TCVN **TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

TCVN 9618-3:2013

IEC 60331-3:2009

Xuất bản lần 1

THỬ NGHIỆM CÁP ĐIỆN TRONG ĐIỀU KIỆN CHÁY – TÍNH TOÀN VẸN CỦA MẠCH ĐIỆN – PHẦN 3: 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 HỘP KIM LOẠI

Tests for electric cables under fire conditions – Circuit integrity – Part 3: 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 tested in a metal enclosure

HÀ NỘI – 2013

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu	4
Lời giới thiệu	5
1 Phạm vi áp dụng	7
2 Tài liệu viện dẫn	7
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	19
7 Qui trình thử nghiệm	19
8 Yêu cầu tính năng	22
9 Qui trình thử nghiệm lại	22
10 Báo cáo thử nghiệm	22
Phụ lục A (qui định) – Qui trình kiểm tra xác nhận đối với nguồn nhiệt	24
Phụ lục B (tham khảo) – Hướng dẫn chọn thiết bị thử nghiệm khuyến cáo	26
Thư mục tài liệu tham khảo	27

Lời nói đầu

TCVN 9618-3:2013 hoàn toàn tương đương với IEC 60331-3:2009;

TCVN 9618-3:2013 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: Qui 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: Qui 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: Qui trình và yêu cầu – Cáp sợi quang

Thử nghiệm cáp điện trong điều kiện cháy – Tính toàn vẹn của mạch điện – Phần 3: 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 hộp kim loại

Tests for electric cables under fire conditions – Circuit integrity – Part 3: 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 tested in a metal enclosure

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 theo 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 được thử nghiệm trong hộp kim loại và khi chịu ngọn lửa và xóc cơ học trong các điều kiện qui định.

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.

CHÚ THÍCH: Tất cả các cáp được đánh giá theo phương pháp này trước tiên cần được đánh giá theo thử nghiệm ở TCVN 9618-1 (IEC 60331-1) hoặc TCVN 9618-2 (IEC 60331-2). Tính năng đó có thể được nhận biết bằng cách ghi nhãn theo Điều 11 của TCVN 9618-1 (IEC 60331-1) hoặc TCVN 9618-2 (IEC 60331-2).

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

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 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 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*

TCVN 9618-2 (IEC 60331-2), *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*

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

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^3 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) hộp kim loại, (các) mẫu thử nghiệm được lấy ra từ đó, được kết cấu từ ống thép thẳng không gỉ có mặt cắt ngang tròn như mô tả ở 5.2;

b) thang thử nghiệm, trên đó mẫu thử nghiệm được lắp đặt, bao gồm một khung thép được gắn chặt vào khung đỡ cứng vững như mô tả ở 5.3;

c) nguồn nhiệt gồm có một mỏ đốt dạng dải được lắp nằm ngang như mô tả ở 5.4;

d) cơ cấu tạo xóc như mô tả ở 5.5;

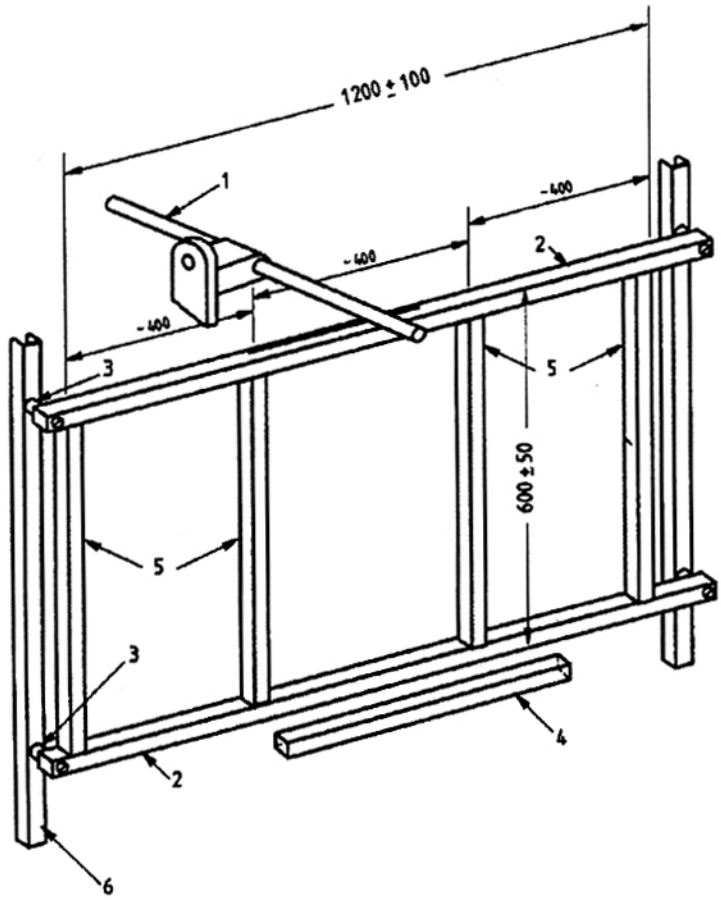
e) vách thử nghiệm được trang bị nhiệt ngẫu để kiểm tra xác nhận nguồn nhiệt như mô tả ở Phụ lục A;

