

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 9620-1:2013

IEC 61034-1:2005

Xuất bản lần 1

**ĐO MẬT ĐỘ KHÓI CỦA CÁP
CHÁY TRONG CÁC ĐIỀU KIỆN XÁC ĐỊNH –
PHẦN 1: THIẾT BỊ THỬ NGHIỆM**

*Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions –
Part 1: Test apparatus*

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 Mô tả chi tiết buồng thử	6
5 Hệ thống đo quang	6
6 Nguồn cháy tiêu chuẩn	7
7 Trộn khói	8
8 Thử nghiệm trống	8
9 Đảm bảo chất lượng của thiết bị thử nghiệm	8
10 Thử nghiệm cháy đảm bảo chất lượng	8
Phụ lục A (tham khảo) – Hướng dẫn.....	13
Thư mục tài liệu tham khảo	15

Lời nói đầu

TCVN 9620-1:2013 hoàn toàn tương đương với IEC 61034-1:2005;

TCVN 9620-1:2013 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 TCVN 9620 (IEC 61034), *Đo mật độ khói của cáp cháy trong các điều kiện xác định*, gồm các phần sau:

TCVN 9620-1:2013 (IEC 61034-1:2005), Phần 1: Thiết bị thử nghiệm

TCVN 9620-2:2013 (IEC 61034-2:2005), Phần 2: Qui trình thử nghiệm và các yêu cầu

Đo mật độ khói của cáp cháy trong các điều kiện xác định – Phần 1: Thiết bị thử nghiệm

*Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions –
Part 1: Test apparatus*

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định thiết bị thử nghiệm cần sử dụng để đo phát thải khói khi cáp điện hoặc cáp sợi quang bị đốt cháy trong các điều kiện xác định, ví dụ một số cáp bị cháy theo chiều ngang. Độ dẫn sáng (I) khi cháy thành ngọn lửa và tình trạng cháy âm ỉ có thể được sử dụng để so sánh các cáp khác nhau hoặc phù hợp với các yêu cầu qui định.

CHÚ THÍCH: Trong tiêu chuẩn này, thuật ngữ “cáp điện” đề cập đến tất cả các cáp có ruột dẫn kim loại có cách điện được sử dụng để truyền năng lượng hoặc tín hiệu.

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 60695-4, *Fire hazard testing - Part 4: Terminology concerning fire tests for (Thử nghiệm nguy cơ cháy – Phần 4: Thuật ngữ liên quan đến các thử nghiệm cháy)*

IEC Guide 104:1997, *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)*

ISO/IEC 13943:2000, *Fire safety – Vocabulary (An toàn cháy – Từ vựng)*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa trong IEC 60695-4 hoặc nếu các thuật ngữ không được xác định trong IEC 60695-4 thì áp dụng định nghĩa trong ISO/IEC 13943.

4 Mô tả chi tiết buồng thử

Thiết bị gồm một buồng thử hình khối có các kích thước bên trong là 3 000 mm ± 30 mm và cấu tạo từ vật liệu thích hợp được cố định trên một khung thép góc. Một cạnh có cửa ra vào có cửa sổ bằng kính dùng để kiểm tra. Các cửa sổ trong suốt được gắn kín (kích thước tối thiểu là 100 mm × 100 mm) phải có trên hai cạnh đối diện để cho phép truyền chùm ánh sáng từ hệ thống quang nằm ngang. Khoảng cách từ sàn đến tâm của các cửa sổ này phải là 2 150 mm ± 100 mm (xem hình chiếu bằng Hình 1).

Các vách buồng thử phải có các lỗ ở mức mặt đất (tức là không lớn hơn 100 mm ở phía trên mức sàn của phòng) để dẫn cáp, v.v..., và để cho phép buồng thử ở áp suất khí quyển.

Không được có lỗ ngay bên dưới nguồn cháy hoặc trên cùng một vách. Phải có ít nhất hai lỗ và tổng diện tích của các lỗ mở trong khi thử nghiệm phải là 50 cm² ± 10 cm².

CHÚ THÍCH 1: Hai lỗ, mỗi lỗ có diện tích bằng 25 cm² ± 5 cm² và được đặt trên hai vách đối diện, một lỗ bên dưới nguồn sáng và lỗ còn lại bên dưới máy thu được xem là thích hợp.

