

**TCVN 9618-2:2013**

**IEC 60331-2:2009**

Xuất bản lần 1

**THỬ NGHIỆM CÁP ĐIỆN TRONG ĐIỀU KIỆN CHÁY –  
TÍNH TOÀN VỆ CỦA MẠCH ĐIỆN –  
PHẦN 2: PHƯƠNG PHÁP THỬ NGHIỆM CHÁY CÓ XÓC  
Ở NHIỆT ĐỘ TỐI THIỂU LÀ 830 °C ĐỐI VỚI CÁP CÓ  
ĐIỆN ÁP DANH ĐỊNH ĐẾN VÀ BẰNG 0,6/1,0 kV VÀ  
CÓ ĐƯỜNG KÍNH NGOÀI KHÔNG LỚN HƠN 20 mm**

*Tests for electric cables under fire conditions – Circuit integrity –  
Part 2: Test method for fire with shock at a temperature of at least 830 °C  
for cables of rated voltage up to and including 0,6/1,0 kV  
and with an overall diameter not exceeding 20 mm*



**Mục lục**

	Trang
Lời nói đầu .....	4
Lời giới thiệu .....	5
1 Phạm vi áp dụng .....	7
2 Tài liệu viện dẫn .....	8
3 Thuật ngữ và định nghĩa .....	8
4 Điều kiện thử nghiệm – Môi trường thử nghiệm.....	8
5 Thiết bị thử nghiệm .....	9
6 Mẫu thử nghiệm .....	18
7 Qui trình thử nghiệm .....	19
8 Yêu cầu tính năng .....	21
9 Qui trình thử nghiệm lại .....	21
10 Báo cáo thử nghiệm .....	21
11 Ghi nhãn cấp .....	22
Phụ lục A (qui định) – Qui trình kiểm tra xác nhận đối với nguồn nhiệt .....	23
Phụ lục B (tham khảo) – Hướng dẫn chọn thiết bị thử nghiệm khuyến cáo .....	25
Thư mục tài liệu tham khảo .....	27

**Lời nói đầu**

TCVN 9618-2:2013 hoàn toàn tương đương với IEC 60331-2:2009;

TCVN 9618-2:2013 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.

**Lời giới thiệu**

Bộ TCVN 9618 gồm các phần sau đây:

- 1) TCVN 9618-1:2013 (IEC 60331-1:2009), Thử nghiệm cáp điện trong điều kiện cháy – Tính toàn vẹn của mạch điện – Phần 1: Phương pháp thử nghiệm cháy có xóc ở nhiệt độ tối thiểu là 830 °C đối với cáp có điện áp danh định đến và bằng 0,6/1,0 kV và có đường kính ngoài lớn hơn 20 mm
- 2) TCVN 9618-2:2013 (IEC 60331-2:2009), Thử nghiệm cáp điện trong điều kiện cháy – Tính toàn vẹn của mạch điện – Phần 2: Phương pháp thử nghiệm cháy có xóc ở nhiệt độ tối thiểu là 830 °C đối với cáp có điện áp danh định đến và bằng 0,6/1,0 kV và có đường kính ngoài không lớn hơn 20 mm
- 3) TCVN 9618-3:2013 (IEC 60331-3:2009), Thử nghiệm cáp điện trong điều kiện cháy – Tính toàn vẹn của mạch điện – Phần 1: Phương pháp thử nghiệm cháy có xóc ở nhiệt độ tối thiểu là 830 °C đối với cáp có điện áp danh định đến và bằng 0,6/1,0 kV được thử nghiệm trong buồng thử bằng kim loại
- 4) TCVN 9618-11:2013 (IEC 60331-11:2009), Thử nghiệm cáp điện trong điều kiện cháy – Tính toàn vẹn của mạch điện – Phần 11: Thiết bị – Cháy ở nhiệt độ ngọn lửa tối thiểu là 750 °C
- 5) TCVN 9618-21:2013 (IEC 60331-21:1999), Thử nghiệm cáp điện trong điều kiện cháy – Tính toàn vẹn của mạch điện – Phần 21: Quy trình và yêu cầu – Cáp có điện áp danh định đến và bằng 0,6/1,0 kV
- 6) TCVN 9618-23:2013 (IEC 60331-23:1999), Thử nghiệm cáp điện trong điều kiện cháy – Tính toàn vẹn của mạch điện – Phần 23: Quy trình và yêu cầu – Cáp điện dữ liệu
- 7) TCVN 9618-25:2013 (IEC 60331-25:1999), Thử nghiệm cáp điện trong điều kiện cháy – Tính toàn vẹn của mạch điện – Phần 25: Quy trình và yêu cầu – Cáp sợi quang



## **Thử nghiệm cáp điện trong điều kiện cháy – Tính toàn vẹn của mạch điện –**

### **Phần 2: Phương pháp thử nghiệm cháy có xóc ở nhiệt độ tối thiểu là 830 °C đối với cáp có điện áp danh định đến và bằng 0,6/1,0 kV và có đường kính ngoài không lớn hơn 20 mm**

*Tests for electric cables under fire conditions – Circuit integrity –*

*Part 2: Test method for fire with shock at a temperature of at least 830 °C for cables of rated voltage up to and including 0,6/1,0 kV and with an overall diameter not exceeding 20 mm*

#### **1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này qui định thiết bị thử nghiệm, qui trình thử nghiệm và các yêu cầu về tính năng, kể cả khuyến nghị về thời gian đặt ngọn lửa đối với cáp điện hạ áp có điện áp danh định đến và bằng 0,6/1,0 kV và cáp điều khiển có điện áp danh định được yêu cầu để duy trì tính toàn vẹn của mạch điện khi chịu ngọn lửa và xóc cơ học trong các điều kiện qui định. Tiêu chuẩn này được thiết kế để sử dụng khi thử nghiệm cáp có đường kính ngoài không lớn hơn 20 mm.

CHÚ THÍCH 1: Cáp có đường kính lớn hơn cần được thử nghiệm sử dụng thiết bị, qui trình và yêu cầu ở TCVN 9618-1 (IEC 60331-1).

Tiêu chuẩn này đưa ra các phương pháp chuẩn bị mẫu thử nghiệm, bố trí kiểm tra tính liên tục, qui trình thử nghiệm điện, phương pháp đốt cháy cáp và phương pháp tạo xóc, và đưa ra các yêu cầu để đánh giá kết quả thử nghiệm.

Phụ lục A đưa ra phương pháp kiểm tra xác nhận mỏ đốt và hệ thống điều khiển được sử dụng cho thử nghiệm.

Các yêu cầu được chỉ ra để nhận dạng có thể ghi nhãn tùy chọn trên cáp để thể hiện sự phù hợp với tiêu chuẩn này.

## **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.

IEC 60584-1, *Thermocouples - Part 1: Reference tables (Nhiệt ngẫu – Phần 1: Bảng tham chiếu)*

IEC 60269-3, *Low-voltage fuses - Part 3: Supplementary requirements for fuses for use by unskilled persons (fuses mainly for household or similar applications) - Examples of standardized systems of fuses A to F (Cầu chảy hạ áp – Phần 3: Yêu cầu bổ sung đối với cầu chảy để người không có chuyên môn sử dụng (cầu chảy chủ yếu dùng trong gia đình hoặc các ứng dụng tương tự) – Ví dụ về hệ thống tiêu chuẩn hóa của cầu chảy A đến cầu chảy F)*

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

## **3 Thuật ngữ và định nghĩa**

Trong tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa dưới đây.

