

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 7568-29 : 2023**

Xuất bản lần 1

**HỆ THỐNG BÁO CHÁY – PHẦN 29: ĐẦU BÁO CHÁY VIDEO**

*Fire detection and alarm systems - Part 29: Video fire detectors*

**HÀ NỘI – 2023**



## MỤC LỤC

<b>Lời nói đầu .....</b>	<b>7</b>
<b>Hệ thống báo cháy – Phần 29: Đầu báo cháy video .....</b>	<b>9</b>
1 Phạm vi áp dụng.....	9
2 Tài liệu viện dẫn .....	9
3 Từ viết tắt, thuật ngữ và định nghĩa.....	10
3.1 Thuật ngữ viết tắt.....	10
3.2 Thuật ngữ và định nghĩa .....	10
4 Yêu cầu chung .....	11
4.1 Sự tuân thủ .....	11
4.2 Các loại VFD.....	11
4.3 Báo động giả.....	11
4.4 Phạm vi phát hiện .....	11
4.5 Ống kính cho VFD .....	12
4.6 Giám sát ống kính.....	12
4.7 Báo động đơn lẻ .....	12
4.8 Kết nối các thiết bị ngoại vi .....	12
4.9 Giám sát camera có thể tháo rời.....	12
4.10 Kết nối của nhiều hơn một VFD với trung tâm hiển thị và báo cháy (FDCIE) .....	12
4.11 Điều chỉnh của nhà sản xuất.....	12
4.12 Điều chỉnh tại nơi lắp đặt .....	12
4.13 Bảo vệ khỏi tác động từ môi trường .....	13
4.14 Cường độ của ánh sáng xung quanh .....	13
4.15 Nhiệt độ hoạt động.....	13
4.16 Phần mềm.....	14
5 Thử nghiệm .....	14
5.1 Yêu cầu chung.....	14
5.2 Khả năng lặp lại .....	18
5.3 Khả năng hồi phục .....	18
5.4 Giám sát ống kính VFD.....	19
5.5 Che ống kính.....	19
5.6 Lỗi lấy nét ống kính - Tùy chọn .....	20
5.7 Độ nhạy.....	20
5.8 Ánh sáng xung quanh (trong nhà).....	23
5.9 Ánh sáng xung quanh (ngoài trời).....	23
5.10 Cường độ sáng không đều .....	24

5.11 Loại trừ nguồn sáng .....	24
5.12 Ánh sáng hồ quang - Tùy chọn .....	28
5.13 Biến đổi điện áp .....	28
5.14 Nóng khô (vận hành).....	29
5.15 Nóng khô (vận hành) - Tùy chọn.....	30
5.16 Thử nghiệm lạnh (vận hành) .....	30
5.17 Thử nghiệm nóng ẩm, trạng thái ổn định (vận hành) .....	31
5.18 Thử nghiệm nóng ẩm, trạng thái ổn định (độ bền) .....	32
5.19 Bảo vệ chống lại sự xâm nhập của các yếu tố bên ngoài .....	33
5.20 Thử nghiệm ăn mòn SO <sub>2</sub> (độ bền) .....	34
5.21 Thử xóc (vận hành) .....	35
5.22 Thử va chạm (vận hành) .....	36
5.23 Thử va chạm (Bộ điều khiển - vận hành) .....	37
5.24 Thử rung hình sin (vận hành).....	38
5.25 Rung hình sin (độ bền).....	39
5.26 Thử tính tương thích điện từ (EMC) (vận hành).....	40
5.27 Báo cáo thử nghiệm .....	41
6 Ghi nhãn .....	41
7 Tài liệu .....	42
7.1 Tổng quan .....	42
7.2 Tài liệu phần mềm.....	42
7.3 Tài liệu phần cứng .....	43
7.4 Cài đặt và tài liệu hướng dẫn sử dụng.....	43
<b>Phụ lục A Phòng thử nghiệm cháy .....</b>	<b>45</b>
<b>Phụ lục B Đám cháy gỗ âm i (pyrolysis) (TF2) .....</b>	<b>47</b>
<b>Phụ lục C Đám cháy âm i có phát sáng của sợi bông (TF3).....</b>	<b>49</b>
<b>Phụ lục D Đám cháy chất dẻo (polyurethane) (TF4).....</b>	<b>51</b>
<b>Phụ lục E Đám cháy chất lỏng (n-heptane) (TF5).....</b>	<b>53</b>
<b>Phụ lục F Đám cháy chất lỏng decalin với khói đen nhiệt độ thấp (TF8).....</b>	<b>55</b>
<b>Phụ lục G Đám cháy gỗ âm i (pyrolysis) ở xa (TF2c).....</b>	<b>57</b>
<b>Phụ lục H Đám cháy sợi bông âm i phát sáng tầm xa (TF3c).....</b>	<b>58</b>
<b>Phụ lục I Đám cháy chất dẻo (polyurethane) (TF4a) .....</b>	<b>59</b>
<b>Phụ lục J Đám cháy chất lỏng (n-heptane) (TF5c) .....</b>	<b>60</b>
<b>Phụ lục K Đám cháy chất lỏng có nhiệt độ thấp và khói đen tầm xa (decalin) (TF8a).....</b>	<b>61</b>
<b>Phụ lục L Đám cháy (gỗ) (TF1).....</b>	<b>62</b>
<b>Phụ lục M Đám cháy chất lỏng rượu methyl hóa (TF6) .....</b>	<b>64</b>

Phụ lục N Đám cháy gỗ ở xa (TF1a) .....	65
Phụ lục O Đám cháy chất lỏng tầm xa (rượu methyl hóa) (TF6a) .....	66
Phụ lục P Cấu hình thử nghiệm chiếu sáng không đồng đều .....	67
Phụ lục Q Thiết bị thử nghiệm va chạm.....	69
Phụ lục R Dụng cụ đo mật độ khói.....	71
Phụ lục S Mô phỏng các hạt bụi bắn trên ống kính .....	76
Tài liệu tham khảo.....	86



## Lời nói đầu

TCVN 7568-29 : 2023 do Cục Cảnh sát phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ biên soạn, Bộ Công an đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố. Tiêu chuẩn này được xây dựng trên cơ sở chấp nhận hoàn toàn tương đương với ISO/TS 7240-29:2017, tuy nhiên để bảo đảm tương đồng về thực tiễn kỹ thuật, phù hợp với điều kiện về môi trường tại Việt Nam, TCVN 7568-29 : 2023 đã có một số sửa đổi so với ISO 7240-29:2017. Các điều sửa đổi bao gồm:

**Bảng 3 yêu cầu dải nhiệt độ làm việc đối với VFD ngoài trời phục vụ công bố của nhà sản xuất và thử nghiệm là âm 10°C đến 70°C;**

**Mục 5.17 của ISO 7240-29:2017, thử nghiệm lạnh (vận hành - tùy chọn) không đưa vào tiêu chuẩn này, số đầu mục từ 5.17 của tiêu chuẩn này giảm 01 đơn vị so với đầu mục của ISO 7240-29 : 2017.**

Ngoài ra còn một số sửa đổi khác nhưng không thay đổi bản chất của

Bộ tiêu chuẩn TCVN 7568 (ISO 7240), hệ thống báo cháy bao gồm các phần sau:

- TCVN 7568-1:2006 (ISO 7240-1:2005) – Phần 1: Quy định chung và định nghĩa.
- TCVN 7568-2:2013 (ISO 7240-2:2003) – Phần 2: Trung tâm báo cháy.
- TCVN 7568-3:2015 (ISO 7240-3:2010) – Phần 3: Thiết bị báo cháy bằng âm thanh.
- TCVN 7568-4:2013 (ISO 7240-4:2003) – Phần 4: Thiết bị cấp nguồn.
- TCVN 7568-5:2013 (ISO 7240-5:2003) – Phần 5: Đầu báo cháy nhiệt kiểu điểm.
- TCVN 7568-6:2013 (ISO 7240-6:2011) – Phần 6: Đầu báo cháy khí cacbon monoxit dùng pin điện hóa.
- TCVN 7568-7:2015 (ISO 7240-7:2011) – Phần 7: Đầu báo cháy khói kiểu điểm sử dụng ánh sáng, ánh sáng tán xạ hoặc ion hóa.
- TCVN 7568-8:2015 (ISO 7240-8:2014) - Phần 8: Đầu báo cháy kiểu điểm sử dụng cảm biến cacbon monoxit kết hợp với cảm biến nhiệt.
- TCVN 7568-9:2015 (ISO/TS 7240-9:2012) - Phần 9: Đám cháy thử nghiệm cho các đầu báo cháy.
- TCVN 7568-10:2015 (ISO 7240-10:2012) - Phần 10: Đầu báo cháy lửa kiểu điểm.
- TCVN 7568-11:2015 (ISO 7240-11:2011) - Phần 11: Hộp nút ấn báo cháy.
- TCVN 7568-12:2015 (ISO 7240-12:2014) - Phần 12: Đầu báo cháy khói kiểu đường truyền sử dụng chùm tia chiếu quang học.
- TCVN 7568-13:2015 (ISO 7240-13:2005) - Phần 13: Đánh giá tính tương thích của các bộ phận trong hệ thống.
- TCVN 7568-14:2015 (ISO 7240-14:2013) – Phần 14: Thiết kế, lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng các hệ thống báo cháy trong và xung quanh tòa nhà.
- TCVN 7568-15:2015 (ISO 7240-15:2014) - Phần 15: Đầu báo cháy kiểu điểm sử dụng cảm biến khói và cảm biến nhiệt.
- TCVN 7568-16:2016 (ISO 7240-16:2007) – Phần 16: Thiết bị điều khiển và hiển thị hệ thống âm thanh.

- TCVN 7568-17:2016 (ISO 7240-17:2009) - Phần 17: Thiết bị cách ly ngắn mạch.
- TCVN 7568-18:2016 (ISO 7240-18:2009) - Phần 18: Thiết bị vào/ra.
- TCVN 7568-19:2016 (ISO 7240-19:2007) - Phần 19: Thiết kế, lắp đặt, chạy thử và bảo dưỡng các hệ thống âm thanh dùng cho tình huống khẩn cấp.
- TCVN 7568-20:2016 (ISO 7240-20:2010) - Phần 20: Bộ phát hiện khói công nghệ hút.
- TCVN 7568-21:2016 (ISO 7240-21:2005) - Phần 21: Thiết bị định tuyến.
- TCVN 7568-22:2016 (ISO 7240-22:2007) - Phần 22: Thiết bị phát hiện khói dùng trong các đường ống.
- TCVN 7568-23:2016 (ISO 7240-23:2013) - Phần 23: Thiết bị báo động qua thị giác.
- TCVN 7568-25:2023 (ISO 7240-25:2010) - Phần 25: Các thành phần sử dụng kết nối bằng đường truyền vô tuyến.
- TCVN 7568-29 : 2023 (ISO/TS 7240-29:2017) - Phần 29: Đầu báo cháy video.

ISO 7240, Fire detection and alarm systems (Hệ thống báo cháy) còn có các phần sau:

- ISO 7240-24:2010 – Part 24: Sound-system loudspeakers (Loa hệ thống âm thanh).
- ISO 7240-27:2009 – Part 27: Point-type fire detectors using a scattered-light, transmitted-light or ionization smoke sensor, and electrochemical-cell carbon-monoxide sensor and a heat sensor (Đầu báo cháy kiểu điểm sử dụng ánh sáng tán xạ, ánh sáng truyền qua hoặc cảm biến khói lớn ion hóa và cảm biến khí cacbon monoxit pin điện hoá và cảm biến nhiệt).
- ISO 7240-28:2008 – Part 28: Fire protection control equipment (Thiết bị kiểm soát phòng cháy chữa cháy).
- ISO/TS 7240-30:2022 - Part 30: Fire detection and alarm systems - Design, installation, commissioning and service of video fire detector systems (Hệ thống báo cháy - Thiết kế, lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng hệ thống báo cháy video).
- ISO 7240-31:2022 - Fire detection and alarm systems — Part 31: Resettable line-type heat detectors (Hệ thống báo cháy - Phần 31 - Đầu báo cháy nhiệt kiểu dây có thể đặt lại).

## Hệ thống báo cháy – Phần 29: Đầu báo cháy video

*Fire detection and alarm systems - Part 29: Video fire detectors*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu kỹ thuật, phương pháp thử nghiệm và tính năng đầu báo cháy video (VFD), hoạt động trong quang phổ nhìn thấy được, để sử dụng trong phát hiện cháy tại các công trình (xem TCVN 7568-1/ISO 7240-1). Đối với VFD khác sử dụng trong điều kiện khác nhau, tiêu chuẩn có thể được tham khảo.

Đầu báo cháy video thiết kế cho dạng công trình cụ thể, đặc biệt (bao gồm các chức năng bổ sung hoặc nâng cao mà tiêu chuẩn này không xác định phương pháp kiểm tra hoặc đánh giá) nằm ngoài phạm vi của tiêu chuẩn này.

### 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên 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 sửa đổi, bổ sung (nếu có).

- TCVN 3223 (ISO 2560) - Que hàn điện dung cho thép cacbon thấp và thép hợp kim thấp – Ký hiệu, kích thước và yêu cầu kỹ thuật chung
- TCVN 4255 (IEC 60529) - Cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài (mã IP)
- TCVN 5910 (ISO 209) - Nhôm và hợp kim nhôm gia công áp lực – Thành phần hóa học và dạng sản phẩm – Phần 1: Thành phần hóa học
- TCVN 7592 (IEC 60064) - Bóng đèn có sợi đốt bằng vonfram dùng trong gia đình và chiếu sáng thông dụng tương tự - Yêu cầu chung về tính năng
- TCVN 7670 (IEC 60081) - Bóng đèn huỳnh quang hai đầu - Yêu cầu về tính năng
- TCVN 7699-1 (IEC 60068-1) - Thử nghiệm môi trường - Phần 1: Quy định chung và hướng dẫn
- TCVN 7699-2-1 (IEC 60068-2-1) - Thử nghiệm môi trường - Phần 2-1: Các thử nghiệm - Thử nghiệm A: Lạnh
- TCVN 7699-2-2 (IEC 60068-2-2) - Thử nghiệm môi trường - Phần 2-2: Các thử nghiệm - Thử nghiệm B: Nóng khô
- TCVN 7699-2-6 (IEC 60068-2-6) - Thử nghiệm môi trường – Phần 2-6: Các thử nghiệm - Thử nghiệm Fc: Rung (hình sin)

- TCVN 7699-2-27 (IEC 60068-2-27) - Thử nghiệm môi trường - Phần 2-27, Các thử nghiệm - Thử nghiệm Ea và hướng dẫn: Xóc
- TCVN 7699-2-42 (IEC 60068-2-42) - Thử nghiệm môi trường - Phần 2-42: Các thử nghiệm - Thử nghiệm Kc: Thử nghiệm bằng lưu huỳnh đioxit đối với các tiếp điểm và mối nối
- TCVN 7699-2-75 (IEC 60068-2-75) - Thử nghiệm môi trường - Phần 2-75: Các thử nghiệm - Thử nghiệm Eh: Thử nghiệm búa
- TCVN 7699-2-78 (IEC 60068-2-78) - Thử nghiệm môi trường - Phần 2-78: Các thử nghiệm - Thử nghiệm Cab: Nóng ẩm, không đổi
- IEC 62599-2, Hệ thống báo động - Phần 2: Khả năng tương thích điện từ - Yêu cầu miễn dịch đối với các hệ thống báo cháy và an ninh

### **3 Từ viết tắt, thuật ngữ và định nghĩa**

#### **3.1 Thuật ngữ viết tắt**

EMC: Tương thích điện từ (*electromagnetic compatibility*)

FDCIE: Trung tâm hiển thị và báo cháy (*fire detection control and indicating equipment*)

FOD: Trường phát hiện (*field of detecting*)

FOV: Trường nhìn (khung hình) (*field of view*)

IP: Cấp bảo vệ vỏ bên ngoài (*ingress protection*)

VFD: Đầu báo cháy video (*video fire detectors*)

#### **3.2 Thuật ngữ và định nghĩa**

##### **3.2.1**

**Giá trị ngưỡng phản hồi** (*response threshold value*)

Thời gian cần thiết để đầu báo phát tín hiệu báo động

CHÚ THÍCH 1: Khi được thử nghiệm theo quy định trong 5.1.7.