Nhiệt độ môi trường xung quanh bên ngoài buồng thử phải là 20 °C ± 10 °C và buồng thử không được để phơi nhiễm ánh sáng mặt trời chiếu trực tiếp hoặc chịu sự thay đổi khí hậu quá mức.

CHÚ THÍCH 2: Thông thường, có thể hút khói ra khỏi buồng thử sau mỗi thử nghiệm qua một ống có van được đóng trong khi thử nghiệm. Ống có thể có quạt để tăng tốc độ hút. Cửa buồng thử nên được mở ra để hỗ trợ quá trình hút.

Màn chắn gió lửa, dài 1 500 mm ± 50 mm và cao 1 000 mm ± 50 mm phải được đặt trong buồng thử, ở vị trí như thể hiện trên Hình 1. Màn chắn này phải dựa vào vách phía sau (với khe hở lớn nhất là 10 mm) ở một điểm cách vách bên là 750 mm ± 25 mm và phải được làm cong để giao với đường tâm buồng thử ở điểm cách điểm dựa vào vách là 1 400 mm ± 25 mm.

5 Hệ thống đo quang

5.1 Hệ thống đo quang được minh họa trên Hình 2. Nguồn sáng và máy thu phải được đặt bên ngoài ở tâm của cả hai cửa sổ trong hai vách đối diện của buồng thử hình khối mà không tạo tiếp xúc vật lý. Chùm sáng phải truyền ngang trong buồng thử hình khối qua cửa sổ bằng kính trong các vách bên.

5.2 Nguồn sáng phải là bóng đèn halogen có sợi đốt vonfram có bóng bằng thạch anh trong có các đặc tính dưới đây:

công suất danh nghĩa:	100 W;
điện áp danh nghĩa:	12 V, một chiều;
quang thông danh nghĩa:	2 000 lm đến 3 000 lm;
nhiệt độ màu danh nghĩa:	2 800 K đến 3 200 K.

Bóng phải được cấp điện áp bằng $12,0 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$ (giá trị trung bình). Trong quá trình thử nghiệm, điện áp phải được ổn định trong phạm vi $\pm 0,01 \text{ V}$ (xem A.2c) để có hướng dẫn bổ sung). Bóng đèn phải được lắp trong vỏ hộp và chùm tia được điều chỉnh bằng hệ thống thấu kính để tạo vùng hình tròn đều đặn được rọi có đường kính là $1,5 \text{ m} \pm 0,1 \text{ m}$ trong phần bên trong của vách đối diện.

5.3 Tế bào quang điện thu phải là loại selen hoặc silic có đáp ứng phổ phù hợp với bộ quan sát quang của Ủy ban chiếu sáng quốc tế (CIE) (tương đương với mắt người). Tế bào quang điện phải được lắp ở một đầu của tế bào dài $150 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ có cửa sổ bảo vệ khỏi bụi ở đầu còn lại. Bên trong tế bào phải sơn đen mờ để ngăn ngừa phản xạ. Tế bào quang điện phải được nối với bộ ghi đo điện thế để tạo tín hiệu đầu ra tuyến tính. Tế bào quang điện này phải mang tải điện trở để hoạt động trong dải tuyến tính và trở kháng vào của bộ ghi phải lớn hơn điện trở tải của tế bào ít nhất 10^4 lần, trong đó điện trở tải của tế bào không được vượt quá 100Ω .

5.4 Hệ thống đo quang phải được đóng điện trước thử nghiệm trống. Khi đạt ổn định, số đọc bằng zero và số đọc toàn thang đo phải được điều chỉnh theo ánh sáng trên bộ phát hiện ứng với độ truyền sáng 0 % (khi không có ánh sáng) và độ truyền sáng 100 %.

CHÚ THÍCH 1: Một cách định kỳ, ví dụ, tại thời điểm bắt đầu chuỗi thử nghiệm, tính năng của tế bào quang điện cần được kiểm tra bằng cách đặt bộ lọc mật độ trung tính tiêu chuẩn trong chùm sáng. Điều thiết yếu là các bộ lọc này bao trùm toàn bộ cổng quang của tế bào quang điện và các giá trị độ truyền đo được bằng tế bào quang điện cho giá trị của tham số A trong phạm vi $\pm 5 \%$ giá trị được hiệu chuẩn của bộ lọc. Bộ lọc cũng cần cho phép việc kiểm tra xác nhận độ tuyến tính của đáp tuyến bộ phát hiện tỷ lệ với độ truyền sáng trong dải được sử dụng.