### **3.1**

**Tính toàn vẹn của mạch điện** (circuit integrity)

Khả năng tiếp tục làm việc của cáp điện theo cách được chỉ định trong khi phải chịu nguồn lửa qui định trong thời gian qui định ở điều kiện qui định.

## **4 Điều kiện thử nghiệm – Môi trường thử nghiệm**

Thử nghiệm được thực hiện trong buồng thử thích hợp, có thể tích nhỏ nhất là 10 m<sup>3</sup> với các phương tiện để thải bỏ mọi chất khí độc hại do cháy tạo ra. Việc thông hơi phải sẵn có để duy trì ngọn lửa trong thời gian thử nghiệm.

CHÚ THÍCH 1: Hướng dẫn về chọn buồng thử thích hợp được nêu ở Phụ lục B.

Buồng thử và thiết bị thử nghiệm phải ở nhiệt độ từ 10 °C đến 40 °C khi bắt đầu từng thử nghiệm.

Phải sử dụng các điều kiện về thông hơi và che chắn giống nhau trong buồng thử trong thời gian kiểm tra xác nhận và qui trình thử nghiệm cáp.

CHÚ THÍCH 2: Thử nghiệm nêu trong tiêu chuẩn này có thể bao gồm việc sử dụng điện áp và nhiệt độ nguy hiểm. Cần có phòng ngừa thích hợp chống rủi ro điện giật, bỏng, cháy và nổ có thể xảy ra và khói độc hại có thể được tạo ra.



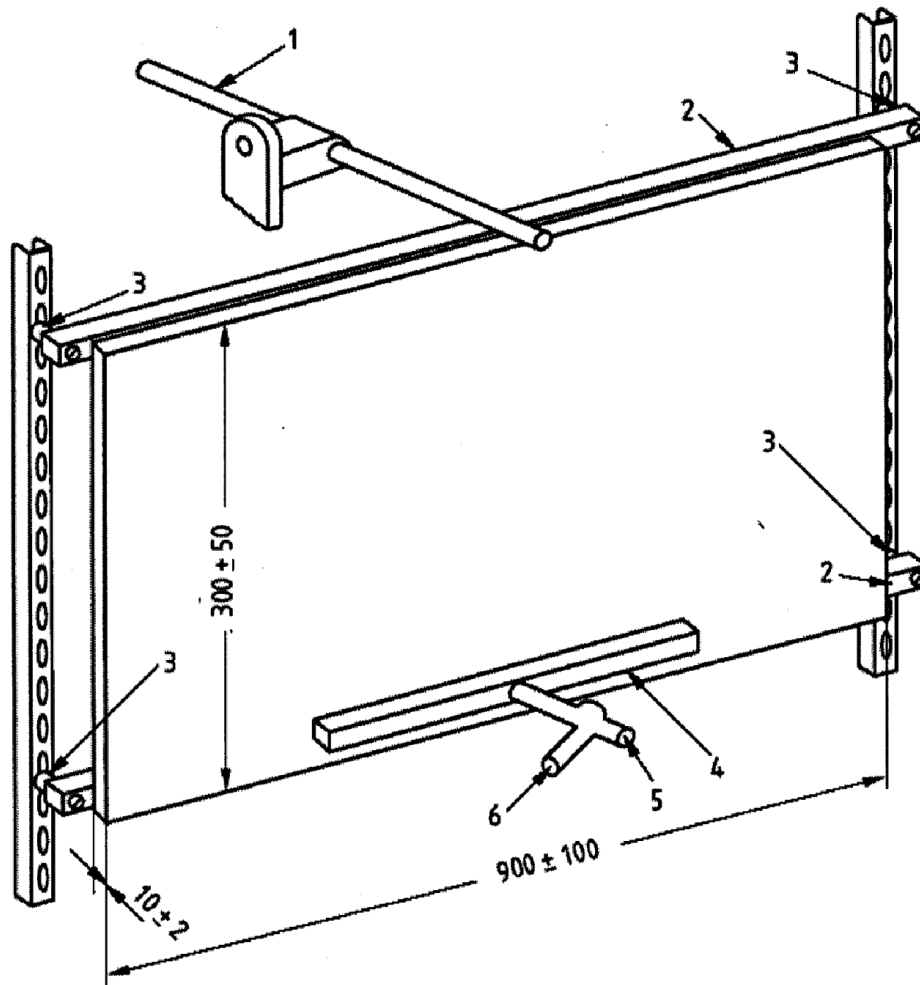
## 5 Thiết bị thử nghiệm

### 5.1 Thiết bị thử nghiệm

Thiết bị thử nghiệm phải gồm có:

- a) vách thử nghiệm, trên đó cáp được lắp đặt, bao gồm một tấm bìa bằng vật liệu chịu nhiệt, không cháy với các khung thép được gắn chặt vào khung đỡ cứng vững như mô tả ở 5.2;
- b) nguồn nhiệt gồm có một mỏ đốt dạng dải được lắp nằm ngang như mô tả ở 5.3;
- c) cơ cấu tạo xóc như mô tả ở 5.4;
- d) vách thử nghiệm được trang bị nhiệt ngẫu để kiểm tra xác nhận nguồn nhiệt như mô tả ở Phụ lục A;
- e) bố trí kiểm tra tính liên tục như mô tả ở 5.6;
- f) cầu chảy như mô tả ở 5.7.

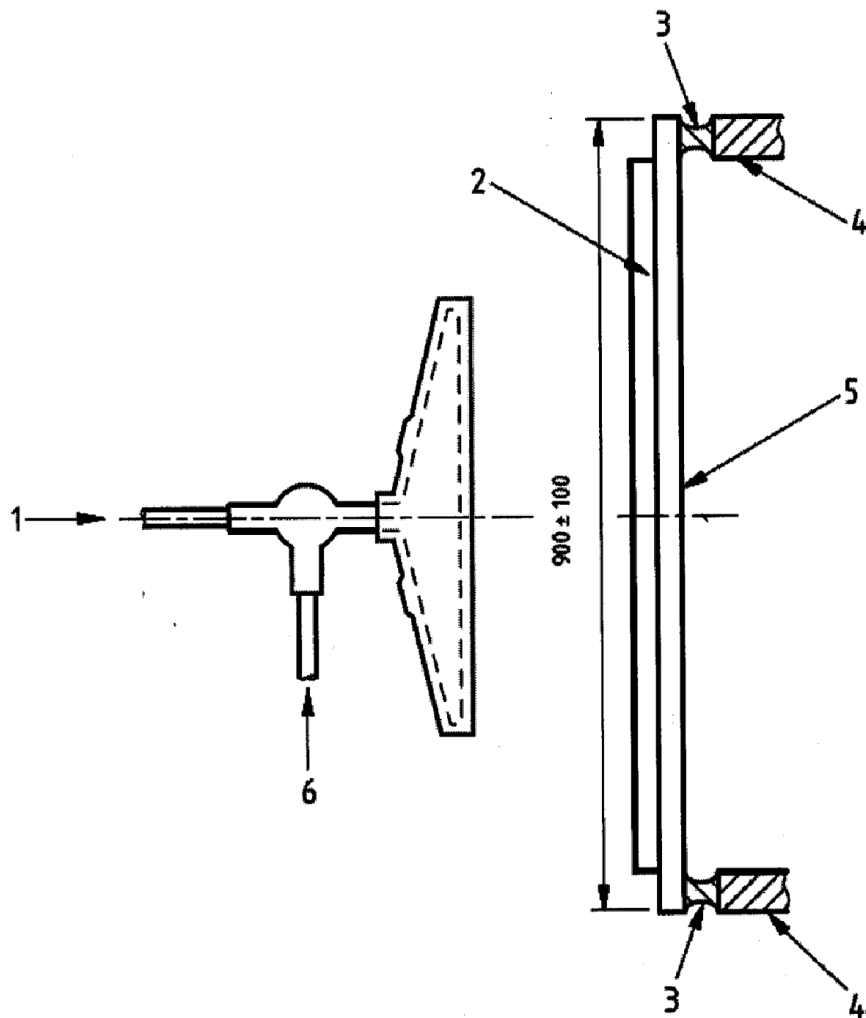
Bố trí chung về thiết bị thử nghiệm được thể hiện ở Hình 1, Hình 2 và Hình 3.

