban kỹ thuật biên soạn các tiêu chuẩn phù hợp với nguyên tắc nêu trong IEC Guide 104 và TCVN 6844 (ISO/IEC Guide 51).

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 6844:2001 (ISO/IEC Guide 51:1999), *Hướng dẫn việc để cập khía cạnh an toàn trong tiêu chuẩn*

TCVN 9900-2-10:2013 (IEC 60695-2-10:2000), *Thử nghiệm nguy cơ cháy – Phần 2-10: Phương pháp thử bằng sợi dây nóng đỏ – Sợi dây nóng đỏ và quy trình thử nghiệm chung*

TCVN 9900-2-11:2013 (IEC 60695-2-11:2000), *Thử nghiệm nguy cơ cháy – Phần 2-11: Phương pháp thử bằng sợi dây nóng đỏ – Phương pháp thử khả năng cháy bằng sợi dây nóng đỏ đối với sản phẩm hoàn chỉnh*

TCVN 9900-2-12 (IEC 60695-2-12), *Thử nghiệm nguy cơ cháy – Phần 2-12: Phương pháp thử bằng sợi dây nóng đỏ – Phương pháp thử chỉ số cháy bằng sợi dây nóng đỏ (GWFI) đối với vật liệu*

IEC 60695-1-30:2008, *Fire hazard testing – Part 1-30: Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products – Preselection testing process – General guidelines (Thử nghiệm nguy cơ cháy – Phần 1-30: Hướng dẫn đánh giá nguy cơ cháy của sản phẩm kỹ thuật điện – Quy trình thử nghiệm sơ bộ - Hướng dẫn chung)*

IEC Guide 104:1997, *The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications (Soạn thảo các ấn phẩm an toàn và sử dụng các ấn phẩm an toàn cơ bản và nhóm ấn phẩm an toàn)*

ISO/IEC 13943:2008, *Fire safety – Vocabulary (An toàn cháy – Từ vựng)*

ISO 291:2008, *Plastics – Standard atmospheres for conditioning and testing (Nhựa – Khí quyển tiêu chuẩn để ổn định và thử nghiệm)*

ISO 293:2004, *Plastics – Compression moulding of test specimens of thermoplastic materials (Nhựa – Đúc ép mẫu thử bằng nhựa nhiệt dẻo)*

ISO 294 (tất cả các phần), *Plastics – Injection moulding of test specimens of thermoplastic materials (Nhựa – Đúc phun mẫu thử bằng nhựa nhiệt dẻo)*

ISO 295:2004, *Plastics – Compression moulding of test specimens of thermosetting materials (Nhựa – Đúc ép mẫu thử bằng nhựa nhiệt cứng)*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các định nghĩa nêu trong ISO/IEC 13943, một số định nghĩa trong đó được lặp lại dưới đây để thuận tiện cho người sử dụng, đồng thời áp dụng các định nghĩa dưới đây.

3.1**Cháy (combustion)**

Phản ứng tỏa nhiệt của một chất với tác nhân gây oxy hóa.

CHÚ THÍCH: Cháy thường phát ra khí thải cháy kèm theo ngọn lửa và/hoặc phần tử nóng đỏ.

[ISO/IEC 13943:2008, định nghĩa 4.46]

3.2**Ngọn lửa (flame)**

Lan truyền cháy nhanh, tự duy trì, thấp hơn tốc độ âm thanh trong môi chất khí, thường phát ra ánh sáng.

[ISO/IEC 13943:2008, định nghĩa 4.133]

3.3**Khả năng cháy (flammability)**

Khả năng của vật liệu hoặc sản phẩm cháy có ngọn lửa trong các điều kiện quy định.

[ISO/IEC 13943:2008, định nghĩa 4.151]

3.4**Nóng đỏ (glowing)**

Phát sáng do nhiệt.

[ISO/IEC 13943:2008, định nghĩa 4.168]

3.5**Cháy ở dạng nóng đỏ (glowing combustion)**

Cháy vật liệu ở thể rắn mà không có ngọn lửa nhưng có phát sáng từ vùng cháy.

[ISO/IEC 13943:2008, định nghĩa 4.169]

3.6**Khả năng bắt cháy (ignitability/ease of ignition)**

Thước đo khả năng mà mẫu thử có thể bắt cháy trong điều kiện quy định.