CHÚ THÍCH 2: Hầu hết các bộ lọc mật độ trung tính tiêu chuẩn được thiết kế theo một tham số được xác định là độ hấp thụ giống với tham số A được xác định ở 10.5 mà có thể được sử dụng để chuyển đổi độ truyền đo được.

6 Nguồn cháy tiêu chuẩn

Nguồn cháy tiêu chuẩn phải là cồn $1,00 \text{ L} \pm 0,01 \text{ L}$ có thành phần theo thể tích như sau:

etanol	$90 \% \pm 1 \%$
metanol	$4 \% \pm 1 \%$
nước	$6 \% \pm 1 \%$.

Khi thêm chất biến tính vào cồn thì chất này không được có ảnh hưởng đến sự phát thải khói của cáp bất kỳ cần thử nghiệm.

Cồn phải được chứa trong một khay làm từ thép mạ kẽm hoặc thép không gỉ có các gờ nổi được gắn kín, phần chứa hình thang và các kích thước bên trong như dưới đây (xem Hình 3):

đáy:	$(210 \pm 2) \text{ mm} \times (110 \pm 2) \text{ mm};$
đỉnh	$(240 \pm 2) \text{ mm} \times (140 \pm 2) \text{ mm};$
chiều cao	$(80 \pm 2) \text{ mm};$
chiều dày của khay	$(1,0 \pm 0,1) \text{ mm}.$

TCVN 9620-1:2013

Khay phải được đỡ ở độ cao bằng 100 mm ± 10 mm cách sàn trên một khung có cạnh hở để cho phép không khí lưu thông xung quanh và bên dưới khay.

7 Trộn khói

Để đảm bảo sự phân bố đồng đều của khói, đặt một quạt bàn trên sàn của buồng thử như thể hiện trên Hình 1, trục của quạt nằm trong khoảng từ 200 mm đến 300 mm so với sàn và khoảng cách so với vách là 500 mm ± 50 mm. Quạt phải có góc quét của cánh là 300 mm ± 60 mm và lưu lượng gió của quạt từ 7 m³/min đến 15 m³/min. Không khí phải được thổi theo chiều ngang bằng quạt trong quá trình thử nghiệm nhưng nguồn mồi cháy phải được bảo vệ bằng màn chắn như được chỉ ra.

CHÚ THÍCH: Quạt thích hợp có trong IEC 60879:1986.

8 Thử nghiệm trống

8.1 Mục đích

Mục đích của thử nghiệm trống là để ổn định phần bên trong của buồng thử đến dải nhiệt độ qui định, khi cần thiết, trước khi tiến hành các thử nghiệm.

8.2 Qui trình

8.2.1 Đốt khoảng 1 L cồn như mô tả chi tiết ở Điều 6 để gia nhiệt trước buồng thử.

8.2.2 Làm sạch tất cả các sản phẩm cháy ở bên trong buồng thử bằng cách cho hoạt động hệ thống hút.

9 Đảm bảo chất lượng của thiết bị thử nghiệm

Để đảm bảo rằng sự kết hợp giữa buồng thử và hệ thống quang tạo ra các kết quả nhất quán với các buồng thử khác khi các cấp giống nhau được đốt cháy trong cùng điều kiện thì thiết bị thử nghiệm phải được đảm bảo chất lượng. Việc này đạt được bằng cách thực hiện thử nghiệm cháy đảm bảo chất lượng (xem Điều 10). Thiết bị thử nghiệm phải đáp ứng các yêu cầu qui định.

10 Thử nghiệm cháy đảm bảo chất lượng

10.1 Mục đích

Mục đích của thử nghiệm cháy đảm bảo chất lượng là để kiểm chứng rằng khói được tạo ra trong buồng thử cho các giá trị A_c nằm trong các giới hạn được nêu ở 10.6 đối với nguồn cháy cồn hoặc nguồn cháy toluen mô tả ở 10.3.

10.2 Chuẩn bị buồng thử

Làm sạch các cửa sổ của hệ thống đo quang để lại đạt được độ truyền 100 % sau khi ổn định điện áp.

Ngay trước khi bắt đầu thử nghiệm, nhiệt độ bên trong buồng thử phải nằm trong dải $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ khi đo ở bề mặt bên trong cửa ở độ cao từ 1,5 m đến 2,0 m và cách các vách ít nhất là 0,2 m. Nếu cần, thực hiện thử nghiệm trống để ổn định phần bên trong của buồng thử đến dải nhiệt độ qui định.