CHÚ THÍCH 2: Giá trị ngưỡng phản hồi có thể phụ thuộc vào quá trình xử lý tín hiệu trong VFD và trong FDCIE.

##### **3.2.2**

**Trường nhìn FOV** (*field of view*)

Là toàn bộ không gian quan sát được của VFD

CHÚ THÍCH: FOV có thể được biểu thị dưới dạng một góc hoặc dưới dạng chiều rộng và chiều cao mà bức ảnh chụp được, tại một khoảng cách xác định.

##### **3.2.3**

**Trường phát hiện FOD** (*field of detecting*)

Là khu vực trong trường nhìn, trong đó khói, ngọn lửa có thể được phát hiện bằng VFD

CHÚ THÍCH: FOD có thể được xác định dựa trên kiểu của ngọn lửa, khoảng cách từ nguồn cháy tới VFD và thông số kỹ thuật do nhà sản xuất cung cấp.

3.2.4

**Đèn chiếu sáng (illuminator)**

Là nguồn sáng, bên trong hoặc bên ngoài VFD, hỗ trợ thiết bị hoạt động trong điều kiện ánh sáng xung quanh yếu.

3.2.5

**Đầu báo cháy video (VFD) (video fire detectors)**

Là thiết bị hoàn chỉnh hoặc hệ thống có chức năng phân tích hình ảnh video để phát hiện khói, ngọn lửa.

**4 Yêu cầu chung**

**4.1 Sự tuân thủ**

Để tuân thủ tiêu chuẩn này, VFD phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- a) Tuân thủ các yêu cầu của Mục 4, kiểm tra bằng trực quan hoặc đánh giá kỹ thuật;
- b) Được kiểm tra theo quy định tại Mục 5, đáp ứng yêu cầu của các phép thử;
- c) Được ghi nhãn theo Mục 6, kèm theo các tài liệu quy định tại Mục 7, kiểm tra bằng trực quan.

**4.2 Các loại VFD**

Đầu báo cháy video phải phát hiện được các kiểu đám cháy với các hiện tượng quy định tại Bảng 1 và được ghi rõ trong tài liệu tại Mục 7

**Bảng 1 - Loại đầu báo cháy video**

Loại	Hiện tượng cháy
A	Khói
B	Ngọn lửa
AB	Khói và lửa

CHÚ THÍCH 1: VFD loại AB có thể phát hiện ngọn lửa phát ra từ đám cháy thử nghiệm loại A và cũng có thể phát hiện khói từ đám cháy thử nghiệm loại B.

CHÚ THÍCH 2: VFD có thể có hai loại (A và B) nếu các thuật toán phát hiện ngọn lửa và phát hiện khói trong VFD có thể được kích hoạt / giám sát riêng biệt.

**4.3 Báo động giả**

**4.3.1** VFD phải miễn nhiễm với các hiện tượng có thể gây ra báo động giả.

**4.3.2** Các thử nghiệm tùy chọn được thực hiện khi nhà sản xuất công bố thiết bị không bị ảnh hưởng bởi nội dung thử nghiệm.

**4.4 Phạm vi phát hiện**

Nhà sản xuất phải công bố phạm vi mà VFD sẽ phát hiện cháy trong tài liệu kỹ thuật.

#### 4.5 Ống kính cho VFD

**4.5.1** VFD có thể sử dụng ống kính có thể thay đổi tiêu cự.

**4.5.2** Sự thay đổi tiêu cự của ống kính có thể gây ra lỗi.

#### 4.6 Giám sát ống kính

**4.6.1** Bụi bẩn bám vào ống kính sẽ gây ra tín hiệu báo lỗi, ngăn cản VFD phát hiện đám cháy.

**4.6.2** Ống kính bị che khuất hoàn toàn ngăn cản sự phát hiện cháy trong FOV đang hoạt động sẽ gây ra tín hiệu báo lỗi.

#### 4.7 Báo động đơn lẻ

**4.7.1** Trường hợp VFD không hiển thị hình ảnh của FOV cho người dùng, thì mỗi đầu báo cháy video phải có một đèn báo màu đỏ để xác định trạng thái có báo động cháy, cho đến khi điều kiện báo động được thiết lập lại. Trong trường hợp các thông báo khác của VFD có thể nhìn trực quan (ví dụ đèn báo nguồn), chúng phải phân biệt rõ ràng với đèn báo động cháy.

**4.7.2** Trường hợp đèn báo được gắn trên VFD, đèn báo phải được nhìn thấy từ khoảng cách 6 m ở cường độ ánh sáng xung quanh đạt 500 lux ở một góc:

- 5° từ trục của VFD theo bất kỳ hướng nào, và
- 45° từ trục của VFD theo ít nhất một hướng.

#### 4.8 Kết nối các thiết bị ngoại vi

VFD có thể cung cấp kết nối với các thiết bị ngoại vi (báo động từ xa, role điều khiển, v.v.), nhưng lỗi đứt mạch hoặc ngắn mạch của các kết nối này phải không ảnh hưởng trạng thái thường trực của VFD.

#### 4.9 Giám sát camera có thể tháo rời

Đối với camera có thể tháo rời, phải có chức năng phát hiện camera bị ngắt kết nối, để đưa ra tín hiệu báo lỗi.

#### 4.10 Kết nối của nhiều hơn một VFD với trung tâm hiển thị và báo cháy (FDCIE)

**4.10.1** Trường hợp VFD được kết nối với nhau và chia sẻ đường truyền đến FDCIE; kết nối phải sao cho tín hiệu báo động của một VFD không tạo ra tín hiệu báo động của các VFD khác.

**4.10.2** Trường hợp nhiều hơn một VFD chia sẻ đường truyền đến FDCIE, các kết nối bảo đảm một tín hiệu báo động của VFD không ảnh hưởng tín hiệu báo động từ bất kỳ VFD nào khác.

#### 4.11 Điều chỉnh của nhà sản xuất

Không thể thay đổi cài đặt của nhà sản xuất ngoại trừ bằng các phương tiện đặc biệt (ví dụ: sử dụng mã hoặc công cụ đặc biệt) hoặc bằng cách tháo niêm phong.

#### 4.12 Điều chỉnh tại nơi lắp đặt

**4.12.1** Nếu có điều khoản điều chỉnh tại nơi lắp đặt VFD, thì:

a) Đối với tất cả các cài đặt mà nhà sản xuất công bố tuân thủ, VFD phải tuân thủ các yêu cầu của tiêu chuẩn này và truy cập vào các công cụ điều chỉnh chỉ có thể bằng cách sử dụng mã hoặc công cụ đặc biệt hoặc bằng cách loại bỏ phát hiện hoặc tháo VFD khỏi đế của nó;

b) Bất kỳ thiết lập hoặc cài đặt nào mà nhà sản xuất không yêu cầu tuân thủ tiêu chuẩn này chỉ có thể truy cập bằng cách sử dụng mã hoặc công cụ đặc biệt và nó sẽ được đánh dấu rõ ràng trên VFD hoặc trong tài liệu liên quan rằng nếu các cài đặt này được sử dụng, VFD không tuân thủ tiêu chuẩn này.

**4.12.2** Điều chỉnh có thể được thực hiện tại VFD hoặc tại FDCIE.

#### 4.13 Bảo vệ khởi tác động từ môi trường

**4.13.1** Nhà sản xuất VFD phải công bố cấp bảo vệ IP tại Bảng 2 trong tài liệu kỹ thuật để bảo vệ tác động từ môi trường theo TCVN 4255 (IEC 60529).

**Bảng 2 – Cấp bảo vệ vỏ bên ngoài của VFD**

Khu vực	Cấp bảo vệ IP, xem TCVN 4255 (IEC 60529)
Trong nhà	30
Ngoài trời	54
Đặc biệt	nhà sản xuất đề nghị

**4.13.2** Trong trường hợp VFD cấu thành từ nhiều hơn một bộ phận (ví dụ: cảm biến và bộ điều khiển riêng biệt), một số bộ phận của đầu báo không được thiết kế để lắp đặt trong môi trường khắc nghiệt (quy định tại TCVN 4255) không cần phải được đánh giá. Trong trường hợp này, tài liệu của nhà sản xuất phải công bố cấp bảo vệ IP của từng bộ phận.

#### 4.14 Cường độ của ánh sáng xung quanh

VFD sẽ hoạt động trong phạm vi 15 lux đến 10.000 lux.

CHÚ THÍCH: Khi thiết lập, mức độ ánh sáng có thể cần phải được đảm bảo bằng cách chiếu sáng nhân tạo hoặc che nắng nếu có thể.

#### 4.15 Nhiệt độ hoạt động

**4.15.1** Nhà sản xuất phải công bố trong tài liệu kỹ thuật nhiệt độ hoạt động của VFD, được quy định tại Bảng 3.

**Bảng 3 - Môi trường hoạt động của VFD**

Khu vực	Nhiệt độ
Trong nhà (điều kiện thường)	0 °C đến 40 °C
Trong nhà (kho, xưởng)	-10 °C đến 55 °C
Ngoài trời	-10 °C đến 70 °C
Đặc biệt	đề xuất bởi nhà sản xuất và là sự tăng cường của những điều trên

**4.15.2** Trong trường hợp VFD cấu thành từ nhiều hơn một bộ phận (ví dụ: cảm biến và bộ điều khiển riêng biệt, hệ thống tách rời), một số bộ phận của VFD không được thiết kế để lắp đặt ở nhiệt độ mà tiêu chuẩn đang áp dụng. Trong trường hợp này, tài liệu của nhà sản xuất phải công bố môi trường phù hợp với từng bộ phận.

## **4.16 Phần mềm**

### **4.16.1 Thông tin chung**

Các yêu cầu của 4.16.2 và 4.16.3 phải được đáp ứng cho các VFD.

### **4.16.2 Thiết kế phần mềm**

Để đảm bảo độ tin cậy của VFD, phần mềm phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- a) Phần mềm phải có cấu trúc mô-đun;
- b) Giao diện cho việc sử dụng thủ công hoặc tự động không cho phép tạo ra các dữ liệu không hợp lệ gây ra lỗi trong hoạt động của chương trình;
- c) Phần mềm phải được thiết kế để tránh xảy ra xung đột của luồng xử lý.

### **4.16.3 Lưu trữ các chương trình và dữ liệu**

**4.16.3.1** Chương trình cần thiết để tuân thủ tiêu chuẩn này và bất kỳ dữ liệu cài đặt sẵn nào, chẳng hạn như cài đặt của nhà sản xuất, sẽ được giữ trong bộ nhớ dài hạn. Việc viết, thay đổi các khu vực bộ nhớ có chứa chương trình và dữ liệu này sẽ chỉ có thể bằng cách sử dụng một số công cụ đặc biệt hoặc mã lập trình và sẽ không thể thực hiện được trong quá trình hoạt động bình thường của hệ thống.

**4.16.3.2** Dữ liệu cụ thể của hệ thống sẽ được lưu giữ trong bộ nhớ ít nhất hai tuần mà không có nguồn bên ngoài cho VFD, trừ khi cung cấp chức năng tự động khôi phục dữ liệu khi mất điện, thời gian trong 1 giờ sau khi khôi phục điện.

## **5 Thử nghiệm**

### **5.1 Yêu cầu chung**

#### **5.1.1 Điều kiện môi trường để thử nghiệm**

**5.1.1.1** Trừ khi có quy trình thử nghiệm khác, việc thử nghiệm sau khi mẫu thử đã được ổn định trong điều kiện môi trường tiêu chuẩn theo quy định như sau:

Nhiệt độ: (15 đến 35) °C

Độ ẩm tương đối: (25 đến 75) %

Áp suất không khí: (86 đến 106) kPa

**5.1.1.2** Nhiệt độ và độ ẩm về cơ bản phải không đổi đối với mỗi thử nghiệm môi trường khi áp dụng các điều kiện khí quyển tiêu chuẩn.

#### **5.1.2 Cường độ ánh sáng xung quanh để thử nghiệm**

**5.1.2.1** Trừ trường hợp có quy trình thử nghiệm khác, hãy thực hiện thử nghiệm theo quy định.

**5.1.2.2** Mức ánh sáng xung quanh (15 đến 500) lux.

Mức ánh sáng xung quanh về cơ bản phải không đổi đối với mỗi thử nghiệm môi trường khi áp dụng mức ánh sáng xung quanh tiêu chuẩn.

### 5.1.3 Cách bố trí lắp đặt

Gắn mẫu bằng các phương tiện đính kèm bình thường theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Nếu các hướng dẫn này mô tả nhiều hơn một phương pháp lắp đặt, hãy chọn phương pháp được coi là bất lợi nhất cho mỗi phép thử nghiệm.

### 5.1.4 Điều kiện thử nghiệm

**5.1.4.1** Ổn định mẫu trước khi bắt đầu thử nghiệm, kết nối mẫu với nguồn điện và thiết bị giám sát phù hợp có các đặc điểm theo yêu cầu của nhà sản xuất.

**5.1.4.2** Trừ khi có quy định khác trong phương pháp thử, các thông số cung cấp áp dụng cho mẫu phải được đặt trong phạm vi quy định của nhà sản xuất và sẽ không đổi đáng kể trong suốt các thử nghiệm. Giá trị được chọn cho mỗi tham số thường là giá trị định mức hoặc trung bình của phạm vi được chỉ định.

**5.1.4.3** Nếu quy trình thử nghiệm yêu cầu mẫu phải được giám sát để phát hiện bất kỳ tín hiệu báo động hoặc sự cố, thì các kết nối sẽ được thực hiện với bất kỳ thiết bị phụ trợ cần thiết (ví dụ: dây tín hiệu đến trở kháng cuối kênh cho đầu báo kiểu điểm) để cho phép nhận ra tín hiệu lỗi.

**5.1.4.4** Chi tiết về thiết bị cung cấp nguồn, giám sát và các điều kiện báo động được sử dụng sẽ được cung cấp trong báo cáo thử nghiệm (xem 5.27).

**5.1.4.5** Các thử nghiệm sẽ được thực hiện với VFD ở độ nhạy mặc định trừ khi có quy định khác. Các thử nghiệm sẽ được tiến hành mà không có bất kỳ che khuất hình ảnh hoặc trường nhìn.

### 5.1.5 Dung sai

**5.1.5.1** Trừ khi có quy định khác, dung sai cho các thông số thử nghiệm môi trường sẽ được cung cấp trong các tiêu chuẩn tham chiếu cơ bản cho thử nghiệm (ví dụ: phần có liên quan của TCVN 7699).

**5.1.5.2** Nếu một giới hạn dung sai hoặc sai lệch cụ thể không được quy định trong tiêu chuẩn hoặc thử nghiệm, thì sẽ áp dụng dung sai  $\pm 5\%$ .

### 5.1.6 Điều kiện cho các thử nghiệm

**5.1.6.1** Những điều kiện sau đây sẽ được áp dụng để tuân thủ thử nghiệm trong tiêu chuẩn này:

- a) Đối với VFD sử dụng camera có thể tháo rời, cần tối thiểu một bộ điều khiển và tối thiểu năm camera;
- b) Đối với một VFD kết hợp camera và bộ điều khiển vào một thiết bị duy nhất, cần năm mẫu VFD;
- c) Đối với VFD mà có camera sử dụng ống kính có thể hoán đổi cho nhau, cần tối thiểu một mẫu của mỗi ống kính tương thích được chỉ định bởi nhà sản xuất như một phần của thiết bị tuân thủ tiêu chuẩn này;
- d) Tài liệu được quy định tại Mục 7;
- e) Nhiều mẫu VFD, ngoài các mẫu quy định trong a) – c), sử dụng các khoảng cách khác nhau, ống kính khác nhau và tiêu cự khác nhau có thể được kiểm tra đồng thời tại cùng một đám cháy thử nghiệm.