[ISO/IEC 13943:2008, định nghĩa 4.182]

3.7**Bắt cháy (ignition)**

<Nghĩa chung> Khởi đầu của cháy.

[ISO/IEC 13943:2008, định nghĩa 4.187]

3.8**Bắt cháy (ignition)**

<Cháy có ngọn lửa> Khởi đầu của ngọn lửa duy trì.

[ISO/IEC 13943:2008, định nghĩa 4.188]

3.9

Chọn sơ bộ (preselection)

Quá trình đánh giá và chọn vật liệu, linh kiện hoặc cụm lắp ráp để tạo sản phẩm cuối cùng.
[IEC 60695-1-30:2008, định nghĩa 3.2]

4 Mẫu thử

4.1 Chuẩn bị mẫu thử

Mẫu thử phải được gia công sử dụng phương pháp thích hợp nếu trong tiêu chuẩn quốc tế ISO, ví dụ đúc rót hoặc đúc phun theo bộ tiêu chuẩn quốc tế ISO 294, đúc ép theo ISO 293 hoặc ISO 295 hoặc đúc ép chuyển để tạo thành dạng cần thiết. Trong trường hợp không thực hiện được thì mẫu thử phải được cắt và/hoặc cắt lát từ mẫu đại diện của vật liệu (ví dụ, được chế tạo bằng cách sử dụng quy trình gia công như được sử dụng để đúc một phần của sản phẩm).

Sau khi gia công hoặc cắt, cần chú ý để loại bỏ tất cả bụi và các phần tử bất kỳ từ bề mặt; các mép cắt phải được đánh giầy ráp mịn để làm nhẵn.

4.2 Kích thước mẫu thử

Kích thước mặt phẳng cắt của mẫu thử phải tối thiểu là dài 60 mm và rộng 60 mm (được đo bên trong diện tích kẹp) và phải được cung cấp với tất cả các chiều dày cần xem xét. Các giá trị chiều dày ưu tiên bao gồm 0,1 mm \pm 0,02 mm, 0,2 mm \pm 0,02 mm, 0,4 mm \pm 0,05 mm, 0,75 mm \pm 0,1 mm, 1,5 mm \pm 0,15 mm, 3,0 mm \pm 0,2 mm hoặc 6,0 mm \pm 0,4 mm.

CHÚ THÍCH: Nhìn chung, bộ 15 mẫu cho từng chiều dày là đủ để thiết lập đồng thời cả nhiệt độ bắt cháy bằng sợi dây nóng đỏ, GWIT và chỉ số cháy bằng sợi dây nóng đỏ, GWFI (xem TCVN 9900-2-12 (IEC 60695-2-12)).

4.3 Bố trí thử nghiệm theo hệ thống

4.3.1 Yêu cầu chung

Kết quả của các thử nghiệm được tiến hành trên bộ mẫu có màu, chiều dày, tỷ trọng, khối lượng phân tử, kiểu/chiều không đẳng hướng, chất phụ gia, chất độn và/hoặc chất gia cố khác nhau có thể thay đổi. Khi có thỏa thuận giữa các bên liên quan, chương trình thử nghiệm chỉ ra ở 4.3.2 và 4.3.3 có thể được sử dụng để đánh giá các thay đổi này.

4.3.2 Tỷ trọng, dòng nóng chảy và chất độn/chất gia cố

Các mẫu thử bao gồm tất cả các tổ hợp của các mức nhỏ nhất và lớn nhất về tỷ trọng, dòng nóng chảy và thành phần chất độn/chất gia cố có thể được cung cấp và được xem là đại diện của dải vật liệu nếu kết quả thử nghiệm đạt cùng GWIT. Nếu kết quả thử nghiệm không đạt cùng GWIT đối với tất cả các mẫu thử đại diện cho dải vật liệu thì việc đánh giá phải được hạn chế cho các vật liệu có mức cụ thể về tỷ trọng, dòng nóng chảy và chất độn/chất gia cố cần thử nghiệm. Ngoài ra, mẫu thử có tỷ trọng, dòng nóng chảy và thành phần chất độn/chất gia cố trung bình phải được thử nghiệm để xác định dải vật liệu

đại diện cho từng việc xác định GWIT. Tuy nhiên, một cách khác, đặc tính ít thuận lợi nhất của các mức cụ thể về tỷ trọng, dòng nóng chảy và chất độn/chất gia cố cần thử nghiệm có thể được xem là đại diện cho các mức trung bình mà không cần thử nghiệm thêm.