10.3 Nguồn cháy đảm bảo chất lượng

Hỗn hợp toluen PA (phân tích chuyên dụng) và cồn (như xác định ở Điều 6) phải được tạo thành theo các tỷ lệ theo thể tích dưới đây:

- a) 4 phần toluen với 96 phần cồn,
- b) 10 phần toluen với 90 phần cồn,

sử dụng ống nghiệm và bình chia độ để có độ chính xác của phép đo.

CHÚ THÍCH: Toluên PA có độ tinh khiết lớn hơn 99,5 %.

Hỗn hợp này phải được chứa trong một khay như mô tả ở Điều 6.

10.4 Qui trình thử nghiệm

Đốt 1 L \pm 0,01 L các dung dịch thử nghiệm qui định ở 10.3. Ghi lại mức độ truyền nhỏ nhất đo được I_t trong khi thử nghiệm.

10.5 Tính toán

Tính tham số đo được (A_m) như sau:

$$A_m = \lg_{10} \frac{I_0}{I_t}$$

trong đó, I_0 là độ truyền ban đầu.

Tính tham số tiêu chuẩn (A_c):

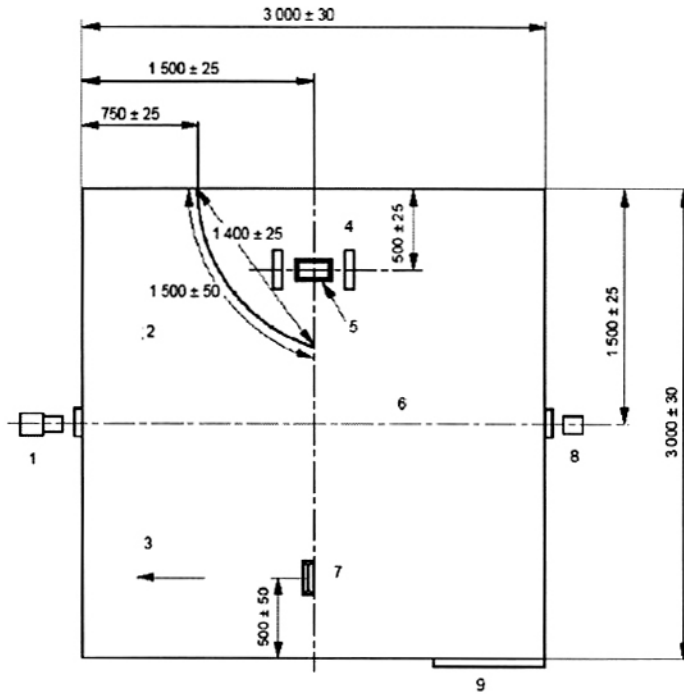
$$A_c = \frac{A_m}{\% \text{ toluen}} \times \frac{\text{thể tích buồng thử (m}^3\text{)}}{\text{chiều dài tuyến quang (m)}}$$

10.6 Yêu cầu

Các giá trị A_c tính được phải nằm trong phạm vi các giới hạn dưới đây:

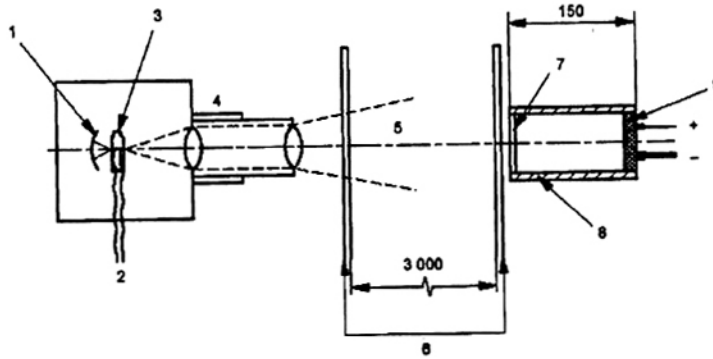
4 % toluen: 0,18 m² đến 0,26 m²;

10 % toluen: 0,80 m² đến 1,20 m².