f) bố trí kiểm tra tính liên tục như mô tả ở 5.7;

g) cầu chảy như mô tả ở 5.8.

Bố trí chung về thiết bị thử nghiệm được thể hiện ở Hình 1, Hình 2, Hình 3 và Hình 4.

Kích thước tính bằng milimét

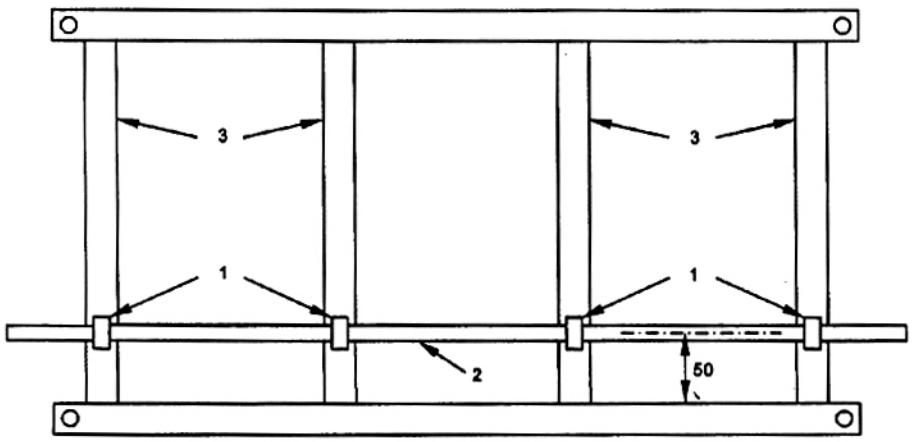


CHÚ DẪN

1 cơ cấu tạo xóc
2 thang bằng thép
3 đệm cao su
4 mỏ đốt khí dạng dải
5 thanh thẳng đứng cố định
6 khung đỡ thang

Hình 1 – Sơ đồ phác họa cấu hình thử nghiệm

Kích thước tính bằng milimét
(kích thước không có dung sai là kích thước gần đúng)