**CHÚ DẪN**

- 1 cơ cấu tạo xóc
- 2 khung thép
- 3 đệm cao su

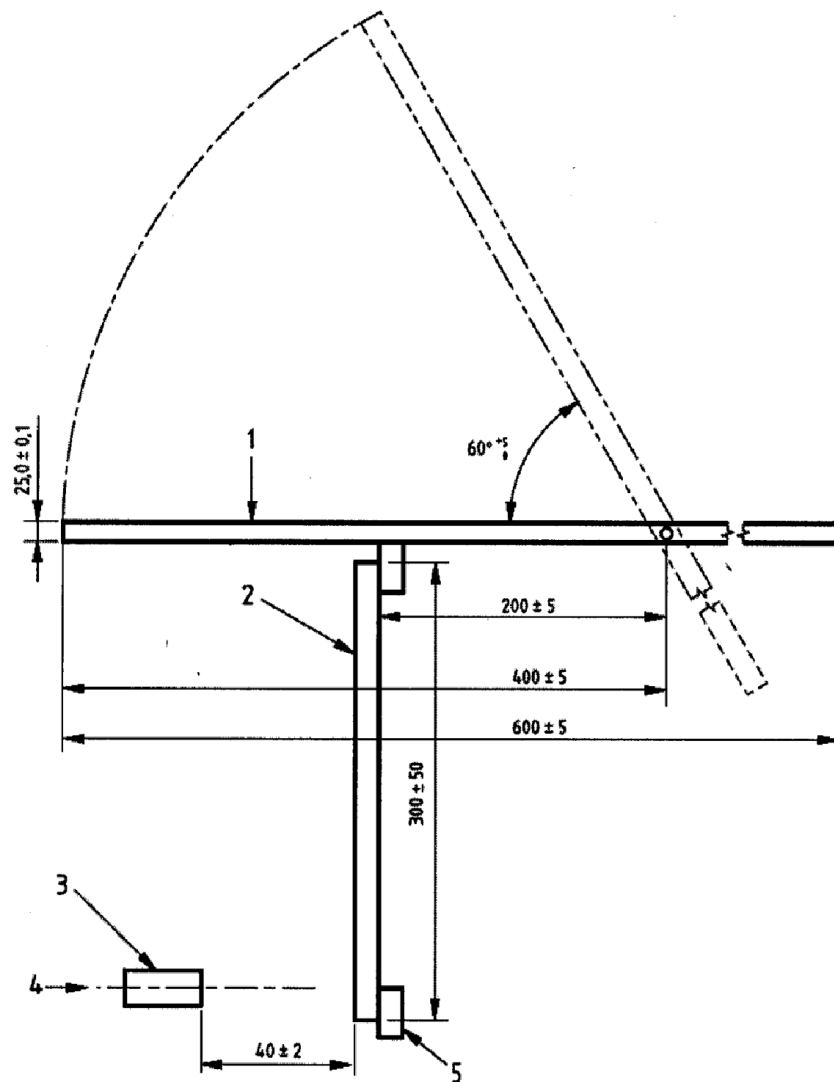
- 4 mỏ đốt khí dạng dài
- 5 ống dẫn không khí vào
- 6 ống dẫn khí propan vào

**Hình 1 – Sơ đồ phác họa cấu hình thử nghiệm**

**CHÚ DẪN**

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 1 lõi không khí vào | 4 khung đỡ                                      |
| 2 tấm bìa           | 5 thanh đỡ nằm ngang bằng thép dùng cho tấm bìa |
| 3 đệm cao su        | 6 lõi vào dùng cho khí propan                   |

**Hình 2 – Hình chiếu bằng của thiết bị thử nghiệm cháy**

**CHÚ DẪN**

- |                  |                               |
|------------------|-------------------------------|
| 1 cơ cấu tạo xóc | 4 đường tâm của bề mặt mỏ đốt |
| 2 tấm bìa        | 5 khung đỡ                    |
| 3 mỏ đốt khí     |                               |

**Hình 3 – Nâng một đầu của thiết bị thử nghiệm cháy (vẽ không theo tỷ lệ)**

## 5.2 Vách thử nghiệm và lắp đặt

Vách thử nghiệm gồm một tấm bia bằng vật liệu phi kim loại chịu nhiệt, không cháy được gắn chặt cứng vững vào hai thanh đỡ nằm ngang bằng thép, một thanh đỡ ở phía trên của tấm bia và thanh còn lại ở phía dưới như thể hiện trên Hình 1. Cũng có thể sử dụng các thanh đỡ thẳng đứng. Tấm bia dài  $(900 \pm 100)$  mm, cao  $(300 \pm 50)$  mm và dày  $(10 \pm 2)$  mm và tổng khối lượng của vách thử nghiệm (tức là tấm bia và các thanh đỡ bằng thép) là  $(10 \pm 0,5)$  kg. Đối trọng, nếu cần, được đặt trên các thanh đỡ bằng thép.

CHÚ THÍCH 1: Các thanh đỡ làm bằng ống thép có mặt cắt vuông xấp xỉ 25 mm x 25 mm và dài xấp xỉ 1 m được xem là thích hợp.

CHÚ THÍCH 2: Thanh đỡ phía trên cần được gắn chặt vào tấm bia sao cho mặt hướng lên trên của thanh đỡ ở ngay trên mép trên của tấm bia để cơ cấu tạo xóc va đập lên thanh đỡ mà không phải là tấm bia.

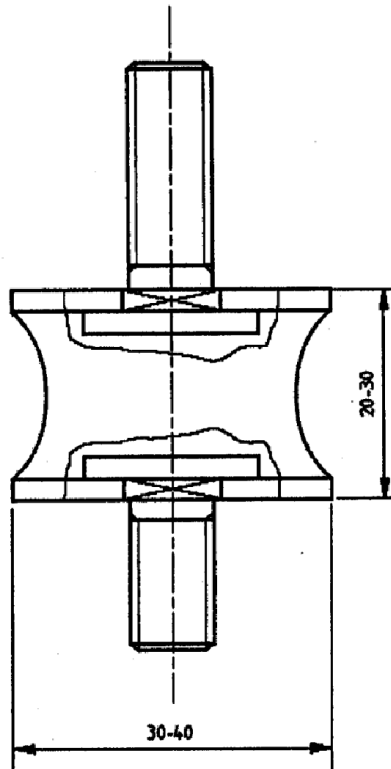
Từng thanh nằm ngang phải có lỗ dùng để lắp đặt cách mỗi mép của tấm bia không quá 100 mm, vị trí và đường kính chính xác được xác định bằng ống lót và khung đỡ riêng được sử dụng. Vách thử nghiệm được giữ chặt vào vật đỡ cứng vững bằng bốn đệm cao su liên kết có độ cứng 50-60 Shore A lắp giữa các thanh thép nằm ngang của vách và khung đỡ như thể hiện trên Hình 1 và Hình 2 để cho phép dịch chuyển khi có va đập.