**5.1.6.2** Các mẫu thử được coi là đại diện cho các sản phẩm bình thường của nhà sản xuất. Điều này ngụ ý rằng giá trị ngưỡng phản hồi trung bình của các mẫu đo được trong thử nghiệm (xem 5.3), cũng phải đại diện cho sản phẩm và các giới hạn được quy định trong thử nghiệm cũng nên được áp dụng cho sản phẩm của nhà sản xuất.

## 5.1.7 Đo giá trị ngưỡng phản hồi

### 5.1.7.1 Tổng quan

**5.1.7.1.1** Gắn mẫu theo 5.1.3 trong phòng thử nghiệm trong khu vực được chỉ định (xem Phụ lục A) theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

**5.1.7.1.2** Kết nối mẫu thử với nguồn điện và thiết bị giám sát, theo quy định trong 5.1.4 và cho phép đạt trạng thái ổn định trong điều kiện bình thường trước khi bắt đầu thử nghiệm.

**5.1.7.1.3** Đầu báo tự động thay đổi độ nhạy để đáp ứng với các điều kiện môi trường xung quanh khác nhau có thể yêu cầu các quy trình thiết lập lại đặc biệt và (hoặc) thời gian ổn định. Trong những trường hợp như vậy, nhà sản xuất sẽ cung cấp dữ liệu để đảm bảo rằng trạng thái của các đầu báo khi bắt đầu mỗi thử nghiệm là đại diện của trạng thái bình thường.

**5.1.7.1.4** Đưa mẫu vào một trong các thử nghiệm quy định tại 5.1.7.2 hoặc 5.1.7.3. Việc lựa chọn thử nghiệm sẽ được đề xuất bởi nhà sản xuất.

CHÚ THÍCH: Điều này sẽ thiết lập độ nhạy tương đương với thử nghiệm cháy toàn bộ trong 5.7.

**5.1.7.1.5** Trường hợp ống kính có thể thay đổi, nhà sản xuất phải chỉ định ống kính thích hợp cho khoảng cách thử nghiệm.

**5.1.7.1.6** Theo dõi mẫu trong từng giai đoạn để phát hiện tín hiệu báo động và lỗi.

**5.1.7.1.7** Ghi lại các điều kiện thử nghiệm tại thời điểm mẫu thử báo động. Ghi lại thời gian VFD báo động từ khi bắt đầu đám cháy thử nghiệm. Điều này sẽ được coi là giá trị ngưỡng phản hồi.

CHÚ THÍCH: Điều này có thể cần phải cho phép ngọn lửa thử nghiệm được thiết lập trong khi cảm biến được che khuất ví dụ như bởi một tấm gương để không nhìn thấy đám cháy thử nghiệm. Thời gian sau được tính từ khi gương được gỡ bỏ.

### 5.1.7.2 Thử nghiệm với đám cháy quy mô nhỏ

Đưa mẫu thử kiểm tra độ nhạy vào đám cháy thử nghiệm quy mô nhỏ do nhà sản xuất chỉ định và được cơ quan kiểm tra đồng ý. Đặc điểm kỹ thuật sẽ bao gồm loại nhiên liệu, kích thước và khoảng cách hoặc các kích thước khác.

### 5.1.7.3 Ghi lại video đám cháy

**5.1.7.3.1** Gắn máy ghi hình liền kề với mẫu thử. Máy ghi hình và các điều chỉnh của nó có thể được chỉ định bởi nhà sản xuất. Các điều chỉnh sẽ giống nhau cho tất cả các thử nghiệm và đám cháy thử nghiệm.

#### 5.1.7.3.1.1 Thông số kỹ thuật tối thiểu của máy ghi hình

a) Độ phân giải phải bằng hoặc lớn hơn mẫu thử đang được thử nghiệm.

b) Máy ghi hình phải có tỷ lệ khung hình tương tự như mẫu đang được thử nghiệm.

c) Một số máy ghi hình yêu cầu cài đặt thông số cụ thể (Phơi sáng, độ nhạy sáng, chống ngược sáng). Cài đặt thông số của máy ghi hình được dùng phải theo yêu cầu của nhà sản xuất.

CHÚ THÍCH: Nhà sản xuất cần mô tả chi tiết về máy ghi hình được sử dụng hoặc có thể cung cấp máy ghi hình có thể điều chỉnh cài thông số nhằm đảm bảo đầu báo có thể phản hồi với hình ảnh video của đám cháy.

#### 5.1.7.3.1.2 Ghi lại thử nghiệm được chỉ định trong 5.1.6.2 bằng máy ghi hình chất lượng cao.

**5.1.7.3.1.3** Đối với các thử nghiệm cần thiết tiếp theo, hãy phát lại video được ghi lại thông qua màn hình video chất lượng cao, với hình ảnh video trong trường nhìn của mẫu. Màn hình và các điều chỉnh của nó có thể được chỉ định bởi nhà sản xuất. Các điều chỉnh sẽ giống nhau cho tất cả các thử nghiệm và

đám cháy thử nghiệm. Nhà sản xuất có thể xác định các điều kiện chiếu sáng của căn phòng trong đó màn hình và máy ghi hình được gắn trong quá trình phát lại các video.

#### 5.1.7.3.2 Thông số kỹ thuật tối thiểu để hiển thị video.

##### 5.1.7.3.2.1 Độ phân giải bằng hoặc lớn hơn mẫu thử nghiệm.

**5.1.7.3.2.2** Độ sáng tối thiểu 450 NIT (450 cd/m<sup>2</sup>) kết hợp với độ tương phản tối thiểu 4000:1 (cố định), không tương phản động.

##### 5.1.7.3.2.3 Màn hình video phải được trang bị lớp chống chói để loại bỏ phản xạ.

CHÚ THÍCH: Đối với các thử nghiệm với video được ghi lại, màn hình hiển thị và mẫu đang được thử nghiệm phải ở trong nhà tối hoàn toàn bị cô lập khỏi ảnh hưởng của ánh sáng môi trường.

#### 5.1.8 Quy trình thử nghiệm

Kiểm tra mẫu thử theo quy trình tại Bảng 4. Sau khi kiểm tra khả năng hồi phục, đánh số mẫu theo thứ tự thời gian phản hồi của chúng (những mẫu có thời gian ngưỡng phản hồi thấp nhất được đánh số 1).

**Bảng 4. Quy trình**

Phép thử	Mục	Số lượng mẫu
Khả năng lặp lại	5.2	1 mẫu tùy ý
Khả năng hồi phục	5.3	Tất cả các mẫu thử
Giám sát ống kính VFD	5.4	1
Che ống kính	5.5	1
Lỗi lấy nét ống kính <sup>(a)</sup>	5.6	1
Độ nhạy cháy	5.7	Tất cả các mẫu thử
Ánh sáng xung quanh (trong nhà)	5.8	1
Ánh sáng xung quanh (ngoài trời)	5.9	1
Cường độ sáng không đều	5.10	2
Loại trừ nguồn sáng	5.11	3
Ánh sáng hồ quang - Tùy chọn	5.12	4
Biến đổi điện áp	5.13	2
Nóng khô (vận hành)	5.14	3
Nóng khô (vận hành) - Tùy chọn <sup>(b)</sup>	5.15	3
Thử nghiệm lạnh (vận hành)	5.16	4
Thử nghiệm nóng ẩm, trạng thái ổn định (vận hành)	5.17	5
Thử nghiệm nóng ẩm, trạng thái ổn định (độ bền)	5.18	1

**Bảng 4** (Kết thúc)

Bảo vệ chống lại sự xâm nhập của các yếu tố bên ngoài	5.19	1
Thử nghiệm ăn mòn SO <sub>2</sub> (độ bền)	5.20	2
Thử xóc (vận hành)	5.21	3
Thử va chạm (vận hành)	5.22	4
Thử va chạm (bộ điều khiển - vận hành)	5.23	1
Rung hình sin (vận hành)	5.24	5
Rung hình sin (độ bền)	5.25	1
Thử tính tương thích điện từ (EMC) (vận hành)	5.26	5
(a) chỉ cần thiết cho đầu báo có ống kính có thể thay đổi khoảng cách lấy nét. (b) Thử nghiệm này có thể được tiến hành thay cho thử nghiệm nóng khô được chỉ định trong 5.14.		

**5.1.9 Báo cáo thử nghiệm**

Báo cáo kết quả thử nghiệm theo 5.27.

**5.2 Khả năng lặp lại****5.2.1 Mục tiêu thử nghiệm**

Chứng minh VFD có phản hồi ổn định đối với độ nhạy của nó, ngay cả sau nhiều lần báo động.

**5.2.2 Quy trình thử nghiệm**

**5.2.2.1** Đo giá trị ngưỡng phản hồi của mẫu được thử nghiệm sáu lần theo quy định trong 5.1.7.

**5.2.2.2** Chỉ định giá trị ngưỡng phản hồi tối đa là  $t_{max}$ , giá trị tối thiểu là  $t_{min}$ .

**5.2.3 Yêu cầu**

Tỷ lệ giá trị ngưỡng phản hồi  $t_{max}/t_{min} \leq 1,6$ .

**5.3 Khả năng hồi phục****5.3.1 Mục tiêu thử nghiệm**

Chứng minh độ nhạy của VFD không thay đổi quá mức và thiết lập dữ liệu giá trị ngưỡng phản hồi để so sánh với các giá trị ngưỡng phản hồi được đo sau các thử nghiệm.

**5.3.2 Quy trình thử nghiệm**

**5.3.2.1** Đo giá trị ngưỡng phản hồi của mỗi mẫu theo quy định tại 5.1.7.

**5.3.2.2** Tính toán giá trị trung bình của các giá trị ngưỡng phản hồi này, sẽ được chỉ định  $t$ .

**5.3.2.3** Chỉ định giá trị ngưỡng phản hồi tối đa là  $t_{max}$ , giá trị ngưỡng phản hồi tối thiểu là  $t_{min}$ .

**5.3.3 Yêu cầu**

Tỷ lệ ngưỡng phản hồi  $t_{max}/t \leq 1,33$  và tỷ lệ của giá trị ngưỡng phản hồi  $t/t_{min} \leq 1,5$ .

## 5.4 Giám sát ống kính VFD

### 5.4.1 Mục tiêu thử nghiệm

Chứng minh khả năng báo lỗi của VFD khi các chất bẩn bám trên ống kính, cảm biến làm giảm giá trị ngưỡng phản hồi của VFD.

Chứng minh VFD vẫn có thể phát hiện trước khi bị lỗi đó.

### 5.4.2 Quy trình thử nghiệm

**5.4.2.1** Gắn mẫu thử theo quy định tại 5.1.3, kết nối với nguồn điện và thiết bị giám sát quy định tại 5.1.4.

**5.4.2.2** Đặt bộ lọc suy giảm biến đổi theo quy định của Phụ lục S ở phía trước ống kính camera để ống kính được che phủ hoàn toàn. Bộ lọc suy giảm sẽ không làm biến dạng hoặc tạo điểm trên hình ảnh.

**5.4.2.3** Đặt bộ lọc suy giảm để giảm tối đa trường nhìn, mật độ 100. Mẫu thử thông báo lỗi trong vòng 300 giây.

**5.4.2.4** Loại bỏ bộ lọc suy giảm và cho phép mẫu thử trở lại trạng thái bình thường.

**5.4.2.5** Đặt bộ lọc suy giảm mật độ 10 trong tối thiểu 300 giây và kiểm tra xem mẫu có báo động lỗi hay không.

**5.4.2.6** Nếu mẫu thử không báo động lỗi, hãy loại bỏ bộ lọc hiện tại và thay thế trực tiếp với bộ lọc mật độ cao hơn 10, mà không để mẫu trở lại tình trạng bình thường. Để lại bộ lọc một lần nữa trong 300 giây. Kiểm tra xem mẫu thử có xuất hiện tình trạng lỗi hay không.

Lặp lại bước này trong các bước tăng mật độ 10 cho đến khi có báo động lỗi, giá trị mật độ  $D_{\text{fault}}$  mà tại đó mẫu phát ra tín hiệu lỗi.

CHÚ THÍCH: Đối với  $D_{\text{fault}}$ , tất cả các giá trị mật độ trong phạm vi 10 – 100% đều được chấp nhận.

**5.4.2.7** Loại bỏ bộ lọc  $D_{\text{fault}}$  và thay thế nó bằng bộ lọc ( $D_{\text{fault}} - 10$ ) là bộ lọc cuối cùng gần  $D_{\text{fault}}$  mà không tạo ra tín hiệu lỗi. Cho phép mẫu thử trở lại điều kiện bình thường.

**5.4.2.8** Tiến hành thử nghiệm độ nhạy theo quy định trong 5.1.6.

**5.4.2.9** Xác định giá trị ngưỡng phản hồi lớn nhất được đo trong thử nghiệm này và được đo cho cùng một mẫu trong thử nghiệm khả năng phục hồi là  $t_{\text{max}}$  và nhỏ nhất  $t_{\text{min}}$ .

### 5.4.3 Yêu cầu

**5.4.3.1** Mẫu thử phải phát ra tín hiệu lỗi trong vòng 300 giây khi được thử nghiệm theo 5.4.2.3. Nếu mẫu không tăng tình trạng lỗi, nhưng nó phát sinh tình trạng lỗi theo 5.5.3.1, thì bộ lọc không đủ mờ và nên sử dụng bản in chất lượng cao hơn của các bộ lọc. Tất cả các bộ lọc được sử dụng trong thử nghiệm theo 5.4.2 phải được in với chất lượng cao nhất mới gây ra tín hiệu lỗi ở mật độ 100.

**5.4.3.2** Tỷ lệ giá trị ngưỡng phản hồi  $t_{\text{max}}/t_{\text{min}} \leq 1,6$ .

## 5.5 Che ống kính

### 5.5.1 Mục đích thử nghiệm

Chứng minh VFD có thể phát hiện việc FOV bị che hoàn toàn.

### 5.5.2 Quy trình thử nghiệm

**5.5.2.1** Gắn mẫu theo quy định trong 5.1.3 và kết nối với nguồn điện và thiết bị giám sát được xác định trong 5.1.4.

**5.5.2.2** Thiết lập cấu hình mẫu thử và thiết bị giám sát để tín hiệu báo động không xuất hiện.

**5.5.2.3** Theo dõi mẫu thử để biết tín hiệu báo động và lỗi.

**5.5.2.4** Đặt một tấm chắn màu trắng cách ống kính VFD 10 cm để che toàn bộ FOV.

**5.5.2.5** Duy trì trong 300 giây.

**5.5.2.6** Loại bỏ tấm chắn và cho phép VFD thiết lập lại và ổn định.

**5.5.2.7** Đặt một tấm chắn màu đen cách ống kính VFD 10 cm để chặn toàn bộ FOV.

**5.5.2.8** Duy trì tấm chắn trong 300 giây.

**5.5.2.9** Loại bỏ tấm chắn và cho phép VFD thiết lập lại và ổn định.

### **5.5.3 Yêu cầu**

**5.5.3.1** Tín hiệu lỗi phải được đưa ra trong 5.5.2.5 và 5.5.2.8.

**5.5.3.2** Không có tín hiệu báo động xuất hiện.

## **5.6 Lỗi lấy nét ống kính - Tùy chọn**

### **5.6.1 Mục đích thử nghiệm**

Chứng minh khả năng của đầu báo bị lỗi khi ống kính máy ảnh thiếu nét làm giảm độ nhạy của VFD đến mức ít hơn mức cần thiết để đáp ứng giá trị ngưỡng phản hồi độ nhạy do nhà sản xuất công bố.

### **5.6.2 Quy trình thử nghiệm**

**5.6.2.1** Gắn mẫu thử theo quy định tại 5.1.3, kết nối với nguồn điện và thiết bị giám sát quy định tại 5.1.4.

**5.6.2.2** Từ từ làm mất nét ống kính VFD cho đến khi tín hiệu lỗi được phát ra, ghi lại cài đặt. Trường hợp không có tín hiệu lỗi ngay cả khi ống kính bị mất nét hoàn toàn, 5.6.2.6 sẽ được tiến hành ở điểm xa nhất của phạm vi điều chỉnh tiêu cự.

CHÚ THÍCH: Tốc độ thay đổi tiêu cự nên chậm hơn bất kỳ chức năng bù nét tự động nào có thể có của mẫu thử.