CHÚ DẪN

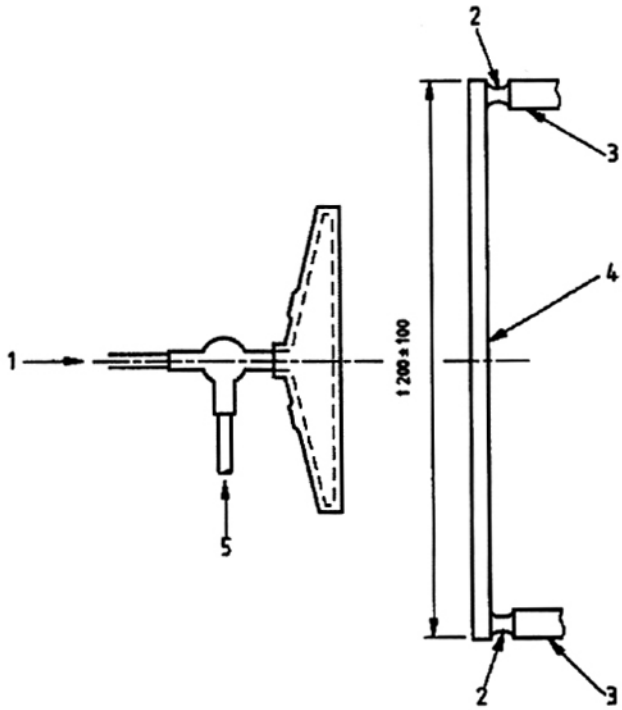
1 Bu lông hình chữ U

2 Hộp kim loại

3 Thanh thẳng đứng cố định

Hình 2 – Phương pháp khuyến cáo để lắp đặt hộp kim loại vào thang thử nghiệm

Kích thước tính bằng milimét



CHÚ DẪN

1 lối không khí vào

2 đệm cao su

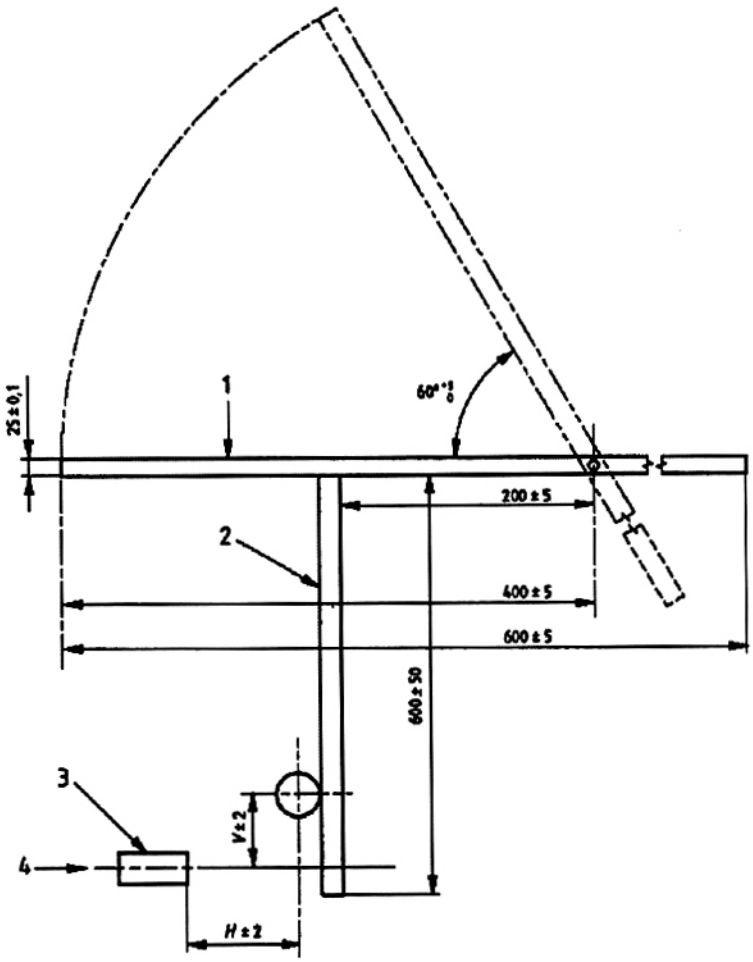
3 khung đỡ

4 thang thử nghiệm bằng thép nằm ngang

5 lối vào dùng cho khí propan

Hình 3 – Hình chiếu bằng của thiết bị thử nghiệm cháy

Kích thước tính bằng milimét



CHÚ DẪN

1 cơ cấu tạo xóc

2 thang thử nghiệm bằng thép

3 mỏ đốt khí

4 đường tâm của bề mặt mỏ đốt

H khoảng cách nằm ngang từ đường tâm vỏ kim loại đến bề mặt mỏ đốt

V khoảng cách thẳng đứng từ đường tâm vỏ kim loại đến đường tâm mỏ đốt

Hình 4 – Nâng một đầu của thiết bị thử nghiệm cháy (vẽ không theo tỷ lệ)

5.2 Hộp kim loại

5.2.1 Vật liệu và kích thước

Hộp này phải là một ống thẳng bằng thép không gỉ có mặt cắt ngang hình tròn có bề mặt được chế tạo đồng đều. Hộp kim loại phải dài (1 300 ± 50) mm và phải phù hợp với các kích thước mô tả chi tiết ở Bảng 1.

CHÚ THÍCH: Cấp AISI 304 và 316 được xem là vật liệu thích hợp dùng cho hộp.