CHÚ THÍCH 3: Đệm cao su điển hình thích hợp được thể hiện trên Hình 4.

Để kiểm tra lắp đặt vách, sai lệch tĩnh sau khi đặt một vật nặng vào tâm của giá đỡ phía trên của vách phải được đo theo chu kỳ.

Giá trị của vật nặng và sai lệch phải phù hợp như sau:

<b>Khối lượng</b>	<b>Sai lệch</b>
kg	mm
$25,0 \pm 0,2$	$1,5 \pm 0,3$



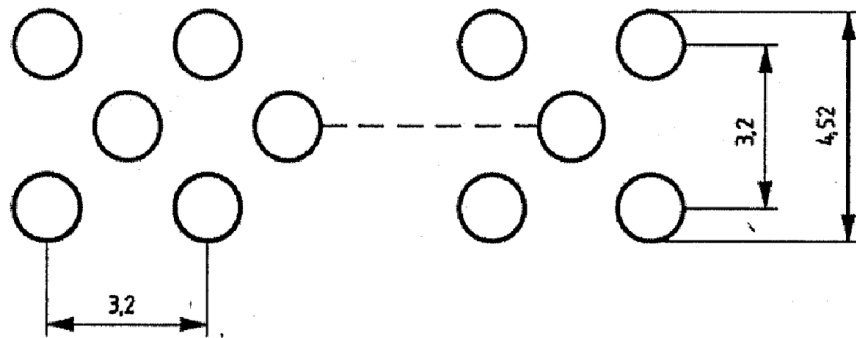
Hình 4 – Đệm cao su điển hình (độ cứng: 50-60 shore A) dùng giữ chặt vách

### 5.3 Nguồn nhiệt

#### 5.3.1 Mỏ đốt

Nguồn nhiệt là mỏ đốt dạng dải dùng khí propan có chiều dài danh nghĩa của bề mặt mỏ đốt bằng 500 mm với bộ trộn Venturi. Nên sử dụng mỏ đốt được cấp khí đốt từ giữa. Chiều rộng danh nghĩa của bề mặt mỏ đốt phải là 10 mm. Bề mặt của mỏ đốt có ba hàng lỗ khoan so le có đường kính danh nghĩa của lỗ 1,32 mm và tâm các lỗ cách nhau 3,2 mm như thể hiện trên Hình 5. Ngoài ra, cho phép có một hàng lỗ nhỏ được gia công trên từng bề mặt của tấm mỏ đốt làm các lỗ dẫn nhiên liệu mồi để duy trì ngọn lửa.

Hướng dẫn chọn hệ thống mỏ đốt khuyến cáo được nêu trong Phụ lục B.



CHÚ THÍCH: Các lỗ tròn đường kính 1,32 mm, tâm các lỗ cách nhau 3,2 mm, được xếp so le theo ba hàng và được định tâm trên bề mặt mỏ đốt. Chiều dài danh nghĩa của bề mặt mỏ đốt bằng 500 mm.

**Hình 5 – Bề mặt mỏ đốt**

### 5.3.2 Lưu lượng kế và lưu lượng dòng chảy

Lưu lượng kế/bộ điều khiển lưu lượng theo khối lượng cần được sử dụng để điều khiển chính xác lưu lượng của nhiên liệu và không khí vào mỏ đốt.

CHÚ THÍCH 1: Lưu lượng kế kiểu phao có thể được sử dụng thay thế nhưng không được khuyến khích sử dụng. Hướng dẫn sử dụng lưu lượng kế này và áp dụng các hệ số hiệu chỉnh chính xác được nêu trong Phụ lục C của TCVN 9618-11:2013 (IEC 60331-11:2009).

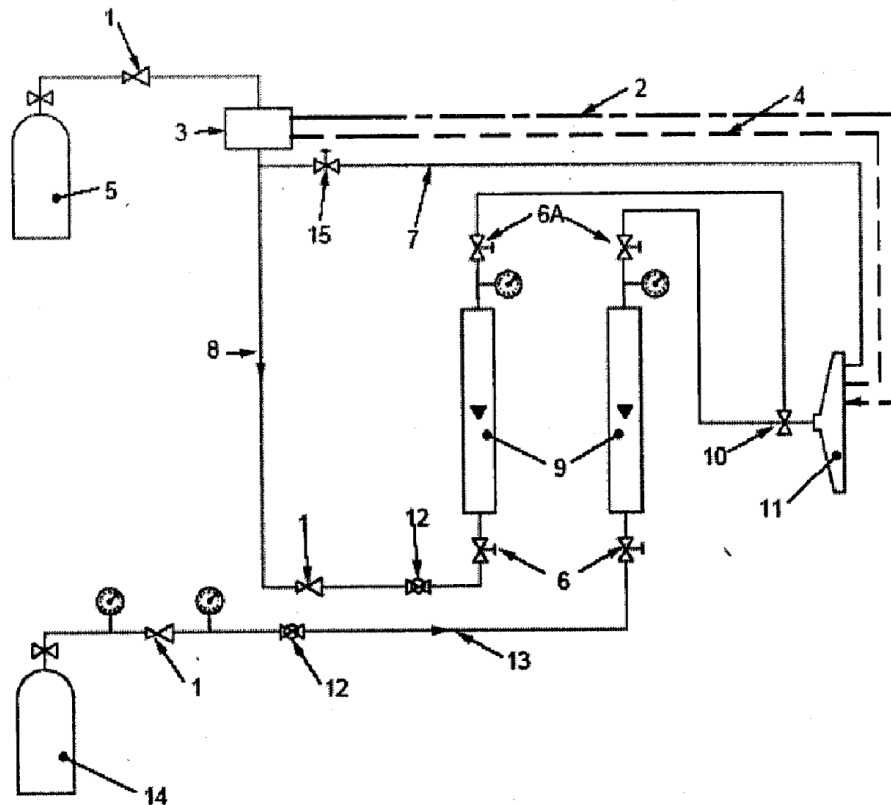
CHÚ THÍCH 2: Hình 6 thể hiện một ví dụ về hệ thống lưu lượng kế kiểu phao.

Với mục đích của thử nghiệm này, không khí phải có nhiệt độ điểm sương không cao hơn 0 °C.

Lưu lượng dòng chảy được sử dụng cho thử nghiệm phải như sau:

- không khí:  $(80 \pm 4)$  l/min ở điều kiện chuẩn (1 bar và 20 °C) hoặc  $(1\,600 \pm 80)$  mg/s;
- propan:  $(50 \pm 0,2)$  l/min ở điều kiện chuẩn (1 bar và 20 °C) hoặc  $(160 \pm 6)$  mg/s.

CHÚ THÍCH 3: Độ tinh khiết của propan chưa được xác định. Cho phép sử dụng propan cấp công nghiệp có chứa tạp chất với điều kiện là đạt được các yêu cầu về hiệu chuẩn.