**CHÚ DẪN:**

- | | | | |
|---|--|---|--|
| 1 | nguồn sáng | 6 | chiều cao tuyến quang bằng $2\ 150 \pm 100$ |
| 2 | màn chắn gió lùa (chiều cao bằng $1\ 000 \pm 50$) | 7 | lưu lượng gió của quạt từ $7\ \text{m}^3/\text{min}$ đến $15\ \text{m}^3/\text{min}$ |
| 3 | chiều luồng không khí từ quạt | 8 | tế bào quang điện |
| 4 | giá đỡ cáp | 9 | cửa ra vào |
| 5 | khay chứa cón | | |

Hình 1 – Hình chiếu bằng của phòng thử nghiệm

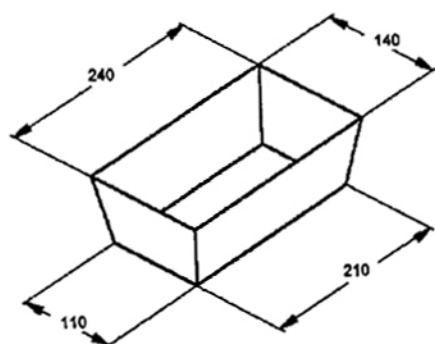
**CHÚ DẪN:**

- | | | | |
|---|---|---|----------------------------|
| 1 | bộ phản xạ | 5 | chùm sáng |
| 2 | nguồn điện áp $12,0\text{ V} \pm 0,1\text{ V}$ (dải ổn định $\pm 0,01\text{ V}$) | 6 | các cửa sổ của buồng thử |
| 3 | bóng thạch anh/halogen | 7 | cửa sổ để bảo vệ khỏi bụi |
| 4 | hệ thống thấu kính | 8 | ống, bên trong được phủ mờ |
| | | 9 | tế bào quang điện |

Nguồn sáng và tế bào quang điện phải được cách ly vật lý với các vách của hình khối.

Đường kính của nón sáng ở mặt đối diện với nguồn xấp xỉ 1,5 m.

Hình 2 – Hệ thống đo quang



Chiều cao: 80

Chiều dày: $1 \pm 0,1$

Các dung sai khác: ± 2

Hình 3 – Khay kim loại

Phụ lục A

(tham khảo)

Hướng dẫn

A.1 Môi trường của phòng thử nghiệm và nguồn môi cháy

- a) Trước đây, các yêu cầu của phòng thử nghiệm bao gồm yêu cầu kỹ thuật đối với các vách để đảm bảo rằng tổn hao nhiệt là đồng đều, ví dụ tương tự như 2 mm thép. Hiện nay, việc này đã bị mất đi tầm quan trọng của nó nên đã đưa vào qui trình kiểm tra xác nhận toluen.
- b) Điều quan trọng là cung cấp cân bằng áp suất và thực hiện bố trí thích hợp.
- c) Ngưng tụ ở điểm giới hạn dưới của dải nhiệt độ làm việc có thể tạo ra các kết quả bất thường; ví dụ, 15 °C là không chấp nhận được, 18 °C là nhỏ nhất và 20 °C (như qui định) là giá trị nhỏ nhất an toàn.
- d) khay chứa hỗn hợp toluen cần được nâng lên trên mặt sàn để cho phép lưu thông không khí.
- e) Lượng nước trong cón có thể ảnh hưởng đáng kể đến các giá trị tạo khói. Do đó, đối với thử nghiệm hiệu chuẩn, điều quan trọng là cần tính đến lượng nước trong etanol để đảm bảo rằng phần trăm này nằm trong các giới hạn xác định và để thực hiện thử nghiệm trong vòng 2 h trộn hỗn hợp.
- f) Lưu lượng gió của quạt cần được chứng thực hoặc kiểm tra bằng phương tiện thích hợp, ví dụ như bằng cách sử dụng một máy đo gió ở một đầu của ống có đường kính góc quét cánh quạt và có chiều dài đủ, tức là 1,0 m.