Bảng 1 – Kích thước hộp

Đường kính bên ngoài mm	Chiều dày vách mm
20	1,6 ± 0,15
40	1,6 ± 0,15

5.2.2 Chọn hộp kim loại

Hộp kim loại cụ thể phải được chọn theo các tiêu chí nêu ở 6.2.

5.3 Thang thử nghiệm và lắp đặt

Thang thử nghiệm gồm một khung bằng thép như thể hiện trên Hình 1. Hai thanh thẳng đứng của thang phải được cố định cách nhau (400 ± 20) mm. Thang thử nghiệm dài (1 200 ± 100) mm và cao (600 ± 50) mm và tổng khối lượng của thang thử nghiệm phải là (18 ± 1) kg. Đối trọng, nếu cần, được đặt trên khung thép..

CHÚ THÍCH 1: Thép góc, chiều rộng xấp xỉ 45 mm và chiều dày xấp xỉ 6 mm có các rãnh cắt thích hợp để cố định bulông hoặc bàn trượt, là vật liệu thích hợp cho kết cấu của thang.

Hộp kim loại phải được lắp đặt cứng vững chính giữa thang thử nghiệm, như thể hiện trên Hình 2. Nên sử dụng đai đỡ có kích cỡ thích hợp hoặc bu lông hình chữ U để cố định các thanh thẳng đứng.

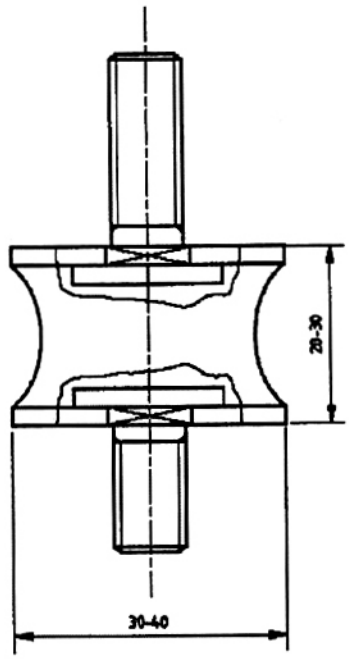
CHÚ THÍCH 2: Điều quan trọng là các vật cố định được xiết đủ chặt để ngăn ngừa hộp kim loại di chuyển theo chiều thẳng đứng khi cho phép kéo dài hộp kim loại theo chiều dọc.

Từng thanh ngang phải có lỗ dùng để lắp đặt cách mỗi đầu không quá 200 mm, vị trí và đường kính chính xác được xác định bằng ống lót và khung đỡ riêng được sử dụng. Thang 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 thang và khung đỡ như thể hiện trên Hình 1 và Hình 3 để cho phép dịch chuyển khi có va đập.

CHÚ THÍCH 3: Đệm cao su điển hình thích hợp được thể hiện trên Hình 5.

Kích thước tính bằng milimét

(Kích thước không có dung sai là kích thước gần đúng)



Hình 5 – Đệm cao su điển hình dùng để đỡ thang thử nghiệm

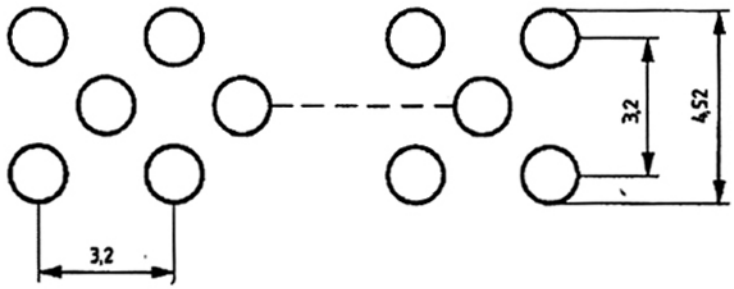
5.4 Nguồn nhiệt

5.4.1 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 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 6. 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.

Kích thước tính bằng milimét



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 6 – Bề mặt mỏ đốt

5.4.2 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).