**5.6.2.3** Khôi phục lấy nét ống kính và cho phép mẫu thử trở lại trạng thái bình thường.

**5.6.2.4** Từ từ làm mất nét ống kính VFD đến một điểm ngay trước khi cài đặt thu được trong 5.6.2.2.

**5.6.2.5** Đo giá trị ngưỡng phản hồi của mẫu thử theo quy định tại 5.1.7.

**5.6.2.6** Chỉ định giá trị ngưỡng phản hồi lớn nhất đo được trong thử nghiệm này cho cùng một mẫu trong thử nghiệm khả năng hồi phục là  $t_{max}$  và nhỏ nhất là  $t_{min}$ .

### **5.6.3 Yêu cầu**

Tỷ lệ giá trị ngưỡng phản hồi  $t_{max}/t_{min} \leq 1,6$ .

## **5.7 Độ nhạy**

### **5.7.1 Mục đích thử nghiệm**

Chứng minh khả năng VFD có độ nhạy đầy đủ với một phổ rộng của các loại đám cháy theo yêu cầu để áp dụng trong các hệ thống phát hiện cháy cho các công trình.

## 5.7.2 Quy trình thử nghiệm

### 5.7.2.1 Gắn mẫu theo quy định tại 5.1.3, kết nối với nguồn điện và thiết bị giám sát quy định tại 5.1.4.

CHÚ THÍCH 1: VFD tự động thay đổi độ nhạy để đáp ứng với các điều kiện môi trường xung quanh khác nhau có thể yêu cầu các quy trình thiết lập lại đặc biệt và/hoặc cần thời gian để ổn định. Hướng dẫn của nhà sản xuất có thể được thực hiện trong những trường hợp như vậy để đảm bảo rằng trạng thái của các VFD khi bắt đầu mỗi thử nghiệm là trạng thái bình thường.

CHÚ THÍCH 2: Vì lợi ích kinh tế, nhà sản xuất có thể cung cấp đủ mẫu để cho phép đánh giá đồng thời VFD và ống kính.

### 5.7.2.2 Đối với VFD loại A, trong đó phạm vi công bố $\leq 9$ m, đặt mẫu thử nghiệm đám cháy TF2, TF3, TF4, TF5 và TF8 được quy định trong Phụ lục B đến F trong phòng thử được quy định tại Phụ lục A.

### 5.7.2.3 Đối với VFD loại A, phạm vi công bố $> 9$ m, đặt mẫu thử nghiệm đám cháy TF2c, TF3c, TF4a, TF5c và TF8a được quy định trong Phụ lục G đến K trong phòng thử nghiệm cháy có thể lấy tối thiểu, miễn là trong phạm vi công bố.

### 5.7.2.4 Đối với VFD loại B, phạm vi công bố $\leq 9$ m, đặt mẫu thử nghiệm đám cháy TF1, TF4 và TF6 quy định trong Phụ lục L và M trong phòng thử cháy quy định tại Phụ lục A.

### 5.7.2.5 Đối với VFD loại B, phạm vi công bố $> 9$ m, đặt mẫu thử nghiệm đám cháy TF1a, TF4 và TF6a được quy định trong Phụ lục N, O và P trong phòng thử nghiệm cháy ít nhất trong phạm vi công bố.

### 5.7.2.6 Đối với VFD loại AB, tất cả các thử nghiệm đối với loại A và B trong phạm vi công bố thích hợp phải được áp dụng.

#### 5.7.2.6.1 Đối với VFD loại AB, phạm vi công bố $\leq 9$ m, đặt mẫu thử nghiệm đám cháy TF1, TF2, TF3, TF4, TF5, TF6 và TF8 quy định tại Phụ lục B đến F, L và M trong phòng thử quy định trong Phụ lục A.

#### 5.7.2.6.2 Đối với VFD loại AB, phạm vi công bố $> 9$ m, đặt mẫu thử nghiệm đám cháy TF1a, TF2c, TF3c, TF4a, TF5c, TF6a, TF8a quy định tại Phụ lục G đến K, N, O và P trong phòng thử lửa ít nhất trong phạm vi được công bố.

### 5.7.2.7 Đối với đám cháy thử nghiệm TF2, TF2c, TF3 và TF3c, nền lửa phải có màu trắng. Nếu nhà sản xuất yêu cầu, các dấu tương phản có thể được thêm vào nền trắng để tạo điều kiện cho hoạt động chính xác của VFD đang được thử nghiệm. Nhà sản xuất phải hướng dẫn bảo đảm yêu cầu nền bao gồm các tính năng tương đương và đủ độ tương phản trong trường nhìn để đảm bảo thiết bị hoạt động chính xác.

### 5.7.2.8 Đối với các đám cháy thử nghiệm TF1, TF1a, TF4, TF4a, TF5, TF5c, TF8 và TF8a, nền lửa sẽ có màu đen. Nếu được nhà sản xuất yêu cầu, các dấu tương phản có thể được thêm vào nền đen để tạo điều kiện cho hoạt động chính xác của VFD đang được thử nghiệm. Nếu các dấu hiệu như vậy được yêu cầu thì VFD hướng dẫn sẽ bao gồm nền phải có các tính năng tương đương và đủ độ tương phản trong trường nhìn để đảm bảo hoạt động chính xác.

### 5.7.2.9 Dấu tương phản chấp nhận được có kích thước chiếm không quá 5% diện tích nền.

### 5.7.2.10 Tiến hành thử nghiệm với đám cháy TF1, TF2, TF3, TF4, TF5, TF6 và TF8 ở khoảng cách tối thiểu do nhà sản xuất quy định.

### 5.7.2.11 Tiến hành thử nghiệm TF1a, TF2c, TF3c, TF4a, TF5c, TF6a và TF8a ở khoảng cách tối đa do nhà sản xuất quy định.

### 5.7.2.12 Đối với VFD sử dụng ống kính có thể thay đổi, tiến hành các đám cháy thử nghiệm cho mỗi ống kính ở khoảng cách tối thiểu và tối đa do nhà sản xuất quy định.

CHÚ THÍCH: Có thể gắn nhiều mẫu thử ở khoảng cách tối thiểu và tối đa cho mỗi ống kính do nhà sản xuất quy định để tiến hành một thử nghiệm cho mỗi lần thử nghiệm được quy định cho tất cả các kết hợp camera và ống kính được quy định bởi nhà sản xuất.

**5.7.2.13** Đối với VFD sử dụng ống kính tiêu cự thay đổi, tiến hành thử nghiệm ở tiêu cự tối đa, trung bình và tối thiểu.

CHÚ THÍCH 1: Có thể gắn nhiều mẫu thử ở khoảng cách tối thiểu và tối đa cho mỗi ống kính được nhà sản xuất chỉ định để chỉ tiến hành một thử nghiệm cho mỗi lần thử nghiệm được chỉ định cho tất cả các kết hợp camera và ống kính được chỉ định bởi nhà sản xuất.

CHÚ THÍCH 2: Các thử nghiệm được chỉ định trong 5.7.2.10 và 5.7.2.11 có thể được kết hợp. Do đó, một thử nghiệm của mỗi lần thử nghiệm là đủ để kiểm tra tất cả các kết hợp camera và ống kính và tiêu cự nếu nhà sản xuất cung cấp đủ mẫu thử cho tất cả các kết hợp.

**5.7.2.14** Để các đám cháy thử nghiệm TF1, TF2, TF3, TF4, TF5, TF6 và TF8 có hiệu lực, sự phát triển của các đám cháy phải hợp lệ. Sự phát triển của các đám cháy được đại diện bởi các đường cong biên dạng của  $m$  so với  $y$  và  $m$  theo thời gian  $t$  nằm trong giới hạn quy định, tính từ đầu cho đến thời điểm khi tất cả các mẫu thử đã tạo ra một tín hiệu báo động hoặc đạt đến điều kiện kết thúc thử nghiệm, tùy theo điều kiện nào đến trước. Nếu các điều kiện này không được đáp ứng, thì thử nghiệm không hợp lệ và phải được lặp lại. Cho phép điều chỉnh số lượng, điều kiện (ví dụ: độ ẩm) và bố trí của nhiên liệu để có được các đám cháy thử nghiệm hợp lệ.

**5.7.2.15** Để thử nghiệm các đám cháy TF1a, TF2c, TF3c, TF4a, TF5c, TF6a và TF8a có hiệu lực, nhiên liệu sử dụng phải cùng một lô hoặc cùng lô với nhiên liệu được thử nghiệm thành công cho TF1, TF2, TF3, TF4, TF5, TF6 và TF8.

CHÚ THÍCH: Sự ổn định của không khí và nhiệt độ ảnh hưởng đến luồng khói trong phòng. Điều này đặc biệt quan trọng đối với các đám cháy thử nghiệm tạo ra lực nâng nhiệt thấp đối với khói (ví dụ: TF2 và TF3). Do đó, sự chênh lệch giữa việc nhiệt độ gần sàn và trần nhà phải  $< 2^{\circ}\text{C}$  và tránh các nguồn nhiệt cục bộ có thể gây ra dòng đối lưu (ví dụ: đèn, máy sưởi). Người ở trong phòng khi bắt đầu thử nghiệm nên rời đi càng sớm càng tốt, đảm bảo tạo ra sự xáo trộn tối thiểu cho không khí.

**5.7.2.16** Trước mỗi lần thử nghiệm, thông gió phòng bằng không khí sạch cho đến khi không có khói, để có thể thu được các điều kiện dưới đây.

**5.7.2.17** Tắt hệ thống thông gió và làm kín khu vực bảo vệ. Sau đó cho phép không khí trong phòng ổn định và các điều kiện sau đây thu được trước khi thử nghiệm được bắt đầu.

Chuyển động không khí: không đáng kể

Mật độ khói (ion hóa):  $y \leq 0,05$

Mật độ khói (quang học):  $m \leq 0,02 \text{ dB/m}$

**5.7.2.18** Theo dõi mẫu thử trong thời gian ổn định để phát hiện tín hiệu báo động và lỗi.

**5.7.2.19** Trong mỗi đám cháy thử nghiệm, ghi lại các thông số cháy trong Bảng 5 dưới dạng hàm số của thời gian kể từ khi bắt đầu thử nghiệm. Ghi lại từng thông số liên tục hoặc ít nhất một lần mỗi giây.

**5.7.2.20** Tín hiệu báo động do thiết bị cung cấp và giám sát đưa ra được lấy làm dấu hiệu cho thấy mẫu thử đã phản hồi với vụ cháy thử nghiệm.

**Bảng 5. Thông số đám cháy**

Thông số	Ký hiệu	Đơn vị
Thay đổi nhiệt độ	$\Delta T$	$^{\circ}\text{C}$
Mật độ khói (ion hóa)	$y$	(không đơn vị)
Mật độ khói (quang học)	$m$	dB/m
Thời gian	$t$	giây (s)

**5.7.2.21** Ghi lại thời gian phản hồi (tín hiệu báo động) của từng mẫu thử, cùng với các thông số của đám cháy  $\Delta T_a$ ,  $y_a$  và  $m_a$  tại thời điểm phản hồi. Phản hồi của mẫu sau khi kết thúc điều kiện thử nghiệm được bỏ qua.

### 5.7.3 Yêu cầu

**5.7.3.1** Không có tín hiệu lỗi xuất hiện.

**5.7.3.2** Tất cả các mẫu thử phải tạo ra tín hiệu báo động trong mỗi đám cháy thử nghiệm, trước khi đạt được điều kiện kết thúc thử nghiệm được chỉ định.

## 5.8 Ánh sáng xung quanh (trong nhà)

CHÚ THÍCH: Do những hạn chế kỹ thuật, thử nghiệm được tách thành một thử nghiệm trong nhà được thực hiện trong phòng thử nghiệm cháy có chiếu sáng và thử nghiệm ngoài trời để lưu lại mức độ chiếu sáng tối đa cần thiết.

### 5.8.1 Mục đích thử nghiệm

Chứng minh khả năng của VFD hoạt động trong điều kiện ánh sáng xung quanh ở mức tối thiểu và tối đa.

### 5.8.2 Quy trình thử nghiệm

**5.8.2.1** Gắn mẫu thử theo quy định trong 5.1.3, kết nối với nguồn điện và thiết bị giám sát như quy định trong 5.1.4. Thử nghiệm này được tiến hành theo phương pháp được mô tả trong 5.1.7.2.

**5.8.2.2** Điều chỉnh mức ánh sáng xung quanh xuống tối thiểu 2.000 lux.

**5.8.2.3** Đo giá trị ngưỡng phản hồi của mẫu thử theo quy định trong 5.1.7, phương pháp theo 5.1.7.2.

**5.8.2.4** Điều chỉnh mức ánh sáng xung quanh đến mức ánh sáng tuyệt đối tối thiểu được quy định trong 4.14.

**5.8.2.5** Đo giá trị ngưỡng phản hồi của mẫu thử theo quy định trong 5.1.7 phương pháp theo 5.1.7.2.

**5.8.2.6** Chỉ định giá trị ngưỡng đáp ứng lớn hơn đo được trong phép thử này và giá trị được đo cho cùng một mẫu trong phép thử độ tái lập là  $t_{max}$  và giá trị nhỏ hơn là  $t_{min}$ .

### 5.8.3 Yêu cầu

**5.8.3.1** Không có tín hiệu lỗi xuất hiện.

**5.8.3.2** Tất cả các giá trị phản hồi phải thấp hơn giá trị tối đa do nhà sản xuất quy định.

**5.8.3.3** Tỷ lệ giá trị ngưỡng phản hồi  $t_{max}/t_{min} \leq 1,6$ .

## 5.9 Ánh sáng xung quanh (ngoài trời)

CHÚ THÍCH: Do những hạn chế kỹ thuật, thử nghiệm được tách thành một thử nghiệm trong nhà được thực hiện trong phòng thử nghiệm cháy có chiếu sáng và thử nghiệm ngoài trời để lưu trữ mức độ chiếu sáng tối đa cần thiết.

### 5.9.1 Mục đích thử nghiệm

Chứng minh khả năng của VFD hoạt động trong điều kiện ánh sáng xung quanh tối thiểu và tối đa.

### 5.9.2 Quy trình thử nghiệm

**5.9.2.1** Gắn mẫu thử ở một địa điểm ngoài trời theo quy định tại 5.1.3 và kết nối với nguồn điện và thiết bị giám sát theo quy định trong 5.1.4. Thử nghiệm này được tiến hành theo quy định tại 5.1.7.2.

**5.9.2.2** Chỉ thực hiện thử nghiệm nếu mức độ chiếu sáng ít nhất là 20.000 lux.

**5.9.2.3** Đo giá trị ngưỡng phản hồi của mẫu thử theo quy định trong 5.1.7 phương pháp theo 5.1.7.2.

**5.9.2.4** So sánh các giá trị ngưỡng phản hồi đo được trong 5.8. và 5.9. và chỉ định giá trị ngưỡng phản hồi lớn nhất  $t_{max}$  và giá trị thấp nhất là  $t_{min}$ .

### **5.9.3 Yêu cầu**

**5.9.3.1** Không xuất hiện lỗi.

**5.9.3.2** Tất cả các giá trị phản hồi phải nhỏ hơn giá trị tối đa do nhà sản xuất quy định.

**5.9.3.3** Tỷ lệ giá trị ngưỡng phản hồi  $t_{max}/t_{min} \leq 1,6$ .

## **5.10 Cường độ sáng không đều**

### **5.10.1 Mục đích thử nghiệm**

Chứng minh khả năng phát hiện đám cháy của mẫu khi FOV bao gồm khu vực được chiếu sáng cao làm bão hòa cảm biến VFD trong khi đồng thời phần còn lại được chiếu sáng tối thiểu.

Chênh lệch giữa cực đại và cực tiểu ít nhất phải là dải động được quy định trong 4.14.

### **5.10.2 Quy trình thử nghiệm**

**5.10.2.1** Gắn các mẫu thử theo quy định tại 5.1.3 và Phụ lục P và kết nối với nguồn điện và thiết bị giám sát theo quy định tại 5.1.4.