A.2 Hệ thống quang

- a) Không có lý do để kiểm tra xác nhận đầu ra của nguồn sáng vì công suất thực không đóng vai trò gì trong độ chính xác của thử nghiệm và các bóng đèn có thể hoạt động cho đến khi hỏng; việc này là do tất cả các phép đo I_1 đều liên quan đến giá trị ban đầu I_0 .
- b) Ảnh hưởng của nhiệt độ màu và độ phát xạ của các bóng ở các bước sóng khác nhau cũng nhỏ, đặc biệt là trong thực tế có thể xem xét đến việc bộ thu có đáp ứng phổ tương đương với đáp ứng của mắt người. Tổn hao một ít cường độ ở đầu "xanh" hoặc sự khuếch đại cường độ ở đầu "đỏ" của phổ do lão hóa bình thường của các bóng không có liên quan vì các bước sóng này góp phần rất nhỏ khi bộ thu "được lấy trọng số".
- c) Các ảnh hưởng ở trên cũng làm cho sự chính xác của điện áp một chiều ban đầu đặt qua bóng ít quan trọng. Do đó, nếu sử dụng điện áp 12,1 V hoặc 11,9 V thay cho điện áp 12,0 V một chiều thì ảnh hưởng này chỉ làm thay đổi cường độ tuyệt đối và cũng làm thay đổi nhiệt độ màu. Hai ảnh hưởng này, như đã chỉ ra ở trên, có ảnh hưởng nhỏ đến các kết quả. Tính chất quyết định của điện áp đặt lên bóng là nó được giữ ổn định đến dung sai gần nhất. Do đó, điều lý tưởng là duy trì điện áp ở $\pm 0,01$ V trong

TCVN 9620-1:2013

thời gian thử nghiệm mà việc này hầu như không có quan hệ gì đến việc điện áp tuyệt đối được ổn định ở 11,9 V, 12,0 V hoặc 12,1 V.

d) Tế bào quang điện thu được thiết kế để làm việc tốt trong phạm vi dải tuyến tính của nó. Ví dụ, đèn selen Megatron MF45¹ trở nên phi tuyến ở điện áp đầu ra bằng 40 mV. Đầu ra thực trong các điều kiện rọi trong buồng thử là khoảng 3,5 mV.

e) Việc sử dụng bộ lọc mật độ trung tính tiêu chuẩn cần phải xác định xem đáp ứng liên quan của hệ thống có nằm trong cùng một bậc trên cơ sở từng tháng không;

Trước khi hiệu chuẩn hệ thống đo quang thì mong muốn rằng bộ lọc được hiệu chuẩn để xác nhận các giá trị danh nghĩa qui định.

Khi có thay đổi bất kỳ về mật độ của chùm sáng sau khi hiệu chuẩn thì việc xác nhận đáp ứng tuyến tính cho bộ lọc cần đạt được, ví dụ bằng cách sử dụng đồng hồ đo độ sáng thích hợp.

f) Bản chất tương đối của phép đo I_0/I_1 theo lý thuyết là có thể hoặc không cần làm sạch cửa sổ của hệ thống quang trước khi sử dụng. Trong thực tế, có một lý do để làm sạch sau từng thử nghiệm. Lý do này liên quan đến phản xạ từ cửa sổ của tế bào quang điện thu, thay đổi đáng kể theo lượng nhỏ khói đọng lại. Có thể có nhiều ánh sáng được truyền đi sau khi khói đọng lại do chất lượng phản xạ của bề mặt bị giảm sút. Làm sạch các cửa sổ sau từng thử nghiệm hoặc chuổi các thử nghiệm đảm bảo có sự nhất quán hơn.

Một cách khác, luồng không khí liên tục có lưu lượng lớn nhất là 2 l/min có thể được cho phép để quét các bề mặt cửa sổ trong khi thử nghiệm.

g) Nguồn sáng được bố trí để cho một vùng tán xạ và không tập trung vì hai lý do. Lý do thứ nhất đã được mô tả nhưng lý do chính là để cho phép tế bào quang điện lấy mẫu một phần nhỏ của một vùng rộng, được rọi đều. Việc này sẽ tránh được trường hợp một vùng sáng tồn tại ngay bên ngoài vùng được theo dõi bởi tế bào quang điện mà khi hình thành một ít khói làm phân tán ánh sáng trong tế bào quang điện gây ra số đọc sai.

Vì lý do này, đường kính của vùng sáng không được quá nhỏ và cần phù hợp với các giới hạn qui định.

¹ Megatron MF45 là một ví dụ về sản phẩm thích hợp sẵn có trong thương mại. Thông tin này được đưa ra để thuận tiện cho người sử dụng tiêu chuẩn này mà chưa có chứng thực của IEC về sản phẩm này.

Thư mục tài liệu tham khảo

[1] IEC 60879:1986, *Performance and construction of electric circulating fans and regulators (Tính năng và kết cấu của quạt điện và bộ điều chỉnh)*