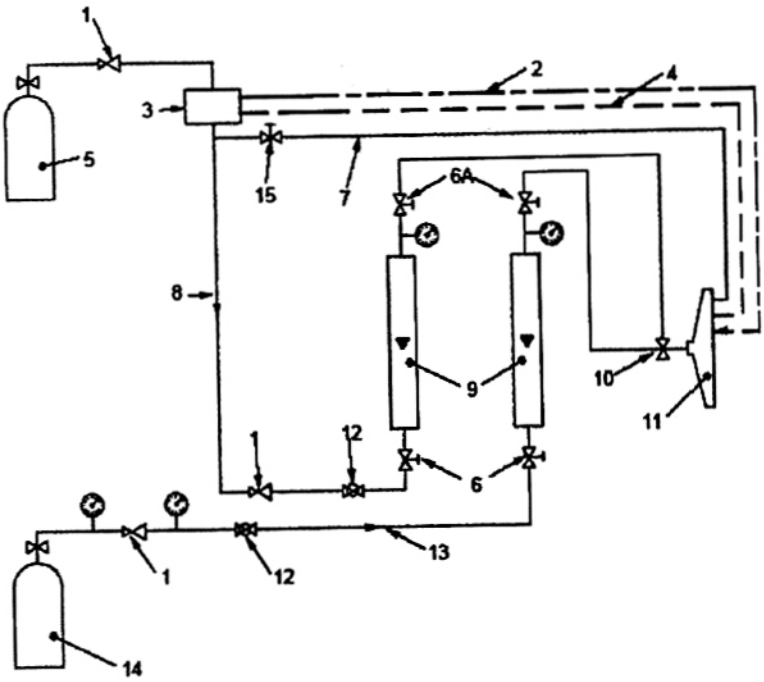
CHÚ THÍCH 2: Hình 6 thể hiện một ví dụ về hệ thống lưu lượng kế kiểu phao.

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: (160 ± 8) l/min ở điều kiện chuẩn (1 bar và 20 °C) hoặc (3 267 ± 163) mg/s;
- propan: (10 ± 0,4) l/min ở điều kiện chuẩn (1 bar và 20 °C) hoặc (319 ± 13) 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
2 bộ mồi cháy áp điện
3 cơ cấu kiểm soát ngọn lửa
4 nhiệt ngẫu điều khiển
5 chai propan
6 van xoáy (6 A = vị trí thay thế)
7 đường dẫn nhiên liệu mồi
8 dòng khí đốt
9 lưu lượng kế
10 bộ trộn Venturi
11 mỏ đốt
12 van bi
13 dòng không khí
14 chai không khí nén
15 van xoáy trên đường dẫn nhiên liệu mồi

Hình 7 – Sơ đồ nguyên lý về hệ thống điều khiển mỏ đốt sử dụng lưu lượng kế kiểu phao

5.4.3 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.

5.5 Cơ cấu tạo xóc

Cơ cấu tạo xóc gồm một thanh thép tròn, hàm lượng cacbon thấp, đường kính (25,0 ± 0,1) mm và dài (600 ± 5) mm. Thanh thép này được xoay tự do quanh một trục song song với thang thử nghiệm nằm trong cùng một mặt phẳng nằm ngang với mép phía trên của thang và cách mép phía trên của thang (200 ± 5) mm. Trục này chia thanh thép thành hai đoạn không bằng nhau, đoạn dài hơn là (400 ± 5) mm sẽ đập vào thang. Thanh thép phải rơi với trọng lượng của chính nó theo góc $(60\,^{+5}_{0})^{\circ}$ xuống mặt

phẳng nằm ngang để đập vào mép phía trên của thang ở điểm chính giữa của nó như thể hiện trên Hình 1 và Hình 4.

5.6 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.

Chiếu theo điểm chính giữa của hộp kim loại, mỏ đốt phải được định vị chính giữa với khoảng cách nằm ngang bằng (H ± 2) mm từ bề mặt mỏ đốt đến tâm của hộp kim loại và với khoảng cách thẳng đứng bằng (V ± 2) mm từ mặt phẳng chính giữa nằm ngang của mỏ đốt đến tâm của hộp kim loại như thể hiện trên Hình 4.

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

5.7 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.

5.8 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 áptômát có các đặc tính tương đương.