CHÚ THÍCH: VFD tự động sửa đổi độ nhạy của chúng để đáp ứng với các điều kiện môi trường xung quanh khác nhau có thể yêu cầu các quy trình thiết lập lại đặc biệt và / hoặc thời gian ổn định. Hướng dẫn của nhà sản xuất nên được tìm kiếm trong những trường hợp như vậy để đảm bảo rằng trạng thái của các đầu báo khi bắt đầu mỗi thử nghiệm là đại diện cho trạng thái yên tĩnh bình thường của chúng.

**5.10.2.2** Đối tượng các mẫu thử để thử nghiệm đám cháy TF2, sau đó là TF5.

**5.10.2.3** Quy trình thử nghiệm được mô tả trong 5.7.2.

### **5.10.3 Yêu cầu**

**5.10.3.1** Không có tín hiệu lỗi trong thời gian ổn định.

**5.10.3.2** Tỷ lệ giá trị điểm phản hồi  $t_{max}/t_{min} \leq 1,6$  giá trị được ghi lại cho các mẫu thử nghiệm trong 5.7 cho cùng một đám cháy thử nghiệm.

## **5.11 Loại trừ nguồn sáng**

### **5.11.1 Mục đích thử nghiệm**

Chứng minh khả năng loại trừ nguồn sáng của VFD đối với các nguồn sáng nhân tạo.

### **5.11.2 Quy trình thử nghiệm**

**5.11.2.1** Gắn mẫu thử theo quy định trong 5.1.3 và kết nối với nguồn điện và thiết bị giám sát theo quy định trong 5.1.4.

**5.11.2.2** Trung tâm các nguồn sáng thử nghiệm trong FOV ở khoảng cách 10 m từ mẫu thử.

**5.11.2.3** Điều chỉnh mẫu thử theo độ nhạy mặc định.

**5.11.2.4** Không che FOV thử công.

**5.11.2.5** Điều chỉnh ánh sáng xung quanh xuống 250 lux  $\pm$  20% và nhiệt độ màu 5.000 K.

**5.11.2.6** Tiến hành theo các quy trình quy định tại 5.11.3 đến 5.11.13.

CHÚ THÍCH: Các thử nghiệm tùy chọn chỉ được yêu cầu khi nhà sản xuất công bố miễn trừ báo động không mong muốn.

**5.11.2.7** Trong mỗi lần thử nghiệm, theo dõi mẫu thử về điều kiện báo động và lỗi.

### **5.11.3 Ánh sáng huỳnh quang**

**5.11.3.1** Sử dụng đèn huỳnh quang tuân thủ TCVN 7670 với nhiệt độ màu 5.000 K.

**5.11.3.2** Chia đều bốn ống huỳnh quang 1,2 m gắn thẳng đứng trên nền trắng có kích thước 2 m  $\times$  2 m.

**5.11.3.3** Hướng ánh sáng về phía mẫu thử.

**5.11.3.4** Tiến hành quy trình sau:

- a) bật sáng trong 10 giây;
- b) tắt sáng trong 10 giây;
- c) Số chu kỳ: 20.

### **5.11.4 Ánh sáng halogen kim loại**

**5.11.4.1** Sử dụng ánh sáng halogen kim loại với công suất ánh sáng 25.000 lux và nhiệt độ màu 3.600 K.

**5.11.4.2** Gắn nguồn sáng trên nền trắng có kích thước 2 m  $\times$  2 m.

**5.11.4.3** Hướng ánh sáng về phía mẫu thử.

**5.11.4.4** Tiến hành quy trình sau:

- a) Bật sáng trong 15 phút;
- b) Tắt sáng trong 1 phút;
- c) Số chu kỳ: 3.

### **5.11.5 Ánh sáng Halogen**

**5.11.5.1** Sử dụng ánh sáng halogen với đầu ra ánh sáng 10.000 lux và nhiệt độ màu 3.000 K.

**5.11.5.2** Gắn nguồn sáng trên nền trắng có kích thước 2 m  $\times$  2 m.

**5.11.5.3** Hướng ánh sáng về phía mẫu thử.

**5.11.5.4** Tiến hành quy trình sau:

- a) Bật sáng trong 30 giây;
- b) Tắt sáng trong 30 giây;
- c) Số chu kỳ: 5.

**5.11.6 Đèn LED**

**5.11.6.1** Sử dụng đèn LED 750 lux với nhiệt độ màu 3.000 K.

**5.11.6.2** Gắn nguồn sáng trên nền trắng có kích thước 2 m × 2 m.

**5.11.6.3** Hướng ánh sáng về phía mẫu thử.

**5.11.6.4** Tiến hành quy trình sau:

- a) Bật sáng trong 30 giây;
- b) Tắt sáng trong 30 giây;
- c) Số chu kỳ: 5.

**5.11.7 Đèn quay - Tùy chọn**

**5.11.7.1** Sử dụng đèn quay màu đỏ 1,5 J, 1 Hz.

**5.11.7.2** Gắn nguồn sáng ở độ cao 2 m.

**5.11.7.3** Tiến hành quy trình sau:

- a) Bật sáng trong 30 giây;
- b) Tắt sáng trong 30 giây;
- c) Số chu kỳ: 5.

**5.11.7.4** Lặp lại thử nghiệm bằng cách sử dụng đèn hiệu màu hổ phách.

**5.11.8 Đèn Xenon - Tùy chọn**

**5.11.8.1** Sử dụng đèn hiệu xenon màu đỏ 1,5 J, 1 Hz.

**5.11.8.2** Gắn nguồn sáng ở độ cao 2 m .

**5.11.8.3** Tiến hành quy trình sau:

- a) Bật sáng trong 30 giây;
- b) Tắt sáng trong 30 giây;
- c) Số chu kỳ: 5.

**5.11.8.4** Lặp lại thử nghiệm bằng cách sử dụng đèn hiệu màu hổ phách

**5.11.9 Đèn Natri cao áp — Tùy chọn**

**5.11.9.1** Sử dụng đèn Natri cao áp với độ sáng 45.000 lux và nhiệt độ màu 2.100 K.

**5.11.9.2** Gắn nguồn sáng trên một nền trắng kích thước 2 m × 2 m.

**5.11.9.3** Hướng ánh sáng về phía mẫu thử.

**5.11.9.4** Tiến hành quy trình sau:

- a) Bật sáng trong 15 phút;

c) Tắt sáng trong 1 phút;

c) Số chu kỳ: 3.

#### **5.11.10 Đèn Natri áp suất thấp - Tùy chọn**

**5.11.10.1** Sử dụng đèn natri áp suất thấp với công suất ánh sáng 8000 lux và nhiệt độ màu 1.800 K.

**5.11.10.2** Gắn nguồn sáng trên nền trắng có kích thước 2 m × 2 m.

**5.11.10.3** Hướng ánh sáng về phía mẫu thử.

**5.11.10.4** Tiến hành quy trình sau:

a) Bật sáng trong 15 phút;

b) Tắt sáng trong 1 phút;

c) Số chu kỳ: 3.

#### **5.11.11 Đèn sợi đốt — Tùy chọn**

**5.11.11.1** Sử dụng bóng đèn sợi đốt hình quả lê 100 W có vỏ bằng thủy tinh trong suốt phù hợp với TCVN 7592.

**5.11.11.2** Gắn nguồn sáng trên nền trắng có kích thước 2 m × 2 m.

**5.11.11.3** Hướng ánh sáng về phía mẫu thử.

**5.11.11.4** Tiến hành quy trình sau:

a) Bật sáng trong 30 giây;

b) Tắt sáng trong 30 giây;

c) Số chu kỳ: 5.

#### **5.11.12 Đèn xenon HID - Tùy chọn**

**5.11.12.1** Sử dụng đèn xenon HID với công suất ánh sáng 32.000 lux và nhiệt độ màu 6.000 K.

**5.11.12.2** Gắn nguồn sáng trên nền trắng có kích thước 2 m × 2 m.

**5.11.12.3** Hướng ánh sáng về phía mẫu thử.

**5.11.12.4** Tiến hành quy trình sau:

a) Bật sáng trong 30 giây;

b) Tắt sáng trong 30 giây;

c) Số chu kỳ: 5.

#### **5.11.13 Ánh sáng Laser - Tùy chọn**

**5.11.13.1** Sử dụng ánh sáng laser có công suất ánh sáng 5 mW ở bước sóng 600 nm đến 700 nm.

**5.11.13.2** Gắn nguồn sáng trên nền trắng có kích thước 2 m × 2 m.

**5.11.13.3** Hướng ánh sáng về phía mẫu thử.

**5.11.13.4** Tiến hành quy trình sau:

- a) Bật sáng trong 30 giây;
- b) Tắt sáng trong 30 giây;
- c) Số chu kỳ: 5.

**5.11.14 Yêu cầu**

Không xuất hiện lỗi.

**5.12 Ánh sáng hồ quang - Tùy chọn**

**5.12.1 Mục đích thử nghiệm**

Chứng minh khả năng miễn nhiễm của VFD đối với hàn hồ quang.

**5.12.2 Thiết bị thử nghiệm**

Sử dụng bộ máy thử nghiệm sau:

- a) Máy hàn hồ quang đặt dòng điện ra 200 A;
- b) Que hàn đường kính 5,0 mm, loại E431R hoặc E431RR, theo TCVN 3223.

**5.12.3 Quy trình thử nghiệm**

**5.12.3.1** Điều chỉnh mẫu thử đến độ nhạy tối đa.

**5.12.3.2** Gắn mẫu theo 5.1.3 và kết nối với nguồn điện và thiết bị giám sát theo quy định trong 5.1.4.

**5.12.3.3** Cho phép mẫu thử ổn định trong tình trạng trạng tĩnh.

**5.12.3.4** Đảm bảo độ chiếu sáng xung quanh không vượt quá 250 lux.

**5.12.3.5** Đảm bảo rằng người tiến hành thử nghiệm không chặn FOV.

**5.12.3.6** Tiến hành hàn trong FOV của VFD ở khoảng cách tối thiểu được chỉ định bởi nhà sản xuất và trong mọi trường hợp, không xa hơn khoảng cách phát hiện tối đa.

**5.12.3.7** Tiếp tục hàn trong thời gian không ít hơn 30 giây hoặc cho đến khi một que hàn duy nhất được tiêu thụ.

**5.12.3.8** Theo dõi mẫu thử để phát hiện bất kỳ lỗi hoặc tín hiệu báo động nào.

**5.12.4 Yêu cầu**

Không có tín hiệu báo động hoặc lỗi.

**5.13 Biến đổi điện áp**

**5.13.1 Mục đích thử nghiệm**

Chứng minh khả năng, trong phạm vi quy định của các thông số điện áp, độ nhạy của VFD không phụ thuộc quá nhiều vào các thông số đó.

### 5.13.2 Quy trình thử nghiệm

Đo giá trị ngưỡng phản hồi theo quy định trong 5.1.7 ở giới hạn trên và dưới của điện áp do nhà sản xuất chỉ định.

CHÚ THÍCH: Đối với một số đầu báo, thông số cung cấp có liên quan duy nhất có thể là điện áp DC áp dụng cho đầu báo. Đối với các loại đầu báo khác (ví dụ: loại địa chỉ), mức tín hiệu và thời gian có thể cần được xem xét. Nếu cần thiết, nhà sản xuất có thể được yêu cầu cung cấp thiết bị phù hợp để cho phép thay đổi các thông số cung cấp theo yêu cầu.

### 5.13.3 Kết thúc thử nghiệm

Chỉ định giá trị ngưỡng phản hồi tối đa là  $t_{\max}$ , giá trị tối thiểu là  $t_{\min}$ .

### 5.13.4 Yêu cầu

**5.13.4.1** Không có tín hiệu lỗi xuất hiện trong khi điều kiện môi trường được thiết lập.

**5.13.4.2** Tỷ lệ giá trị ngưỡng phản hồi  $t_{\max}/t_{\min} \leq 1,6$ .

## 5.14 Nóng khô (vận hành)

### 5.14.1 Mục đích thử nghiệm

Chứng minh khả năng của VFD hoạt động chính xác ở nhiệt độ môi trường cao có thể xảy ra trong thời gian ngắn trong nhà.

### 5.14.2 Quy trình thử nghiệm

#### 5.14.2.1 Viện dẫn

Sử dụng thiết bị thử nghiệm và thực hiện các quy trình theo quy định trong TCVN 7699-2-2, thử nghiệm Bb và theo 5.14.2.2 đến 5.14.2.5.

#### 5.14.2.2 Trạng thái mẫu thử trong quá trình thử nghiệm

Gắn mẫu thử theo quy định trong 5.1.2 trong buồng môi trường và kết nối với nguồn điện và thiết bị giám sát theo quy định trong 5.1.3. Một cửa sổ trong buồng môi trường sẽ được yêu cầu để cho phép mẫu thử cảm nhận được ngọn lửa.

#### 5.14.2.3 Điều kiện môi trường

Nhiệt độ: Bắt đầu từ nhiệt độ không khí ban đầu  $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ , tăng nhiệt độ không khí lên  $(55 \pm 3) ^\circ\text{C}$ .

Thời gian: Duy trì nhiệt độ này trong 2 giờ.

CHÚ THÍCH: thử nghiệm quy định tốc độ thay đổi nhiệt độ  $< 1 \text{ K / phút}$  từ điều kiện nhiệt độ môi trường.

#### 5.14.2.4 Phép đo trong điều kiện môi trường

Theo dõi mẫu thử trong khi điều kiện môi trường được thiết lập để phát hiện bất kỳ tín hiệu báo động hoặc lỗi nào.

#### 5.14.2.5 Kết thúc thử nghiệm

**5.14.2.5.1** Đo giá trị ngưỡng phản hồi theo quy định trong 5.1.7, ở nhiệt độ  $(55 \pm 3) ^\circ\text{C}$ .

**5.14.2.5.2** Chỉ định giá trị ngưỡng phản hồi lớn nhất đo được trong phép thử này và giá trị được đo cho cùng một mẫu trong thử nghiệm khả năng tái tạo là  $t_{\max}$  và nhỏ nhất là  $t_{\min}$ .

### 5.14.3 Yêu cầu

**5.14.3.1** Không có tín hiệu báo động hoặc lỗi trong khoảng thời gian nhiệt độ đang tăng lên theo điều kiện nhiệt độ môi trường hoặc trong khi điều kiện môi trường được thiết lập cho đến khi giá trị ngưỡng phản hồi đo được, tại thời điểm đó tín hiệu cảnh báo sẽ được phát ra.

**5.14.3.2** Tỷ lệ giá trị ngưỡng phản hồi  $t_{\max}/t_{\min} \leq 1,6$ .

### 5.15 Nóng khô (vận hành) - Tùy chọn

#### 5.15.1 Mục đích thử nghiệm

Chứng minh khả năng của đầu báo hoạt động với nhiệt độ tối đa được công bố là 70° C để hoạt động chính xác ở nhiệt độ môi trường cao có thể xảy ra trong thời gian ngắn trong môi trường ngoài trời.

#### 5.15.2 Quy trình thử nghiệm

##### 5.15.2.1 Viện dẫn

Sử dụng thiết bị thử nghiệm và thực hiện các quy trình theo TCVN 7699-2-2, Thử nghiệm Bb và theo 5.15.2.2 đến 5.15.2.5.

##### 5.15.2.2 Trạng thái mẫu thử trong điều kiện môi trường

Gắn mẫu thử theo quy định trong 5.1.2 trong buồng môi trường và kết nối với nguồn điện và thiết bị giám sát theo quy định trong 5.1.3. Một cửa sổ trong buồng môi trường sẽ được yêu cầu để cho phép mẫu thử cảm nhận được ngọn lửa.

##### 5.15.2.3 Điều kiện môi trường

Nhiệt độ ngoài trời: Bắt đầu ở nhiệt độ không khí  $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ , tăng nhiệt độ không khí lên  $(70 \pm 3) ^\circ\text{C}$ .

Thời gian: Duy trì nhiệt độ này trong 2 giờ.

CHÚ THÍCH: Thử nghiệm quy định tốc độ thay đổi nhiệt độ  $< 1\text{K/phút}$  từ điều kiện nhiệt độ môi trường.