**CHÚ DẪN:**

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 1 bộ điều chỉnh                    | 9 lưu lượng kế                            |
| 2 bộ môi cháy áp điện              | 10 bộ trộn Venturi                        |
| 3 cơ cấu kiểm soát ngọn lửa        | 11 mỏ đốt                                 |
| 4 nhiệt ngẫu điều khiển            | 12 van bi                                 |
| 5 chai propan                      | 13 dòng không khí                         |
| 6 van xoáy (6 A = vị trí thay thế) | 14 chai không khí nén                     |
| 7 đường dẫn nhiên liệu môi         | 15 van xoáy trên đường dẫn nhiên liệu môi |
| 8 dòng khí đốt                     |   |

**Hình 6 – Sơ đồ nguyên lý về hệ thống điều khiển mỏ đốt sử dụng lưu lượng kế kiểu phao**

**5.3.3 Kiểm tra xác nhận**

Mỏ đốt và hệ thống điều khiển phải chịu kiểm tra xác nhận theo qui trình nêu trong Phụ lục A.

**5.4 Cơ cấu tạo xóc**

Cơ cấu tạo xóc gồm một thanh thép tròn, hàm lượng cacbon thấp, đường kính  $(25,0 \pm 0,1)$  mm và dài  $(600 \pm 5)$  mm. Thanh thép này được xoay tự do quanh một trục song song với vách thử nghiệm nằm trong cùng một mặt phẳng nằm ngang với mép phía trên của vách và cách mép phía trên của vách  $(200 \pm 5)$  mm. Trục này chia thanh thép thành hai đoạn không bằng nhau, đoạn dài hơn là  $(400 \pm 5)$  mm



sẽ đập vào vách. Thanh thép phải rơi với trọng lượng của chính nó theo góc  $(60^{+5}_0)^{\circ}$  xuống mặt phẳng nằm ngang để đập vào thanh đỡ bằng thép phía trên của vách ở điểm chính giữa của nó như thể hiện trên Hình 1 và Hình 3.

### 5.5 Vị trí nguồn nhiệt

Bề mặt mỏ đốt phải được định vị trong buồng thử sao cho nó cao hơn sàn hoặc khối lắp đặt, ít nhất 200 mm và cách các vách ít nhất 500 mm.

Chiều theo điểm chính giữa của cáp cần thử nghiệm, mỏ đốt phải được định vị chính giữa với khoảng cách nằm ngang bằng  $(40 \pm 2)$  mm từ bề mặt mỏ đốt đến vách thử nghiệm và với khoảng cách thẳng đứng bằng  $(V \pm 2)$  mm từ mặt phẳng chính giữa nằm ngang của mỏ đốt đến mặt phẳng chính giữa nằm ngang của mẫu thử nghiệm như thể hiện trên Hình 3 và Hình A.1.

Vị trí chính xác của mỏ đốt khi thử nghiệm cáp phải được xác định bằng qui trình kiểm tra xác nhận nêu trong Phụ lục A, trong đó phải xác định giá trị V cần sử dụng.

CHÚ THÍCH: Mỏ đốt cần được cố định cứng vững lên khung trong khi thử nghiệm để ngăn ngừa dịch chuyển tương đối so với mẫu thử nghiệm.

### 5.6 Bố trí để kiểm tra tính liên tục

Trong quá trình thử nghiệm, dòng điện để kiểm tra tính liên tục được chạy qua tất cả các ruột dẫn của mẫu thử nghiệm. Dòng điện này được cung cấp từ một máy biến áp ba pha nối sao hoặc (các) máy biến áp một pha có đủ công suất để duy trì điện áp thử nghiệm đến giá trị dòng điện rò lớn nhất cho phép.

CHÚ THÍCH 1: Cần thực hiện đủ các lưu ý về các đặc tính của cầu chảy khi xác định thông số công suất của máy biến áp.

Dòng điện này đạt được bằng cách đấu nối, ở đầu còn lại của mẫu thử nghiệm, một tải thích hợp và một cơ cấu chỉ thị (ví dụ như bóng đèn) đến từng ruột dẫn hoặc nhóm ruột dẫn.

CHÚ THÍCH 2: Dòng điện bằng 0,25 A ở điện áp thử nghiệm này, đi qua từng ruột dẫn hoặc nhóm ruột dẫn, được xem là thích hợp.

### 5.7 Cầu chảy

Cầu chảy sử dụng ở qui trình thử nghiệm trong Điều 7 phải là kiểu DII, phù hợp với IEC 60269-3. Một cách khác, có thể sử dụng aptômát có các đặc tính tương đương.

Trong trường hợp sử dụng aptômát, các đặc tính tương đương của nó được chứng tỏ bằng cách tham chiếu đến đường đặc tính thể hiện trong IEC 60269-3.

Phương pháp thử nghiệm sử dụng cầu chảy là phương pháp chuẩn trong trường hợp có nghi ngờ.

## 6 Mẫu thử nghiệm

### 6.1 Chuẩn bị mẫu thử nghiệm

Mẫu cáp dài ít nhất 4,5 m được lấy từ đoạn cáp dùng để thử nghiệm. Từng mẫu riêng rẽ cần thử nghiệm phải gồm một mảnh cáp lấy từ mẫu cáp, chiều dài không nhỏ hơn 1 200 mm và ở mỗi đầu bóc ra xấp xỉ 100 mm vỏ bọc hoặc lớp vỏ ngoài.

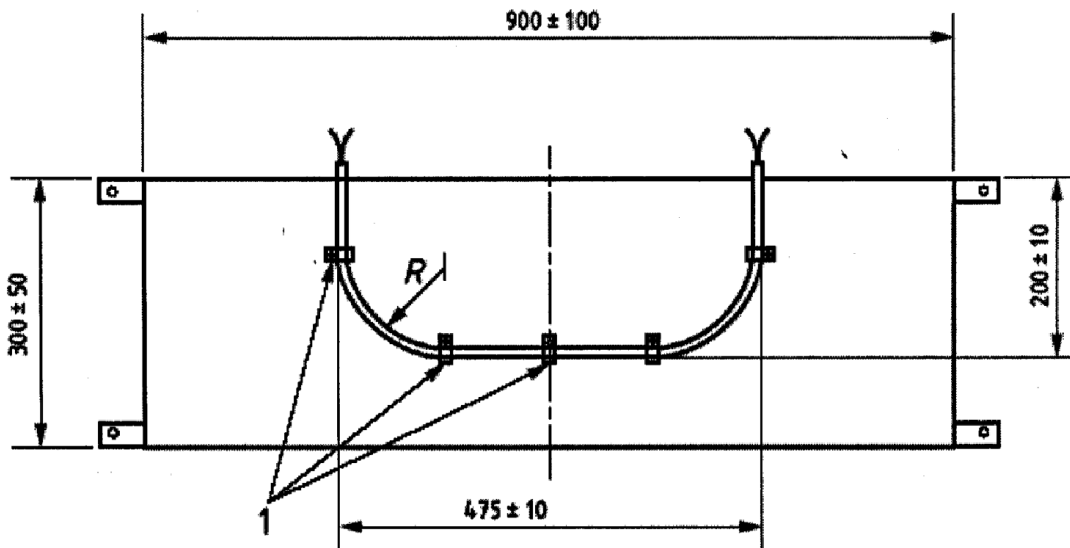
Tại mỗi đầu của mẫu thử nghiệm, từng ruột dẫn phải được chuẩn bị thích hợp để đấu nối điện và các ruột dẫn trần phải được tách ra để tránh tiếp xúc với nhau.

### 6.2 Lắp đặt mẫu thử nghiệm

Mẫu thử nghiệm phải được uốn để tạo thành hình chữ U. Bán kính trong của phần uốn phải là bán kính cong nhỏ nhất do nhà chế tạo công bố và khoảng cách ngoài giữa các phần thẳng đứng của cáp phải là  $(475 \pm 10)$  mm như thể hiện trên Hình 7.