Trong trường hợp sử dụng áptômát, 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 15,3 m đối với cáp một lõi hoặc 5,1 m đối với cáp nhiều lõi được lấy từ đoạn cáp dùng để thử nghiệm. Từng mẫu riêng rẽ cần thử nghiệm gồm một mảnh của cáp nhiều lõi hoặc ba mảnh của cáp một lõi, mỗi mảnh có chiều dài không nhỏ hơn 1 700 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 sau khi kéo vào trong hộp kim loại thích hợp thì các ruột dẫn trần phải được tách ra để tránh tiếp xúc với nhau.

6.2 Lắp đặt mẫu thử nghiệm

(Các) mẫu thử nghiệm phải được kéo vào trong hộp kim loại và nằm trên vách hộp. Hộp được sử dụng cho một đường kính cụ thể của cáp phải được chọn theo Bảng 2 đối với cáp nhiều lõi có vỏ bọc (kể cả cáp nhiều lõi chập đôi và cáp nhiều lõi chập ba) hoặc Bảng 3 đối với cáp một lõi có vỏ bọc hoặc không có vỏ bọc.

Bảng 2 – Cáp có vỏ bọc nhiều lõi

Đường kính cáp mm	Đường kính bên ngoài của hộp kim loại mm
Đến 11,0	20
Từ 11,0 đến 23,0	40

Bảng 3 – Cáp một lõi không có vỏ bọc hoặc có vỏ bọc

Đường kính cáp mm	Đường kính bên ngoài của hộp kim loại mm
Đến 6,2	20
Từ 6,2 đến 13,5	40

(Các) mẫu thử nghiệm phải được định vị ở trong hộp kim loại sao cho nó kéo dài ra ngoài hộp ở mỗi đầu dài hơn 100 mm.

7 Qui trình thử nghiệm

7.1 Thiết bị và bố trí thử nghiệm

Qui trình thử nghiệm qui định ở Điều 7 được thực hiện sử dụng thiết bị mô tả chi tiết ở Điều 5.

Kéo (các) mẫu thử nghiệm vào trong hộp kim loại và điều chỉnh mỏ đốt đến vị trí đúng tương ứng với hộp theo 5.6.

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 áptômát 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 áptômát 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.

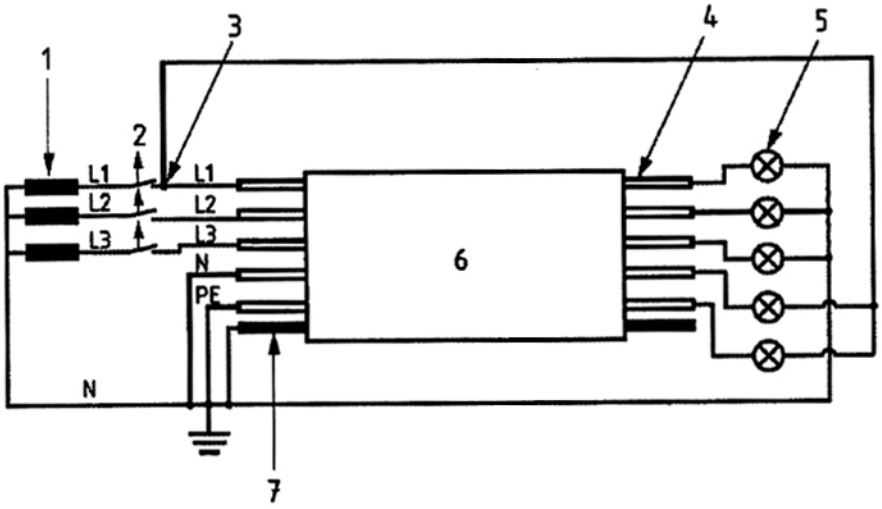
CHÚ THÍCH 2: Đối với kết cấu cáp không được nhận biết cụ thể ở trên thì cần đặt điện áp thử nghiệm đến mức có thể, để đảm bảo rằng các ruột dẫn liền kề được nối với các pha khác nhau.