##### 5.15.2.4 Phép đo trong điều kiện môi trường

Theo dõi mẫu thử trong khi điều kiện môi trường được thiết lập để phát hiện bất kỳ dấu hiệu báo động hoặc lỗi nào.

##### 5.15.2.5 Kết thúc thử nghiệm

**5.15.2.5.1** Đo giá trị ngưỡng phản hồi theo quy định trong 5.1.6, ở nhiệt độ  $(70 \pm 3) ^\circ\text{C}$ .

**5.15.2.5.2** Chỉ định giá trị ngưỡng đáp ứng lớn hơn đo được trong phép thử này và giá trị đo được cho cùng một mẫu trong thử nghiệm khả năng tái tạo là  $t_{\max}$  và giá trị nhỏ hơn là  $t_{\min}$ .

### 5.15.3 Yêu cầu

**5.15.3.1** Không xuất hiện tín hiệu báo động hoặc lỗi trong thời gian nhiệt độ đang tăng lên theo điều kiện môi trường hoặc trong thời gian thử nghiệm cho đến khi đo được giá trị ngưỡng đáp ứng, tại thời điểm đó tín hiệu cảnh báo sẽ được phát ra.

**5.15.3.2** Tỷ lệ giá trị ngưỡng phản hồi  $t_{\max}/t_{\min} \leq 1,6$ .

### 5.16 Thử nghiệm lạnh (vận hành)

#### 5.16.1 Mục đích thử nghiệm

Chứng minh khả năng của đầu báo hoạt động chính xác ở nhiệt độ môi trường thấp có thể xảy ra trong thời gian ngắn trong nhà.

## 5.16.2 Quy trình thử nghiệm

### 5.16.2.1 Viện dẫn

Sử dụng thiết bị thử nghiệm và thực hiện các quy trình trong TCVN 7699-2-1, thử nghiệm Ab và theo 5.16.2.2 đến 5.16.2.5.

### 5.16.2.2 Trạng thái mẫu thử

Gắn mẫu thử trong buồng môi trường theo quy định tại 5.1.3 và kết nối với nguồn điện và thiết bị giám sát theo quy định trong 5.1.4. Một cửa sổ trong buồng môi trường sẽ được yêu cầu để cho phép mẫu thử cảm nhận được ngọn lửa.

### 5.16.2.3 Điều kiện môi trường

Nhiệt độ:  $(-10 \pm 3) ^\circ\text{C}$ ;

Thời lượng: 16 giờ.

Chú ý: thử nghiệm Ab quy định tốc độ thay đổi nhiệt độ  $< 1 \text{ K / phút}$  từ điều kiện nhiệt độ môi trường.

### 5.16.2.4 Phép đo trong điều kiện môi trường

Theo dõi mẫu thử trong khi điều kiện môi trường được thiết lập để phát hiện bất kỳ tín hiệu báo động hoặc lỗi nào.

### 5.16.2.5 Kết thúc thử nghiệm

**5.16.2.5.1** Đo giá trị ngưỡng phản hồi theo quy định tại 5.1.7, ở nhiệt độ  $(-10 \pm 3) ^\circ\text{C}$ .

**5.16.2.5.2** Chỉ định giá trị ngưỡng đáp ứng lớn hơn đo được trong phép thử này và giá trị được đo cho cùng một mẫu trong phép thử độ tái lập là  $t_{\max}$  và nhỏ hơn là  $t_{\min}$ .

## 5.16.3 Yêu cầu

**5.16.3.1** Không có tín hiệu báo động hoặc lỗi trong quá trình thử nghiệm.

**5.16.3.2** Tỷ lệ giá trị ngưỡng phản hồi  $t_{\max} / t_{\min} \leq 1,6$ .

## 5.17 Thử nghiệm nóng ẩm, trạng thái ổn định (vận hành)

### 5.17.1 Mục đích thử nghiệm

Để chứng minh khả năng của đầu báo hoạt động chính xác ở độ ẩm tương đối cao (không có ngưng tụ), có thể xảy ra trong thời gian ngắn trong môi trường vận hành dự kiến.

### 5.17.2 Quy trình thử nghiệm

#### 5.17.2.1 Viện dẫn

Sử dụng thiết bị thử nghiệm và thực hiện các quy trình theo quy định trong TCVN 7699-2-78, thử nghiệm Cab và theo 5.17.2.2 đến 5.17.2.5.

#### 5.17.2.2 Trạng thái của mẫu thử

Gắn mẫu thử vào buồng môi trường như quy định trong 5.1.3 và kết nối với thiết bị cung cấp và giám sát như quy định trong 5.1.4.

### **5.17.2.3 Điều kiện môi trường**

Nhiệt độ:  $(40 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ;

Độ ẩm tương đối:  $(93 \pm 3) \%$ ;

Thời lượng: 4 ngày.

### **5.17.2.4 Phép đo trong điều kiện môi trường**

Theo dõi mẫu thử trong khi điều kiện môi trường được thiết lập để phát hiện bất kỳ tín hiệu báo động hoặc lỗi nào.

### **5.17.2.5 Kết thúc thử nghiệm**

**5.17.2.5.1** Sau thời gian phục hồi ít nhất 1 giờ ở điều kiện phòng thí nghiệm tiêu chuẩn, đo giá trị ngưỡng đáp ứng như quy định trong 5.1.7.

**5.17.2.5.2** Chỉ định giá trị ngưỡng phản hồi lớn nhất đo được trong thử nghiệm này và được đo cho cùng một mẫu trong thử nghiệm khả năng tái tạo là  $t_{\max}$  và nhỏ nhất  $t_{\min}$ .

### **5.17.3 Yêu cầu**

**5.17.3.1** Không có tín hiệu báo động hoặc lỗi trong quá trình thử nghiệm.

**5.17.3.2** Tỷ lệ giá trị ngưỡng phản hồi  $t_{\max}/t_{\min} \leq 1,6$ .

### **5.18 Thử nghiệm nóng ẩm, trạng thái ổn định (độ bền)**

#### **5.18.1 Mục đích thử nghiệm**

Chứng minh khả năng của đầu báo chịu được các tác động lâu dài của độ ẩm trong môi trường hoạt động.

#### **5.18.2 Quy trình thử nghiệm**

##### **5.18.2.1 Viện dẫn**

Sử dụng thiết bị thử nghiệm và thực hiện các quy trình theo quy định trong TCVN 7699-2-78, thử nghiệm Cab và theo 5.18.2.2 đến 5.18.2.5.

##### **5.18.2.2 Trạng thái của mẫu thử**

Gắn mẫu thử vào buồng môi trường như quy định trong 5.1.3. Không cung cấp điện cho mẫu trong quá trình thử nghiệm.

##### **5.18.2.3 Điều kiện môi trường**

Nhiệt độ:  $(40 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ;

Độ ẩm tương đối:  $(93 \pm 3) \%$ ;

Thời lượng: 21 ngày.

##### **5.18.2.4 Phép đo trong điều kiện môi trường**

Theo dõi mẫu thử trong khi điều kiện môi trường được thiết lập để phát hiện bất kỳ tín hiệu lỗi nào.

### 5.18.2.5 Kết thúc thử nghiệm

**5.18.2.5.1** Sau khoảng thời gian phục hồi ít nhất 1 giờ trong điều kiện phòng thí nghiệm tiêu chuẩn, đo giá trị ngưỡng đáp ứng như quy định trong 5.1.7.

**5.18.2.5.2** Chỉ định giá trị ngưỡng đáp ứng lớn hơn được đo trong thử nghiệm này và giá trị được đo cho cùng một mẫu trong thử nghiệm khả năng tái tạo là  $t_{\max}$  và nhỏ hơn là  $t_{\min}$ .

### 5.18.3 Yêu cầu

**5.18.3.1** Không xuất hiện lỗi sau thử nghiệm khi kết nối lại mẫu thử.

**5.18.3.2** Tỷ lệ giá trị ngưỡng phản hồi  $t_{\max}/t_{\min} \leq 1,6$ .

## 5.19 Bảo vệ chống lại sự xâm nhập của các yếu tố bên ngoài

### 5.19.1 Mục đích thử nghiệm

Chứng minh rằng mức độ bảo vệ được cung cấp bởi vỏ của mẫu thử, liên quan đến sự xâm nhập của các vật thể lạ rắn và tác hại do sự xâm nhập của nước.

### 5.19.2 Vỏ bọc của VFD

Vỏ bọc của mẫu thử hoặc các cụm lắp ráp phụ có liên quan của mẫu thử, được thiết kế để lắp đặt trong môi trường hoạt động, phải được coi là bao gồm bất kỳ bộ phận nào của vỏ bên ngoài của mẫu thử, ngăn cản hoặc hạn chế sự tiếp cận của các vật thể lạ rắn xâm nhập vào các chi tiết điện tử và thiết bị đầu cuối đi dây.

CHÚ THÍCH: Có thể có sự xâm nhập của chất lỏng vào bên trong vỏ bọc, nhưng không được ảnh hưởng xấu đến hoạt động của mẫu thử.

### 5.19.3 Quy trình thử nghiệm

#### 5.19.3.1 Viện dẫn

Thiết bị thử nghiệm và quy trình thử nghiệm được mô tả trong TCVN 4255 và theo 5.19.3.2 đến 5.19.3.5.

#### 5.19.3.2 Trạng thái của mẫu thử

**5.19.3.2.1** Gắn mẫu thử, bao gồm cả các hộp đấu nối dây tạo thành một phần của VFD, như quy định trong 5.1.3 vào một giá cố định cứng và phù hợp với TCVN 4255.

**5.19.3.2.2** Đối với thử nghiệm bảo vệ chống nước xâm nhập, kết nối mẫu thử với nguồn điện và thiết bị giám sát như quy định trong 5.1.4.

**5.19.3.2.3** Đối với thử nghiệm bảo vệ chống vật rắn bên ngoài xâm nhập và thử nghiệm bảo vệ chống tiếp cận các bộ phận nguy hiểm, không kết nối mẫu thử với nguồn điện và thiết bị giám sát.

#### 5.19.3.3 Điều kiện môi trường

**5.19.3.3.1** Áp dụng thử nghiệm theo quy định trong TCVN 4255 cho các cấp IP sau:

a) Trong nhà (IP30):

- 1) Bảo vệ chống lại các vật thể lạ rắn (được chỉ định bằng chữ số đặc trưng đầu tiên);
- 2) Bảo vệ chống lại nước (được chỉ định bởi chữ số đặc trưng thứ hai);

b) Ngoài trời (IP54):

- 1) Bảo vệ chống lại các vật thể lạ rắn (được chỉ định bằng chữ số đặc trưng đầu tiên);
- 2) Bảo vệ chống lại nước (được chỉ định bởi chữ số đặc trưng thứ hai);
- 3) Bảo vệ chống lại xâm nhập vào các bộ phận nguy hiểm (được chỉ định bởi ký tự bổ sung).

**5.19.3.3.2** Đo giá trị ngưỡng phản hồi theo quy định trong 5.1.7.

#### **5.19.3.4 Đo lường trong điều kiện môi trường**

Theo dõi mẫu thử trong khi điều kiện môi trường được thiết lập để phát hiện bất kỳ tín hiệu báo động hoặc lỗi nào.

#### **5.19.3.5 Kết thúc thử nghiệm**

**5.19.3.5.1** Kiểm tra mẫu thử để xâm nhập nước.

**5.19.3.5.2** Chỉ định giá trị ngưỡng phản hồi lớn nhất được đo trong thử nghiệm này và được đo cho cùng một mẫu thử trong thử nghiệm là  $t_{max}$  và nhỏ nhất là  $t_{min}$ .

#### **5.19.4 Yêu cầu**

**5.19.4.1** Không có tín hiệu báo động hoặc lỗi xuất hiện trong khi điều kiện môi trường được thiết lập.

**5.19.4.2** Mẫu thử phải tuân thủ cấp bảo vệ IP30 để sử dụng trong nhà hoặc IP54C để sử dụng ngoài trời quy định trong TCVN 4255.

**5.19.4.3** Không được để nước xâm nhập vào vỏ bọc hoặc nếu nước xâm nhập vào vỏ bọc thì mẫu thử phải có đủ chỗ để thoát nước.

**5.19.4.4** Tỷ lệ giá trị ngưỡng phản hồi  $t_{max}/t_{min} \leq 1,6$ .

#### **5.20 Thử nghiệm ăn mòn SO<sub>2</sub> (độ bền)**

##### **5.20.1 Mục đích thử nghiệm**

Chứng minh đầu báo có khả năng chịu được các tác động của ăn mòn sunfua đioxit, một chất nhiễm bẩn của khí quyển.

Thử nghiệm này không áp dụng cho bộ điều khiển (nơi bộ điều khiển tách biệt tương đối với đầu báo).

##### **5.20.2 Quy trình thử nghiệm**

###### **5.20.2.1 Viện dẫn**

Sử dụng thiết bị thử nghiệm và thực hiện quy trình trong TCVN 7699-2-42, thử nghiệm Kc, kèm theo điều kiện quy định tại 5.20.2.3.

###### **5.20.2.2 Trạng thái mẫu thử trong quá trình ổn định**

Gắn mẫu thử theo quy định trong 5.1.3. Không cung cấp điện trong quá trình thử, nhưng trang bị dây dẫn có đường kính thích hợp, kết nối với đủ số lượng thiết bị đầu cuối để có thể thử nghiệm phép đo cuối cùng mà không cần kết nối thêm với mẫu thử.

###### **5.20.2.3 Ổn định mẫu**

Nhiệt độ:  $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ;

Độ ẩm tương đối:  $(93 \pm 3) \%$ ;

Nồng độ  $\text{SO}_2$ :  $(25 \pm 5) \mu\text{l/l}$ ;

Thời lượng: 21 ngày.

#### 5.20.2.4 Các phép đo lần cuối

**5.20.2.4.1** Ngay sau ổn định mẫu, sấy mẫu 16 giờ tại  $(40 \pm 2) ^\circ\text{C}$ , độ ẩm tương đối  $< 50\%$ , tiếp theo là thời gian phục hồi ít nhất 1 giờ ở điều kiện phòng thí nghiệm tiêu chuẩn. Sau đó, đo giá trị ngưỡng phản hồi theo quy định trong 5.1.7.

**5.20.2.4.2** Chỉ định giá trị ngưỡng phản hồi lớn nhất được đo trong thử nghiệm này và được đo cho cùng một mẫu trong thử nghiệm khả năng tái tạo là  $t_{\max}$  và nhỏ nhất là  $t_{\min}$ .

#### 5.20.3 Yêu cầu

**5.20.3.1** Không xuất hiện lỗi khi kết nối lại mẫu thử.

**5.20.3.2** Tỷ lệ giá trị ngưỡng phản hồi  $t_{\max}/t_{\min} \leq 1,6$ .

#### 5.21 Thử xóc (vận hành)

##### 5.21.1 Mục đích thử nghiệm

Chứng minh khả năng miễn nhiễm của đầu báo với các cú xóc cơ học có khả năng xảy ra, mặc dù không thường xuyên, trong môi trường hoạt động dự kiến.

##### 5.21.2 Quy trình thử

###### 5.21.2.1 Viện dẫn

Thiết bị thử phải được tiến hành phù hợp với TCVN 7699-2-27, thử nghiệm Ea, điều kiện môi trường theo quy định trong 5.21.2.3.

###### 5.21.2.2 Trạng thái mẫu thử trong điều kiện ổn định

Gắn mẫu thử như quy định trong 5.1.3 vào một giá cứng cố định, kết nối với nguồn điện và thiết bị giám sát thích hợp như quy định trong 5.1.4.

###### 5.21.2.3 Ổn định mẫu

**5.21.2.3.1** Đối với mẫu thử có khối lượng  $\leq 4,75 \text{ kg}$ , áp dụng ổn định sau.

Loại xung: Một nửa sin;

Thời gian xung: 0,006 giây;

Gia tốc cực đại:  $10 \times (100 - 20M) \text{ m/s}^2$  (trong đó  $M$  là khối lượng của mẫu thử tính bằng kg);

Số hướng: 6;

Xung mỗi hướng: 3.