Mẫu thử nghiệm phải được lắp đặt chính giữa vách thử nghiệm, sử dụng kẹp kim loại được nối đất. Mép phía dưới của cáp phải nằm dưới mép phía trên của vách thử nghiệm là  $(200 \pm 10)$  mm. Kẹp hình chữ P làm bằng dải băng kim loại có chiều rộng bằng  $(10 \pm 1)$  mm phải đỡ mẫu thử nghiệm ở cả hai đầu của phần tạo bán kính và ở tâm như thể hiện trên Hình 7. Các kẹp hình chữ P phải có dạng sao cho có xấp xỉ cùng đường kính như cáp cần thử nghiệm.

Kích thước tính bằng milimét



#### CHÚ DẪN:

- 1 kẹp kim loại
- R bán kính cong nhỏ nhất của cáp

Hình 7 – Ví dụ về phương pháp lắp đặt mẫu dùng cho thử nghiệm

## 7 Qui trình thử nghiệm

### 7.1 Thiết bị và bố trí thử nghiệm

Qui trình thử nghiệm được thực hiện sử dụng thiết bị mô tả chi tiết ở Điều 5.

Lắp đặt mẫu thử nghiệm trên vách thử nghiệm và điều chỉnh mỏ đốt đến vị trí đúng tương ứng với mẫu thử nghiệm theo 5.5.

### 7.2 Đấu nối điện

Ở đầu nối với biến áp của mẫu thử nghiệm, nối đất ruột dẫn trung tính và tất cả các ruột dẫn bảo vệ. Tất cả các màn chắn kim loại, dây dẫn dòng về đất hoặc lớp kim loại phải được nối với nhau và nối đất. Nối (các) máy biến áp với ruột dẫn, trừ ruột dẫn được nhận biết riêng để sử dụng làm ruột dẫn trung tính hoặc ruột dẫn bảo vệ, như thể hiện trên sơ đồ mạch điện ở Hình 8. Trong trường hợp vỏ bọc kim loại, áo giáp hoặc màn chắn làm việc như ruột dẫn trung tính hoặc ruột dẫn bảo vệ thì phải nối đất chúng, như thể hiện trên sơ đồ mạch điện ở Hình 8 đối với ruột dẫn trung tính hoặc ruột dẫn bảo vệ.

Đối với cáp có ruột dẫn một pha, hai pha hoặc ba pha, nối từng ruột dẫn pha với từng pha riêng rẽ của đầu ra (các) máy biến áp có cầu chảy 2 A hoặc aptômat có đặc tính tương đương ở từng pha.

Đối với cáp nhiều lõi có bốn ruột dẫn trở lên (không kể ruột dẫn trung tính hoặc ruột dẫn bảo vệ), các ruột dẫn này phải được chia thành ba nhóm tương đối bằng nhau, đảm bảo rằng các ruột dẫn liền kề ở các nhóm khác nhau đến mức có thể.

Đối với cáp nhiều lõi chập đôi, các ruột dẫn phải được chia thành hai nhóm bằng nhau, đảm bảo rằng lõi a của từng cặp được nối với một pha và lõi b của từng cặp được nối với pha còn lại (L1 và L2 ở Hình 8). Cáp chập bốn được xem là cáp hai cặp.

Đối với cáp nhiều lõi chập ba, các ruột dẫn phải được chia thành ba nhóm bằng nhau, đảm bảo rằng lõi a của từng lõi chập ba được nối với một pha, lõi b của từng lõi chập ba được nối với pha khác và lõi c của từng lõi chập ba được nối với pha thứ ba của máy biến áp (L1, L2 và L3 ở Hình 8).

Nối nối tiếp các ruột dẫn của mỗi nhóm và nối từng nhóm vào một pha riêng rẽ của đầu ra máy biến áp có cầu chảy 2 A hoặc aptômat có đặc tính tương đương ở từng pha.

CHÚ THÍCH 1: Qui trình thử nghiệm ở trên nối ruột dẫn trung tính với đất. Việc này có thể không thích hợp nếu cáp được thiết kế để sử dụng trong hệ thống có trung tính không nối đất. Nếu tiêu chuẩn cáp yêu cầu thì cho phép thử nghiệm ruột dẫn trung tính như ruột dẫn pha. Trong trường hợp vỏ bọc kim loại, áo giáp hoặc màn chắn hoạt động như ruột dẫn trung tính thì phải luôn nối đất chúng. Bất kỳ sự thay đổi nào về phương pháp luận cũng cần phải nêu trong báo cáo thử nghiệm.

CHÚ THÍCH 2: Đối với kết cấu cáp không được nhận biết cụ thể ở trên thì cần đặt điện áp thử nghiệm đến mức có thể, để đảm bảo rằng các ruột dẫn liền kề được nối với các pha khác nhau.

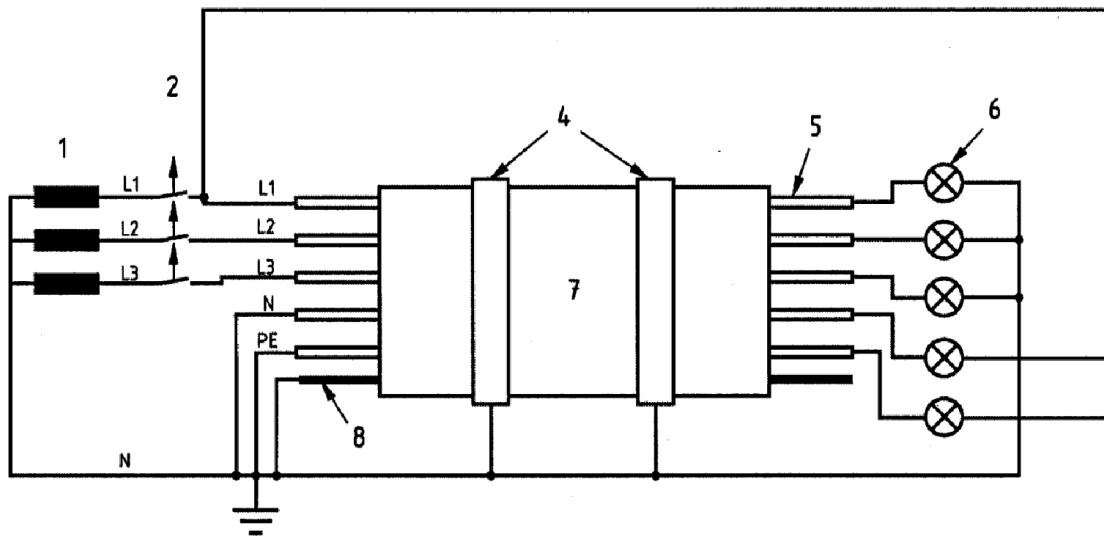
CHÚ THÍCH 3: Trong các trường hợp nhất định, ví dụ khi thử nghiệm cáp điều khiển sử dụng máy biến áp ba pha thì có thể không đặt được điện áp thử nghiệm giữa các ruột dẫn và giữa ruột dẫn với đất bằng với điện áp danh

## TCVN 9618-2:2013

định một cách đồng thời. Trong những trường hợp như vậy, điện áp thử nghiệm giữa các ruột dẫn hoặc điện áp thử nghiệm giữa ruột dẫn và đất phải bằng với điện áp danh định để cả hai điện áp này đều lớn hơn hoặc bằng điện áp danh định.