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

Hình 8 – Sơ đồ mạch điện cơ bản

7.3 Đặt ngọn lửa và đặt xóc

Mồi cháy mỏ 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 mồi cháy mỏ 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 min ± 10 s và sau đó, cứ cách 5 min ± 10 s lại tác động một lần. Sau từng va đập, thanh tạo va đập được nhấc 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 áptômát 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;

b) mô tả đầy đủ cáp được thử nghiệm;

c) nhà chế tạo cáp được thử nghiệm;

d) số đoạn thử nghiệm trong mẫu thử nghiệm;

e) các kích thước của hộp kim loại;

f) điện áp thử nghiệm;

g) yêu cầu tính năng thực tế được áp dụng (tham khảo Điều 8 hoặc tiêu chuẩn cáp liên quan);

h) thời gian đặt ngọn lửa;

i) thay đổi bất kỳ so với qui trình thử nghiệm qui định;

j) thể tích buồng thử và nhiệt độ khi bắt đầu thử nghiệm.

Phụ lục A

(qui định)

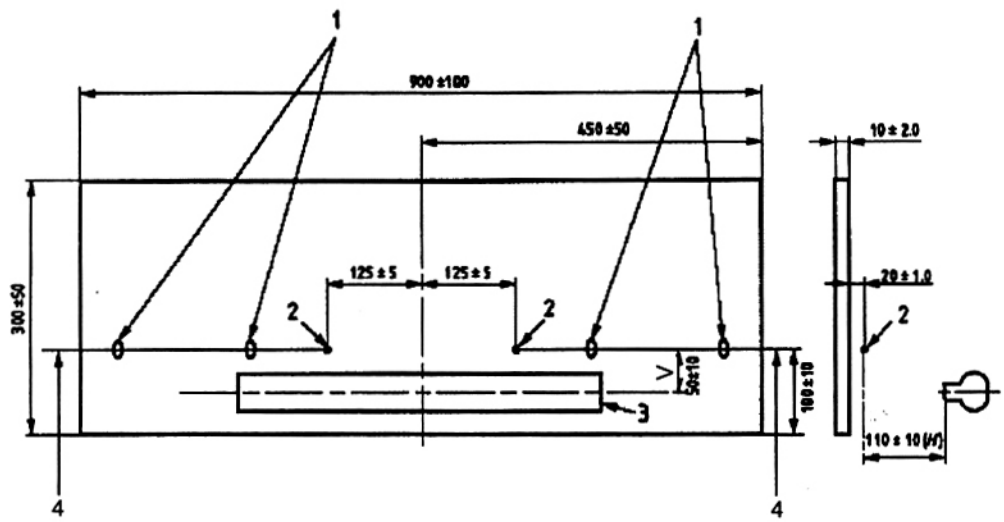
Qui trình kiểm tra xác nhận đối với nguồn nhiệt

A.1 Thiết bị đo

Nhiệt độ của ngọn lửa được đo bằng cách sử dụng hai nhiệt ngẫu có cách điện vô 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 ± 1,0) mm. Đường thẳng nằm ngang của các nhiệt ngẫu cao hơn đáy của vách (100 ± 10) mm. Vách phải là một tấm bìa bằng vật liệu phi kim loại chịu nhiệt, không cháy dài (900 ± 100) mm, cao (300 ± 50) mm và dày (10 ± 2) mm.

Vị trí của mỏ đốt phải cách nhiệt ngẫu theo chiều ngang trong khoảng từ 100 mm đến 120 mm (H) và theo chiều dọc trong khoảng từ 40 mm đến 60 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
H khoảng cách theo chiều ngang của đầu nhiệt ngẫu so với bề mặt mỏ đốt
V khoảng cách theo chiều dọc của đầu nhiệt ngẫu so với đường tâm mỏ đốt

Hình A.1 – Bố trí đo nhiệt độ

A.2 Qui trình

Mồi cháy mỏ đốt và điều chỉnh khí đốt và không khí cung cấp cho mỏ đốt như nêu ở 5.4.2.

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 $\left(830^{+40}_{0}\right)$ °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 điểm.

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 (H và 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 [1]. Bộ trộn Venturi khuyến cáo là AGF 14-18.

Mỏ đốt và bộ trộn venturi khuyến cáo sẵn có theo địa chỉ:
Pemfab
30 Indel Avenue
PO Box 227
Rancocas
New Jersey 08073-0227
USA
www.amgasfur.com hoặc www.pemfab.com

B.2 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.3 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 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.

---

[1] 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.

Thư mục tài liệu tham khảo

[1] 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*

[2] 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*

[3] TCVN 7417-1 (IEC 61386-1), *Hệ thống ống dùng cho quản lý cáp – Phần 1: Yêu cầu chung*