4.3.3 Màu

Khi đánh giá dải màu, các mẫu thử:

- a) không có chất nhuộm màu,
- b) có mức cao nhất về chất nhuộm màu hữu cơ và/hoặc bột than,
- c) có mức cao nhất về chất nhuộm màu vô cơ và
- d) có chất nhuộm màu được biết là có ảnh hưởng bất lợi đến đặc tính cháy

được xem là đại diện của dải màu nếu các kết quả thử nghiệm đạt cùng GWIT.

5 Thiết bị

Mô tả thiết bị thử nghiệm được quy định ở Điều 5 của TCVN 9900-2-10 (IEC 60695-2-10). Không áp dụng phần tham chiếu về lớp quy định.

6 Kiểm tra xác nhận hệ thống đo nhiệt độ

Phương pháp kiểm tra xác nhận hệ thống đo nhiệt độ được quy định ở 6.2 của TCVN 9900-2-10 (IEC 60695-2-10).

7 Ổn định và điều kiện thử nghiệm

7.1 Ổn định mẫu thử

Mẫu thử phải được ổn định trong ít nhất 48 h ở nhiệt độ $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ và ở độ ẩm tương đối từ 40 % đến 60 %. Khi được lấy ra khỏi môi trường ổn định, mẫu thử phải được thử nghiệm trong vòng 4 h (xem ISO 291, Điều 6, Bảng 2, Cấp 2).

7.2 Điều kiện thử nghiệm

Mẫu thử phải được thử nghiệm trong môi trường không khí của phòng thí nghiệm có nhiệt độ $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ và ở độ ẩm tương đối từ 45 % đến 75 %.

8 Quy trình thử nghiệm

8.1 Yêu cầu chung

Mẫu thử phải được nhận dạng và kiểm tra bằng cách xem xét bằng mắt.

Quy trình thử nghiệm chung như quy định ở Điều 8 của TCVN 9900-2-10 (IEC 60695-2-10).

8.2 Nhiệt độ thử nghiệm ban đầu

Sợi dây nóng đỏ được gia nhiệt đến một trong các nhiệt độ thử nghiệm ban đầu quy định ở Bảng 1, được xem là vừa đủ cao để gây bắt cháy. Nếu chưa biết giá trị nhiệt độ này thì nhiệt độ thử nghiệm ban đầu không được vượt quá 650 °C.

Bảng 1 – Nhiệt độ thử nghiệm ban đầu

Nhiệt độ thử nghiệm ban đầu °C	Dung sai °C
500	±10
550	±10
600	±10
650	±10
700	±10
750	±10
800	±15
850	±15
900	±15
960	±15

8.3 Nhiệt độ thử nghiệm

Bộ ba mẫu thử phải được chuẩn bị cho thử nghiệm ở nhiệt độ thử nghiệm đã chọn.

Nếu một trong ba mẫu thử không chịu được các tiêu chí thử nghiệm nêu ở 10.1 thì phải lập lại thử nghiệm với ba mẫu thử mới ở nhiệt độ thử nghiệm thấp hơn 50 °C (60 °C đối với giá trị 960 °C).

Nếu ba mẫu thử chịu được các tiêu chí thử nghiệm nêu ở 10.1 thì phải lập lại thử nghiệm với ba mẫu thử mới ở nhiệt độ thử nghiệm cao hơn 50 °C (60 °C đối với giá trị 900 °C).

Lập lại các thử nghiệm với ba mẫu thử mới mỗi lần và giảm quãng nhiệt độ thử nghiệm xuống còn 25 °C (30 °C đối với giá trị 960 °C) trong lần thử nghiệm cuối cùng để xác định nhiệt độ thử nghiệm cao nhất tại đó tất cả ba mẫu thử chịu được các tiêu chí nêu ở 10.1.

Tuy nhiên, không nhất thiết phải thử nhiệt độ cao hơn nếu đã xác định rằng ít nhất một trong ba mẫu thử không chịu được các tiêu chí thử nghiệm nêu ở 10.1.

CHÚ THÍCH 1: Nhiệt độ thử nghiệm thấp nhất là 500 °C. Nhiệt độ thử nghiệm cao nhất là 960 °C.

CHÚ THÍCH 2: Nên bắt đầu thử nghiệm ở nhiệt độ thử nghiệm 650 °C.

9 Quan sát và đo

9.1 Yêu cầu chung

Phải ghi lại các thông tin khi quan sát và đo dưới đây.