Ở đầu của mẫu thử nghiệm không nối với máy biến áp:

- nối từng ruột dẫn pha hoặc nhóm các ruột dẫn với một đầu nối tải và cơ cấu chỉ thị (như mô tả ở 5.6), đầu nối còn lại nối với đất;
- nối ruột dẫn trung tính và tất cả các ruột dẫn bảo vệ với một đầu nối của tải và cơ cấu chỉ thị (như mô tả ở 5.6), đầu nối còn lại nối với L1 (hoặc L2 hoặc L3) ở đầu nối với máy biến áp (xem Hình 8).



### CHÚ DẪN:

L1, L2, L3	ruột dẫn pha (L2, L3 nếu có)	5	ruột dẫn hoặc nhóm thử nghiệm
N	ruột dẫn trung tính (nếu có)	6	tải và cơ cấu chỉ thị
PE	ruột dẫn bảo vệ (nếu có)	7	mẫu thử nghiệm
1	máy biến áp	8	màn chắn kim loại (nếu có)
2	cầu chì, 2 A		
3	L1 hoặc L2 hoặc L3		
4	kẹp kim loại		

**Hình 8 – Sơ đồ mạch điện cơ bản – Nguồn điện và cáp điều khiển  
có điện áp danh định đến 600/1 000 V**

### 7.3 Đặt ngọn lửa và đặt xóc

Mỗi cháy mở đốt và điều chỉnh lưu lượng khí propan và lưu lượng không khí đến giá trị đạt được trong suốt qui trình kiểm tra xác nhận (xem Phụ lục A).

Ngay sau khi mỗi cháy mở đốt, kích hoạt cơ cấu tạo xóc và khởi động bộ định thời gian thử nghiệm. Cơ cấu tạo xóc phải va đập vào thang sau khi kích hoạt  $5 \text{ min} \pm 10 \text{ s}$  và sau đó, cứ cách  $5 \text{ min} \pm 10 \text{ s}$  lại tác động một lần. Sau từng va đập, thanh tạo va đập phải được nhắc ra khỏi thang thử nghiệm trong không quá 20 s sau khi va đập.

### 7.4 Đóng điện

Ngay sau khi khởi động bộ định thời gian thử nghiệm, đóng nguồn cung cấp điện và điều chỉnh điện áp đến điện áp danh định của cáp (điện áp nhỏ nhất là 100 V xoay chiều), tức là điện áp thử nghiệm giữa các ruột dẫn phải bằng điện áp danh định giữa các ruột dẫn và điện áp thử nghiệm giữa ruột dẫn và đất phải bằng điện áp danh định giữa ruột dẫn và đất.

Thử nghiệm được tiếp tục trong thời gian đặt ngọn lửa nêu ở 8.1, sau đó ngọn lửa được dập tắt.

## 8 Yêu cầu tính năng

### 8.1 Thời gian đặt ngọn lửa

Thời gian đặt ngọn lửa phải như qui định trong tiêu chuẩn cáp liên quan. Nếu không có tiêu chuẩn cáp thì phải chọn thời gian đặt ngọn lửa và đặt va đập là 30 min, 60 min, 90 min hoặc 120 min.

### 8.2 Tiêu chí chấp nhận

Căn cứ vào qui trình thử nghiệm nêu ở Điều 7, cáp có các đặc tính cung cấp tính toàn vẹn của mạch điện trong quá trình thử nghiệm nếu:

- điện áp được duy trì, tức là cầu chảy không chảy hoặc aptômat không tác động,
- ruột dẫn không đứt, tức là bóng đèn không bị tắt.

## 9 Qui trình thử nghiệm lại

Trong trường hợp không đạt thử nghiệm, như đánh giá ở các yêu cầu của tiêu chuẩn liên quan, phải thử nghiệm hai mẫu thử nghiệm khác được lấy từ cùng một mẫu cáp. Nếu cả hai đều phù hợp thì thử nghiệm được xem là đạt.

## 10 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải có các thông tin dưới đây:

- a) số hiệu của tiêu chuẩn này;

## **TCVN 9618-2:2013**

- b) mô tả đầy đủ cáp được thử nghiệm;
- c) nhà chế tạo cáp được thử nghiệm;
- d) điện áp thử nghiệm;
- e) bán kính cong thực tế của cáp được sử dụng cho thử nghiệm;
- f) yêu cầu tính năng thực tế được áp dụng (tham khảo Điều 8);
- g) thời gian đặt ngọn lửa;
- h) thể tích buồng thử và nhiệt độ khi bắt đầu thử nghiệm.

### **11 Ghi nhãn cáp**

Nếu có yêu cầu ghi nhãn cáp để thể hiện sự phù hợp với tiêu chuẩn này thì phải ghi nhãn số hiệu của tiêu chuẩn này và thời gian đặt ngọn lửa như sau: “TCVN 9618-2 (XX) hoặc IEC 60331-2 (XX)” trong đó XX là thời gian tính bằng phút. Việc ghi nhãn là bổ sung cho yêu cầu bắt kỳ của tiêu chuẩn này.

## Phụ lục A

(qui định)

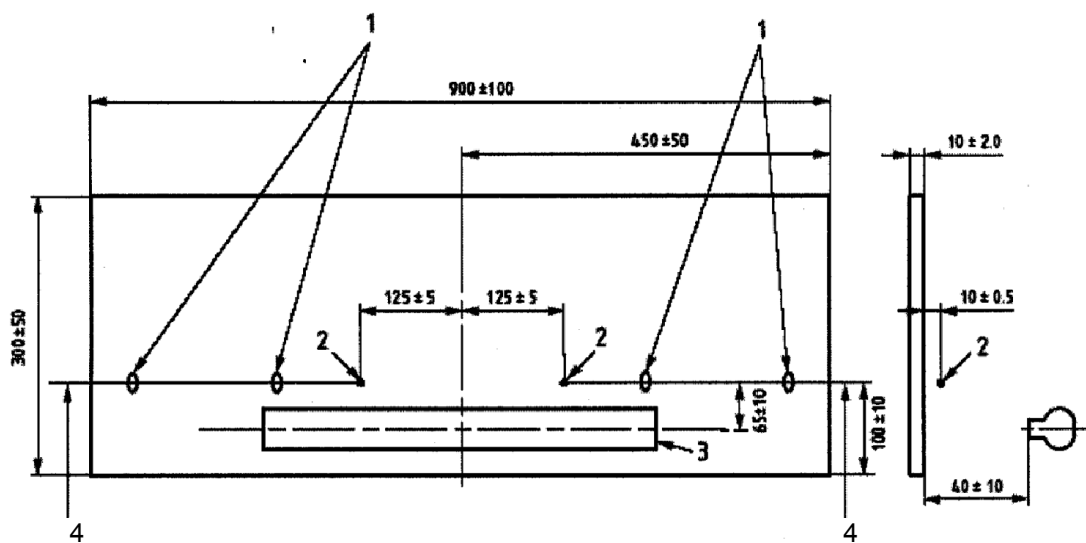
### Quy trình kiểm tra xác nhận đối với nguồn nhiệt

#### A.1 Thiết bị đo

Nhiệt độ của ngọn lửa được đo bằng cách sử dụng hai nhiệt ngẫu có cách điện vỏ cơ 1,5 mm, bọc thép không gỉ, kiểu K theo IEC 60584-1, được lắp trên vách thử nghiệm như thể hiện trên Hình A.1. Đầu của nhiệt ngẫu ở phía trước vách thử nghiệm ( $20,0 \pm 1,0$ ) mm. Đường thẳng nằm ngang của các nhiệt ngẫu cao hơn đáy của vách ( $100 \pm 10$ ) mm. Vách phải là một tấm bìa bằng vật liệu phi kim loại chịu nhiệt, không cháy dài ( $900 \pm 100$ ) mm, cao ( $300 \pm 50$ ) mm và dày ( $10 \pm 2$ ) mm.