**5.21.2.3.2** Không thử nghiệm mẫu thử có khối lượng  $> 4,75 \text{ kg}$ .

###### 5.21.2.4 Kiểm tra trong ổn định mẫu

Theo dõi mẫu thử trong khi điều kiện ổn định được thiết lập và thêm 2 phút để phát hiện bất kỳ tín hiệu báo động hoặc lỗi nào.

### 5.21.2.5 Phép đo lần cuối

5.21.2.5.1 Đo giá trị ngưỡng kích hoạt theo quy định tại 5.1.7.

5.21.2.5.2 Ghi lại giá trị ngưỡng phản hồi lớn nhất đo được trong thử nghiệm này và giá trị được đo cho cùng một mẫu thử trong thử nghiệm khả năng tái tạo là  $y_{\max}$  hoặc  $m_{\max}$ , và nhỏ nhất là  $y_{\min}$  hoặc  $m_{\min}$ .

### 5.21.3 Yêu cầu

5.21.3.1 Không có tín hiệu báo động hoặc lỗi xuất hiện trong khi điều kiện môi trường được thiết lập hoặc thêm 2 phút.

5.21.3.2 Tỷ lệ giá trị ngưỡng phản hồi  $t_{\max}/t_{\min} \leq 1,6$ .

### 5.22 Thử va chạm (vận hành)

#### 5.22.1 Mục đích thử nghiệm

Chứng minh khả năng miễn nhiễm của đầu báo đối với các tác động cơ học lên bề mặt, có thể chịu được trong môi trường vận chuyển, lắp đặt và bảo dưỡng bình thường.

#### 5.22.2 Quy trình thử nghiệm

##### 5.22.2.1 Viện dẫn

Thiết bị thử nghiệm (Phụ lục Q) gồm một búa lắc có lắp đầu hợp kim nhôm tiết diện hình chữ nhật (hợp kim nhôm AlCu4SiMg tuân theo TCVN 5910, ở trạng thái được xử lý dung dịch và kết tủa) với mặt va đập được vát đi một góc  $60^\circ$  so với phương ngang khi ở vị trí va đập (nghĩa là khi cán búa ở vị trí thẳng đứng). Đầu búa phải cao  $(50 \pm 2,5)$  mm, rộng  $(76 \pm 3,8)$  mm và dài  $(80 \pm 4)$  mm ở giữa chiều cao.

##### 5.22.2.2 Trạng thái mẫu thử trong quá trình ổn định

Gắn chặt mẫu thử vào thiết bị bằng phương tiện lắp thông thường và đặt mẫu sao cho nửa trên của mặt va đập bị va đập khi búa ở vị trí thẳng đứng (tức là khi đầu búa di chuyển theo phương ngang). Chọn hướng phương vị và vị trí tác động so với mẫu sao cho có nhiều khả năng làm giảm hoạt động bình thường của mẫu, loại trừ tác động trực tiếp lên thấu kính. Kết nối mẫu thử với nguồn điện và giám sát như quy định trong 5.1.4. Ống kính đầu báo sẽ không bị va đập.

##### 5.22.2.3 Ổn định mẫu

Áp dụng điều kiện ổn định sau:

Năng lượng tác động:  $(1,9 \pm 0,1)$  J;

Vận tốc búa:  $(1,5 \pm 0,13)$  m/s;

Số tác động: 1.

##### 5.22.2.4 Giám sát trong quá trình ổn định mẫu

Theo dõi mẫu thử trong khi điều kiện ổn định và thêm 2 phút để phát hiện bất kỳ tín hiệu báo động hoặc lỗi nào.

##### 5.22.2.5 Các phép đo lần cuối

5.22.2.5.1 Đo giá trị ngưỡng phản hồi được chỉ định trong 5.1.7.

5.22.2.5.2 Chỉ định giá trị ngưỡng phản hồi lớn nhất được đo trong thử nghiệm này và được đo cho cùng một mẫu trong thử nghiệm khả năng tái tạo là  $t_{\max}$  và nhỏ nhất là  $t_{\min}$ .

### 5.22.3 Yêu cầu

**5.22.3.1** Không có tín hiệu báo động khi ổn định hoặc thêm 2 phút. Nếu có tín hiệu lỗi, lỗi phải được đặt lại trong vòng 2 phút của khoảng thời gian ổn định.

**5.22.3.2** Sự va chạm không được làm tách mẫu ra khỏi đế, hoặc đế khỏi giá đỡ.

**5.22.3.3** Tỷ lệ giá trị ngưỡng phản hồi  $t_{\max}/t_{\min} \leq 1,6$ .

## 5.23 Thử va chạm (Bộ điều khiển - vận hành)

### 5.23.1 Mục đích thử nghiệm

Chứng minh khả năng miễn nhiễm của thiết bị đối với các tác động cơ học lên bề mặt mà thiết bị có thể chịu được trong môi trường làm việc bình thường.

### 5.23.2 Quy trình thử

#### 5.23.2.1 Viện dẫn

Thiết bị thử phải được tiến hành phù hợp với TCVN 7699-2-75.

#### 5.23.2.2 Kiểm tra ban đầu

Trước khi ổn định, đưa mẫu thử vào thử nghiệm chức năng.

#### 5.23.2.3 Trạng thái mẫu thử trong quá trình ổn định

Gắn mẫu thử theo 5.1.3 và kết nối với thiết bị cấp điện, giám sát và tải phù hợp (xem 5.1.4). Mẫu thử phải ở trạng thái tĩnh.

#### 5.23.2.4 Ổn định mẫu

Áp dụng các tác động đến tất cả các bề mặt của mẫu thử có thể tiếp xúc được.

Đối với tất cả các bề mặt như vậy, áp dụng ba cú va chạm vào bất kỳ điểm nào được coi là có khả năng gây thiệt hại hoặc làm suy yếu hoạt động của mẫu thử.

Cần cẩn thận để đảm bảo rằng kết quả từ một loạt ba cú va chạm không ảnh hưởng đến loạt tiếp theo.

Trong trường hợp nghi ngờ, bỏ qua khiếm khuyết và áp dụng thêm ba cú va chạm vào cùng một vị trí trên một mẫu thử mới.

Áp dụng điều kiện ổn định sau:

Năng lượng va đập:  $(0,5 \pm 0,04)$  J;

Số lượng va đập cho một điểm: 3.

#### 5.23.2.5 Giám sát trong quá trình ổn định mẫu

Theo dõi mẫu trong khi ổn định để phát hiện bất kỳ thay đổi nào trong các chức năng và để đảm bảo rằng kết quả của ba lần va chạm không ảnh hưởng đến hoạt động của mẫu.

#### 5.23.2.6 Các phép đo lần cuối

Sau khi ổn định, kiểm tra trực quan mẫu về thiệt hại cơ học cả bên ngoài và bên trong.

## 5.24 Thử rung hình sin (vận hành)

### 5.24.1 Mục đích thử nghiệm

Chứng minh khả năng của đầu báo chống lại các rung động ở mức được coi là phù hợp với môi trường làm việc bình thường.

### 5.24.2 Quy trình thử

#### 5.24.2.1 Viện dẫn

Sử dụng thiết bị thử và thực hiện quy trình thử như TCVN 7699-2-6 (IEC 60068-2-6), phép thử Fc và theo 5.24.2.2 đến 5.24.2.5.

#### 5.24.2.2 Trạng thái mẫu thử trong quá trình ổn định

**5.24.2.2.1** Gắn mẫu thử lên một giá cứng cố định như quy định trong 5.1.3 và kết nối với nguồn điện và thiết bị giám sát như quy định trong 5.1.4.

**5.24.2.2.2** Duy trì môi trường thử nghiệm ở mức ánh sáng xung quanh do nhà sản xuất quy định, với đầu báo không hướng vào bất kỳ nguồn sáng nào.

**5.24.2.2.3** Tác động rung lần lượt vào mỗi một trong ba trục vuông góc với nhau và sao cho một trong ba trục vuông góc với mặt phẳng lắp đặt thông thường của mẫu thử.

#### 5.24.2.3 Ổn định mẫu

**5.24.2.3.1** Áp dụng điều kiện sau.

- Dải tần số: (10 đến 150) Hz;
- Biên độ gia tốc:  $5 \text{ m/s}^2$  ( $\approx 0,5g$ );
- Số trục: 3;
- Tốc độ quét: 1 octa/phút;
- Số chu kỳ quét: 1/ trục.

**5.24.2.3.2** Có thể kết hợp các phép thử rung vận hành và khả năng chịu đựng rung sao cho mẫu thử được ổn định, đồng thời được thử vận hành theo sau là ổn định cùng với thử khả năng chịu đựng rung theo một trục trước khi thay sang trục tiếp sau. Chỉ cần thực hiện một phép đo cuối cùng.

**5.24.2.3.3** Đo giá trị ngưỡng phản hồi theo quy định tại 5.1.7.

#### 5.24.2.4 Kiểm tra mẫu trong ổn định

Theo dõi mẫu thử trong ổn định để phát hiện bất kỳ tín hiệu báo động hoặc lỗi nào.

#### 5.24.2.5 Các phép đo lần cuối

**5.24.2.5.1** Kiểm tra mẫu thử về thiệt hại cơ học cả bên trong và bên ngoài.

CHÚ THÍCH: Các phép đo cuối cùng thường được thực hiện sau khi thử nghiệm độ bền rung và chỉ cần được thực hiện ở đây nếu thử nghiệm hoạt động được tiến hành một cách độc lập.

**5.24.2.5.2** Ký hiệu giá trị lớn hơn của giá trị ngưỡng kích hoạt đo được trong phép thử này và giá trị đo được đối với cùng một mẫu thử trong phép thử tính tái tạo lại là  $t_{\max}$  và giá trị nhỏ hơn là  $t_{\min}$ .

### 5.24.3 Yêu cầu

**5.24.3.1** Không được phát tín hiệu báo động trong quá trình ổn định. Nếu có tín hiệu lỗi, lỗi phải được đặt lại trong vòng 2 phút của khoảng thời gian ổn định.

**5.24.3.2** Không có thiệt hại cơ học bên trong và bên ngoài.

**5.24.3.3** Tỷ lệ giá trị ngưỡng đáp ứng  $t_{\max}/t_{\min} \leq 1,6$ .

### 5.25 Rung hình sin (độ bền)

#### 5.25.1 Mục đích thử nghiệm

Chứng minh đầu báo có khả năng chịu được các tác động của rung trong thời gian dài ở các mức thích hợp với môi trường sử dụng.

#### 5.25.2 Quy trình thử

##### 5.25.2.1 Viện dẫn

Sử dụng thiết bị và thực hiện các quy trình theo TCVN 7699-2-6 (IEC 60068-2-6), phép thử Fc và theo 5.25.2.2 đến 5.25.2.4.

##### 5.25.2.2 Trạng thái mẫu thử trong quá trình ổn định

**5.25.2.2.1** Gắn mẫu thử trên một giá cứng cố định theo 5.1.3, nhưng không cấp điện cho mẫu thử trong quá trình ổn định.

**5.25.2.2.2** Rung động lần lượt trong mỗi trục vuông góc lẫn nhau, một trong ba trục vuông góc với trục gắn mẫu thử.

##### 5.25.2.3 Ổn định mẫu

**5.25.2.3.1** Áp dụng điều kiện sau.

Dải tần số: (10 đến 150) Hz;

Biên độ gia tốc:  $10 \text{ m/s}^2 (\approx 1,0 g_n)$ ;

Số lượng trục: 3;

Tốc độ quét: 1 octa / phút;

Số chu kỳ quét: 20/trục.

**5.25.2.3.2** Có thể kết hợp các phép thử rung vận hành và khả năng chịu đựng rung sao cho mẫu thử được ổn định đồng thời được thử vận hành, theo sau là ổn định cùng với thử khả năng chịu đựng rung theo một trục trước khi thay sang trục tiếp sau. Chỉ cần thực hiện một phép đo cuối cùng.

**5.25.2.3.3** Đo giá trị ngưỡng phản hồi theo quy định tại 5.1.7.

##### 5.25.2.4 Kết thúc thử nghiệm

**5.25.2.4.1** Kiểm tra trực quan mẫu thử về thiệt hại cơ học cả bên trong và bên ngoài.

CHÚ THÍCH: Các phép đo cuối cùng thường được thực hiện sau khi thử nghiệm độ bền rung và chỉ cần được thực hiện ở đây nếu thử nghiệm hoạt động được tiến hành một cách độc lập.

**5.25.2.4.2** Chỉ định giá trị ngưỡng phản hồi lớn nhất được đo trong thử nghiệm này và được đo cho cùng một mẫu trong thử nghiệm là  $t_{\max}$  và nhỏ nhất là  $t_{\min}$ .

### 5.25.3 Yêu cầu

5.25.3.1 Không có tín hiệu báo động hoặc lỗi được phát hiện trong quá trình ổn định.

5.25.3.2 Không có thiệt hại cơ học cả trong và ngoài sẽ xảy ra.

5.25.3.3 Tỷ lệ giá trị ngưỡng phản hồi  $t_{\max}/t_{\min} \leq 1,6$ .

### 5.26 Thử tính tương thích điện từ (EMC) (vận hành)

#### 5.26.1 Mục đích thử nghiệm

Để thử nghiệm khả năng miễn nhiễm của đầu báo với các nguồn bức xạ điện từ có khả năng xảy ra, mặc dù không thường xuyên, trong môi trường làm việc bình thường.

#### 5.26.2 Quy trình thử nghiệm

##### 5.26.2.1 Viện dẫn

Sử dụng thiết bị và các quy trình thử nghiệm trong IEC 62599-2 và tại 5.26.2.2 đến 5.26.2.5.

##### 5.26.2.2 Trạng thái mẫu thử trong ổn định

Gắn mẫu thử trên giá cứng cố định, theo quy định trong 5.1.3 và kết nối với nguồn điện và giám sát theo quy định trong 5.1.4.

##### 5.26.2.3 Ổn định mẫu

Tiến hành các thử nghiệm miễn nhiễm EMC sau đây theo quy định trong IEC 62599-2:

- a) Phóng điện tĩnh điện;
- b) Trường tĩnh điện từ bức xạ;
- c) Nhiễu điều khiển do trường điện từ (vận hành);
- d) Nhiễu điện từ thoáng qua với tốc độ lặp lại 100 kHz;
- e) Tăng từ từ điện cao áp.

##### 5.26.2.4 Phép đo trong ổn định mẫu

5.26.2.4.1 Theo dõi mẫu thử trong khi điều kiện môi trường được thiết lập để phát hiện bất kỳ tín hiệu báo động hoặc lỗi nào.

5.26.2.4.2 Thử nghiệm chức năng được nêu trong các phép đo ban đầu phải là kiểm tra giá trị ngưỡng phản hồi theo quy định tại 5.1.7.

##### 5.26.2.5 Phép đo cuối

5.26.2.5.1 Thử nghiệm chức năng được nêu trong các phép đo cuối cùng sẽ là kiểm tra giá trị ngưỡng phản hồi như quy định trong 5.1.7.

5.26.2.5.2 Chỉ định giá trị ngưỡng phản hồi lớn nhất được đo trong thử nghiệm này và được đo cho cùng một mẫu trong thử nghiệm khả năng tái tạo là  $t_{\max}$  và nhỏ nhất là  $t_{\min}$ .

### 5.26.3 Yêu cầu

**5.26.3.1** Không có tín hiệu báo động hoặc lỗi xuất hiện trong khi điều kiện môi trường được thiết lập.

**5.26.3.2** Tỷ lệ giá trị ngưỡng phản hồi  $t_{\max}/t_{\min} \leq 1,6$ .

### 5.27 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm sẽ chứa tối thiểu các thông tin sau:

- a) Định dạng của VFD đã được thử nghiệm;
- b) Viện dẫn tiêu chuẩn này, TCVN 7568-29:2023;
- c) Kết quả của các thử nghiệm, bao gồm các giá trị ngưỡng phản hồi riêng lẻ và giá trị tối thiểu, tối đa và giá trị trung bình nếu thích hợp;
- d) Điều kiện môi trường được thiết lập;
- e) Nhiệt độ và độ ẩm tương đối trong phòng thử nghiệm trong suốt quá trình thử nghiệm;
- f) Các chi tiết về thiết bị cấp điện, giám sát và các tiêu chí của thiết bị báo động;
- g) Các chi tiết về bất cứ sai lệch nào so với tiêu chuẩn này hoặc so với các tiêu chuẩn được viện dẫn và các chi tiết về bất cứ các hoạt động nào được xem là tùy chọn.