9.2 Quan sát ban đầu

Sau khi nhận dạng và kiểm tra bằng mắt mẫu thử, phải ghi lại các thông tin dưới đây:

- mô tả vật liệu thử nghiệm bao gồm chiều dày, màu, kiểu và nhà chế tạo,
- mô tả phương pháp thử để chuẩn bị mẫu thử, nếu sẵn có,
- hướng của tính không đồng hướng bất kỳ, nếu đã biết, liên quan đến kích thước của mẫu thử, và
- ổn định trước thử nghiệm của mẫu thử.

9.3 Quan sát thử nghiệm

Trong thời gian đặt sợi dây nóng đỏ và trong thời gian 5 s tiếp theo, phải quan sát mẫu thử và ghi lại:

- thời gian cháy ở dạng ngọn lửa và/hoặc nóng đỏ duy trì liên tục lâu nhất quan sát được t_E (đến giá trị gần nhất là 0,5 s);
- hiệu suất thử nghiệm theo Điều 8;
- sợi dây nóng đỏ có xuyên qua mẫu thử không;
- cháy toàn bộ mẫu thử, nếu xảy ra; và
- quan sát thêm theo thỏa thuận giữa các bên.

10 Đánh giá kết quả thử nghiệm

10.1 Tiêu chí thử nghiệm

Mẫu thử được xem là chịu được thử nghiệm này nếu:

- không bị bắt cháy, hoặc
- cháy ở dạng ngọn lửa hoặc nóng đỏ duy trì liên tục không kéo dài quá 5 s với ngọn lửa duy nhất bất kỳ và mẫu không bị cháy hoàn toàn.

CHÚ THÍCH: Nếu giá trị đo được là 5,2 s thì nên ghi lại là 5,0 s. Nếu giá trị đo được là 5,3 s thì nên ghi lại là 5,5 s.

10.2 Chỉ số cháy bằng sợi dây nóng đỏ

GWIT là nhiệt độ cao hơn 25 °C (hoặc 30 °C đối với 900 °C và 930 °C) so với nhiệt độ thử nghiệm cao nhất tại đó ba mẫu thử có chiều dày liên quan chịu được thử nghiệm xác định ở 10.1.

GWIT phải được ghi vào báo cáo theo cách sau:

ví dụ, đối với một mẫu thử dày 3,0 mm và nhiệt độ thử nghiệm cao nhất không gây cháy ở 825 °C:

GWIT: 850 / 3,0

Trong trường hợp các GWIT khác nhau theo chiều dày thì phải ghi vào báo cáo các GWIT theo chiều dày.

TCVN 9900-2-13:2013

Trong trường hợp đạt cùng kết quả ở chiều dày nhỏ nhất và chiều dày lớn nhất thì phải ghi vào báo cáo GWIT như sau:

GWIT: 775 / 0,75- 3,00

Trong trường hợp chuỗi thử nghiệm không bắt cháy khi sử dụng nhiệt độ 960 °C thì phải ghi vào báo cáo GWIT như sau:

GWIT: > 960 / chiều dày

Trong những trường hợp GWIT được dùng trên một dải chiều dày thì có thể xem xét GWIT tại chiều dày nhỏ nhất và chiều dày lớn nhất và các chiều dày ưu tiên khác trong dải này.

11 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải gồm các thông tin sau đây:

- a) tham chiếu đến tiêu chuẩn này;
- b) nhiệt độ thử nghiệm theo Điều 8;
- c) quan sát và đo theo Điều 9; và
- d) GWIT theo 10.2.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] IEC 60695-1-10, *Fire hazard testing - Part 1-10: Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products - General guidelines* (Thử nghiệm nguy cơ cháy – Phần 1-10: Hướng dẫn đánh giá nguy cơ cháy sản phẩm kỹ thuật điện – Hướng dẫn chung)
- [2] IEC 60695-1-11, *Fire hazard testing - Part 1-11: Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products - Fire hazard assessment* (Thử nghiệm nguy cơ cháy – Phần 1-11: Hướng dẫn đánh giá nguy cơ cháy sản phẩm kỹ thuật điện – Đánh giá nguy cơ cháy)
- [3] TCVN 9900-11 (IEC 60695-11) (tất cả các phần), *Thử nghiệm nguy cơ cháy – Phần 11: Ngọn lửa thử nghiệm*
-