Vị trí của mỏ đốt phải cách vách theo chiều ngang là ( $40 \pm 2$ ) mm và theo chiều dọc là ( $65 \pm 10$ ) mm (V) bên dưới đường tâm của các nhiệt ngẫu như thể hiện trên Hình A.1.

Kích thước tính bằng milimét



#### CHÚ DẪN:

- 1 giá đỡ nhiệt ngẫu
- 2 đầu nhiệt ngẫu
- 3 mỏ đốt
- 4 nhiệt ngẫu kiểu K có vỏ bọc 1,5 mm

Hình A.1 – Bố trí đo nhiệt độ

#### A.2 Quy trình

Mồi cháy mỏ đốt và điều chỉnh khí đốt và không khí cung cấp cho mỏ đốt như nêu ở 5.3.

## TCVN 9618-2:2013

Theo dõi nhiệt độ như ghi lại bằng các nhiệt ngẫu trong khoảng thời gian 10 min để đảm bảo các điều kiện là ổn định.

### A.3 Đánh giá

Qui trình kiểm tra xác nhận phải được xem là thỏa mãn nếu:

- a) trung bình của các số đọc trung bình của từng nhiệt ngẫu trong hai nhiệt ngẫu trong khoảng thời gian 10 min nằm trong yêu cầu bằng  $(830^{+40}_0)$  °C và
- b) chênh lệch giữa các số đọc trung bình của từng nhiệt ngẫu trong hai nhiệt ngẫu trong khoảng thời gian 10 min không quá 40 °C.

Phải thực hiện ít nhất một phép đo trong mỗi 30 s để thu được giá trị trung bình.

CHÚ THÍCH: Phương pháp thực tế để đạt được số đọc trung bình của nhiệt ngẫu trong thời gian này không được qui định nhưng nên sử dụng bộ ghi có chức năng lấy trung bình để giảm sự biến thiên do đo điem.

Nếu việc kiểm tra xác nhận không đạt thì phải thay đổi lưu lượng trong phạm vi các dung sai nêu ở 5.3 và thực hiện kiểm tra xác nhận thêm.

### A.4 Kiểm tra xác nhận thêm

Nếu việc kiểm tra xác nhận ở Điều A.3 không đạt thì các khoảng cách (H và V) giữa mỏ đốt và các nhiệt ngẫu phải được thay đổi trong phạm vi các dung sai nêu ở Điều A.1 và thực hiện kiểm tra xác nhận thêm.

Nếu không thể đạt được kiểm tra xác nhận trong phạm vi các dung sai đã cho thì hệ thống mỏ đốt phải được xem là không thể cung cấp nguồn nhiệt được yêu cầu bởi tiêu chuẩn này.

### A.5 Báo cáo kiểm tra xác nhận

Phải ghi lại vị trí được thiết lập để kiểm tra xác nhận đạt (V) và lưu lượng được sử dụng.



## Phụ lục B

(tham khảo)

### Hướng dẫn chọn thiết bị thử nghiệm khuyến cáo

#### B.1 Mỏ đốt và bộ trộn Venturi

Bề mặt mỏ đốt sẵn có trong thương mại đáp ứng các khuyến cáo của tiêu chuẩn này là vật chèn mỏ đốt AGF 11-55 và mỏ đốt 500 mm thích hợp, bao gồm bề mặt mỏ đốt qui định có thể mua của AGF, số tham chiếu 1857B<sup>1</sup>. Bộ trộn Venturi khuyến cáo là AGF 14-18.

Mỏ đốt và bộ trộn Venturi khuyến cáo sẵn có từ:

Pemfab

30 Indel Avenue

PO Box 227

Rancocas

New Jersey 08073-0227

USA

[www.amgasfur.com](http://www.amgasfur.com) hoặc [www.pemfab.com](http://www.pemfab.com)

#### B.2 Vật liệu vách thử nghiệm

Ví dụ về các vật liệu<sup>1</sup> được xem là phù hợp để tạo vách là:

- i) Tenmat Limited, UK – Sindanyo H61
- ii) Frenzelit-Werke, Germany – Isoplan 1 100
- iii) Skamol, Denmark – Skamolex V-1 100 Mk.2
- iv) Elit, France – Monolax 500

#### B.3 Ảnh hưởng của gió lùa trong buồng thử

Kinh nghiệm cho thấy rằng dạng hình học của ngọn lửa bị ảnh hưởng bởi gió lùa trong buồng thử và khuyến cáo rằng mỏ đốt cần được che chắn khỏi gió lùa bằng cách dùng tấm chắn gió.

#### B.4 Hướng dẫn về trang bị của buồng thử thích hợp

Buồng thử phải có đủ thể tích sao cho các tia lửa thoát ra trong khi cháy không thay đổi các điều kiện thử nghiệm. Kinh nghiệm cho thấy rằng buồng thử dạng hình lập phương có cạnh 3 m qui định ở TCVN 9620-1 (IEC 61034-1) là thích hợp tuy nhiên vẫn có thể sử dụng các buồng thử khác có thể tích

---

<sup>1</sup> Thông tin này được nêu để tạo thuận tiện cho người sử dụng tiêu chuẩn nhưng không tạo thành một xác nhận của IEC về sản phẩm được nêu. Các sản phẩm tương tự có thể được sử dụng nếu chúng dẫn tới cùng kết quả.

## **TCVN 9618-2:2013**

thích hợp. Cửa sổ có thể được lắp ở các vách của buồng thử để quan sát đáp ứng của cáp trong quá trình thử nghiệm. Khói cần được thoát ra bằng ống khói đặt cách mỏ đốt ít nhất 1 m. Có thể sử dụng một van thông gió để điều chỉnh điều kiện thông hơi.

Lối không khí vào buồng thử cần được thực hiện qua các lỗ được đặt gần đáy buồng thử. Lối không khí vào và ống khói thoát ra cần được đặt sao cho ngọn lửa từ mỏ đốt duy trì ổn định trong quá trình kiểm tra xác nhận và thử nghiệm.

**Thư mục tài liệu tham khảo**

- [1] TCVN 9618-1 (IEC 60331-1), *Thử nghiệm cáp điện trong điều kiện cháy – Tính toàn vẹn của mạch điện – Phần 1: Phương pháp thử nghiệm cháy có xúc ở nhiệt độ tối thiểu là 830 °C đối với cáp có điện áp danh định đến và bằng 0,6/1,0 kV và có đường kính ngoài lớn hơn 20 mm*
- [2] TCVN 9618-11:2013 (IEC 60331-11:1999), *Thử nghiệm cáp điện trong điều kiện cháy – Tính toàn vẹn của mạch điện – Phần 11: Thiết bị – Cháy ở nhiệt độ ngọn lửa ít nhất 750 °C*
- [3] TCVN 9620-1 (IEC 61034-1), *Đo mật độ khói của cáp khi cháy ở điều kiện xác định – Phần 1: Thiết bị thử nghiệm*
-