## 6 Ghi nhãn

**6.1 Mỗi VFD phải được ghi nhãn rõ ràng với các thông tin sau:**

- a) Viện dẫn tiêu chuẩn này, TCVN 7568-29 : 2023 (ISO 7270-29);
- b) Tên hoặc nhãn hiệu của nhà sản xuất, nhà cung cấp;
- c) Loại sản phẩm (loại hoặc số);
- d) Loại đám cháy VFD được thiết kế để phát hiện (xem 4.2);
- e) Nếu sử dụng ống kính cố định, nhà sản xuất phải chỉ định phạm vi cụ thể và khung hình;
- f) Nếu VFD có thể thay thế ống kính, nhà sản xuất sẽ chỉ định cho từng ống kính kết hợp phạm vi cụ thể, khung hình, đường kính ống kính, tiêu cự và chỉ số f;
- g) Ánh sáng xung quanh (xem 4.14);
- h) Phân loại vỏ bảo vệ (xem 4.13);
- i) Phân loại môi trường hoạt động (xem 4.15);
- k) Chỉ định thiết bị đầu cuối, hệ thống dây dẫn;
- l) Chỉ dẫn về hướng lắp camera thích hợp nếu là một yếu tố cho hiệu suất;
- m) Một số dấu (s) hoặc mã (ví dụ: số sê-ri hoặc mã lô) mà nhà sản xuất có thể xác định, ít nhất là ngày hoặc lô và địa điểm sản xuất và số phiên bản của bất kỳ phần mềm nào có trong đầu báo.

CHÚ THÍCH: Khi không đủ không gian có sẵn trên vỏ VFD, các Mục e) đến l) có thể được đáp ứng bằng cách tham khảo cài đặt và tài liệu hướng dẫn sử dụng (xem 7.4).

6.2 Trong trường hợp giá lắp được sử dụng cùng với camera, giá lắp phải được đánh dấu bằng ký hiệu kiểu máy.

6.3 Trường hợp camera không tích hợp với bộ điều khiển, bộ điều khiển sẽ được đánh dấu bằng 6.1 Mục a), b), c), h), i), k) và m).

6.4 Khi camera tách biệt với bộ điều khiển, tài liệu kỹ thuật phải xác định các thành phần tương thích (ví dụ: camera và bộ điều khiển). Thông tin này có thể được đánh dấu trên các thành phần riêng.

6.5 Trong trường hợp bất kỳ dấu hiệu nào trên thiết bị sử dụng ký hiệu hoặc chữ viết tắt không được sử dụng phổ biến, chúng phải được giải thích trong các tài liệu được cung cấp kèm theo thiết bị.

6.6 Các ký hiệu đầu nối dây phải hiển thị trong quá trình lắp đặt đầu báo và phải tiếp cận được trong quá trình bảo trì.

6.7 Không được đặt các ký hiệu trên vít hoặc các bộ phận dễ tháo lắp khác.

## **7 Tài liệu**

### **7.1 Tổng quan**

Nhà sản xuất phải công bố trong tài liệu kỹ thuật thiết bị đã được sản xuất theo một hệ thống quản lý chất lượng, các thành phần của FDCIE được thiết kế để hoạt động trong môi trường tuân thủ điều kiện khí hậu 1K3 của TCVN 7921-3-3 (hoặc 3K5 IEC 60721-3-3).

### **7.2 Tài liệu phần mềm**

**7.2.1** Nhà sản xuất phải cung cấp tổng quan về thiết kế phần mềm.

Tài liệu này phải đầy đủ chi tiết để kiểm tra sự phù hợp và ít nhất phải bao gồm những nội dung sau:

a) mô tả chức năng của luồng chương trình chính (ví dụ như sơ đồ luồng hoặc biểu đồ cấu trúc), bao gồm:

1) mô tả ngắn gọn về các mô-đun và các chức năng mà chúng thực hiện;

2) cách thức mà các mô-đun tương tác;

3) hệ thống phân cấp tổng thể của chương trình;

4) cách thức mà phần mềm tương tác với phần cứng của thiết bị;

5) cách thức mà các mô-đun được gọi, bao gồm bất kỳ quá trình xử lý gián đoạn nào;

6) mô tả về các vùng bộ nhớ được sử dụng cho các mục đích khác nhau (ví dụ: chương trình, dữ liệu cụ thể của trang web và dữ liệu đang chạy).

b) ký hiệu mà phần mềm và phiên bản của nó có thể được nhận dạng duy nhất.

**7.2.2** Nhà sản xuất phải cung cấp và duy trì tài liệu thiết kế phần mềm chi tiết. Tài liệu này phải sẵn có để kiểm tra thông tin nhưng phải tôn trọng quyền bảo mật của nhà sản xuất, bao gồm ít nhất những nội dung sau:

a) tổng quan về toàn bộ cấu hình hệ thống, bao gồm tất cả các thành phần phần mềm và phần cứng;

b) mô tả về mỗi mô-đun của chương trình, chứa ít nhất

1) tên của mô-đun;

2) mô tả các nhiệm vụ được thực hiện;

3) mô tả về các giao diện, bao gồm kiểu truyền dữ liệu, phạm vi dữ liệu hợp lệ và việc kiểm tra dữ liệu hợp lệ.

c) danh sách mã nguồn đầy đủ, dưới dạng bản in ra giấy hoặc ở dạng máy có thể đọc được (ví dụ: mã ASCII), bao gồm tất cả các biến toàn cục và cục bộ, hằng số và nhãn được sử dụng và nhận xét đầy đủ để dòng chương trình được nhận dạng;

d) chi tiết của bất kỳ công cụ phần mềm nào được sử dụng trong giai đoạn thiết kế và triển khai (CASE-Tools, Compilers, v.v.).

CHÚ THÍCH: Tài liệu thiết kế chi tiết này có thể được xem xét tại cơ sở của nhà sản xuất.

### 7.3 Tài liệu phân cứng

Nhà sản xuất phải cung cấp tài liệu thiết kế, bao gồm bản vẽ, danh sách các bộ phận, sơ đồ khối, sơ đồ mạch và mô tả chức năng đến mức có thể kiểm tra việc tuân thủ tài liệu này và có thể đánh giá chung về thiết kế cơ khí và điện.

### 7.4 Cài đặt và tài liệu hướng dẫn sử dụng

Nhà sản xuất phải cung cấp phần mềm cài đặt và tài liệu hướng dẫn sử dụng. Nếu những tài liệu này không được cung cấp với mỗi đầu báo, tài liệu tham khảo về bảng dữ liệu thích hợp phải được cung cấp trên mỗi đầu báo. Tài liệu bao gồm ít nhất những nội dung sau đây:

a) Bảng mô tả về thiết bị, bao gồm danh sách các chức năng tùy chọn với các yêu cầu của tiêu chuẩn này;

b) Các chức năng liên quan đến các phần khác của TCVN 7568 (ISO 7240) và các chức năng phụ trợ không được yêu cầu bởi tiêu chuẩn này;

c) Thông số kỹ thuật của đầu vào và đầu ra của đầu báo đủ để cho phép đánh giá khả năng tương thích cơ học, điện và phần mềm với các thành phần khác của hệ thống (ví dụ như được mô tả trong TCVN 7568-1), bao gồm:

1) các yêu cầu về nguồn điện cho hoạt động được khuyến nghị;

2) điện áp tối đa và tối thiểu cho đầu vào và đầu ra của thiết bị;

3) thông tin về các tham số truyền thông được sử dụng trên mỗi đường truyền;

4) thông số cấp khuyến nghị cho mỗi đường truyền.

d) Đặc điểm ống kính camera được sử dụng với VFD cho khoảng cách được chỉ định. Đặc điểm phải bao gồm tiêu cự FOV và FOD.

Nếu một ống kính camera thay thế được có thể sử dụng với VFD, nhà sản xuất phải chỉ định cho mỗi ống kính camera kết hợp phạm vi cụ thể, FOV, FOD và tiêu cự, phạm vi hoạt động, mức ánh sáng xung quanh danh định.

e) Thông tin cài đặt, bao gồm:

1) Cân nhắc để tránh các cấu hình có thể cản trở việc xử lý chính xác các tín hiệu từ đầu báo,

2) Sự phù hợp để sử dụng trong các môi trường khác nhau, bao gồm một đặc điểm kỹ thuật về độ nhạy phát hiện so với phạm vi định mức của ánh sáng xung quanh,

3) Nếu VFD được cấu thành từ hơn một bộ phận, các yêu cầu của 4.13.2 và 4.15.2 có thể được đáp ứng;

f) Hướng dẫn lắp đặt và hướng dẫn kết nối các đầu vào và đầu ra;

g) Cấu hình và hướng dẫn vận hành, bao gồm phương pháp kiểm tra tại chỗ để đảm bảo rằng đầu báo hoạt động chính xác khi lắp đặt;

h) Hướng dẫn hoạt động;

i) Thông tin bảo trì.

CHÚ THÍCH: Thông tin bổ sung lưu ý có thể được yêu cầu bởi các tổ chức xác nhận rằng đầu báo được sản xuất bởi một nhà sản xuất phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn này.

**Phụ lục A**  
(Quy định)  
**Phòng thử nghiệm cháy**

**A.1** Các thử nghiệm độ nhạy cháy phải được tiến hành trong một căn phòng hình chữ nhật, trần phẳng nằm ngang và có các kích thước sau:

Chiều dài: > 25 m; Chiều rộng:  $\geq 6$  m; Chiều cao: 3,8 m đến 4m;

Mức độ ánh sáng xung quanh:  $\geq 500$  lux đối với VFD loại A và  $\leq 15$  lux đối với VFD loại B.

**A.2** Phòng thử cháy phải được trang bị các dụng cụ đo sau:

a) dụng cụ đo mật độ khói (xem Phụ lục R);

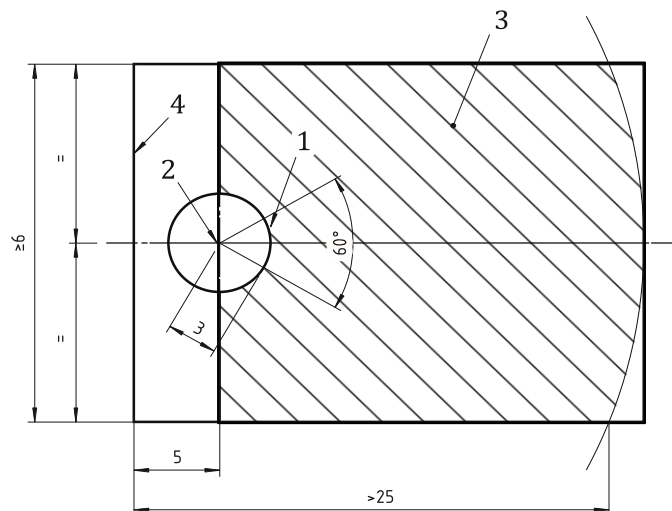
b) đầu dò nhiệt độ.

**A.3** Tất cả đầu dò nhiệt độ và bộ phận đo của dụng cụ đo mật độ khói phải được đặt như trong Hình A.1 và A.2.

**A.4** Các mẫu thử phải được đặt ở khoảng cách liên quan từ đám cháy thử nghiệm (xem 4.4) và thẳng hàng trên trục của đám cháy thử nghiệm.

**A.5** Mẫu thử và các bộ phận cơ học của dụng cụ đo mật độ khói phải cách nhau ít nhất 100 mm, được đo chính xác đến các cạnh gần nhất. Đường tâm của chùm tia của dụng cụ đo mật độ khói phải thấp hơn trần nhà ít nhất 35 mm.

Kích thước là mét



CHÚ DẪN:

1: Dụng cụ đo lường

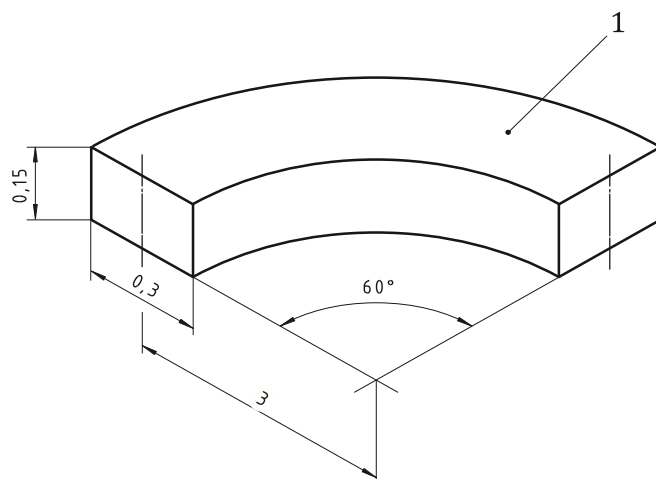
2: Vị trí thử lửa

3: Khu vực đặt mẫu (khoảng cách từ đám cháy thử nghiệm và chiều cao từ sàn nhà)

4: Vị trí của phòng nền

**Hình A.1 - Mặt bằng của phòng thử và vị trí của các mẫu thử và dụng cụ giám sát**

Kích thước là mét



CHÚ DẪN:

1: Dụng cụ đo

**Hình A.2 — Vị trí lắp đặt cho dụng cụ**

**Phụ lục B**  
(Quy định)  
**Đám cháy gỗ âm i (pyrolysis) (TF2)**

**B.1 Nhiên liệu**

Khoảng 10 thanh gỗ sồi khô, mỗi thanh có kích thước 75 mm × 25 mm × 20 mm.

**B.2 Điều kiện môi trường**

Làm khô gỗ với độ ẩm xấp xỉ 5%.

**B.3 Chuẩn bị**

Nếu cần thiết, vận chuyển gỗ từ tủ sấy trong một túi nhựa kín và mở túi ngay trước khi xếp vào vị trí thử nghiệm.

**B.4 Bếp điện**

**B.4.1** Bếp điện phải có bề mặt có rãnh đường kính 220 mm với tám rãnh đồng tâm với khoảng cách giữa các rãnh là 3 mm. Mỗi rãnh phải sâu 2 mm và rộng 5 mm, với rãnh ngoài cùng cách mép 4 mm. Bếp điện phải có công suất khoảng 2 kW.

**B.4.2** Nhiệt độ của tấm gia nhiệt phải được đo bằng cảm biến gắn vào rãnh thứ năm, được tính từ mép của tấm gia nhiệt và được bảo đảm để tiếp xúc nhiệt tốt.

**B.5 Sắp xếp**

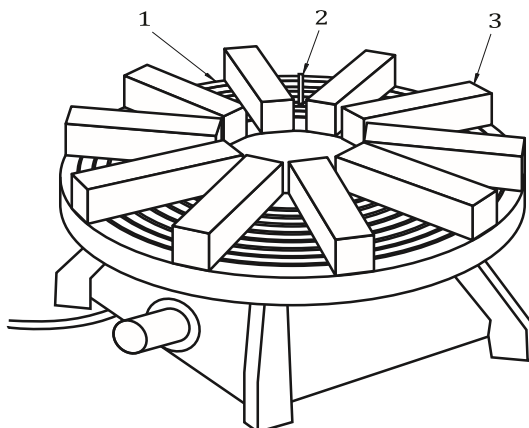
Các thanh gỗ phải được bố trí hướng tâm trên bề mặt tấm gia nhiệt có rãnh, với cạnh 20 mm tiếp xúc với bề mặt sao cho đầu dò nhiệt độ nằm giữa các thanh và không bị che, xem Hình B.1.

**B.6 Tốc độ gia nhiệt**

Bếp điện phải được cấp nguồn sao cho nhiệt độ tăng từ nhiệt độ môi trường xung quanh lên 600°C trong khoảng 11 phút và được duy trì trong suốt thời gian thử nghiệm.

**B.7 Điều kiện hợp lệ**

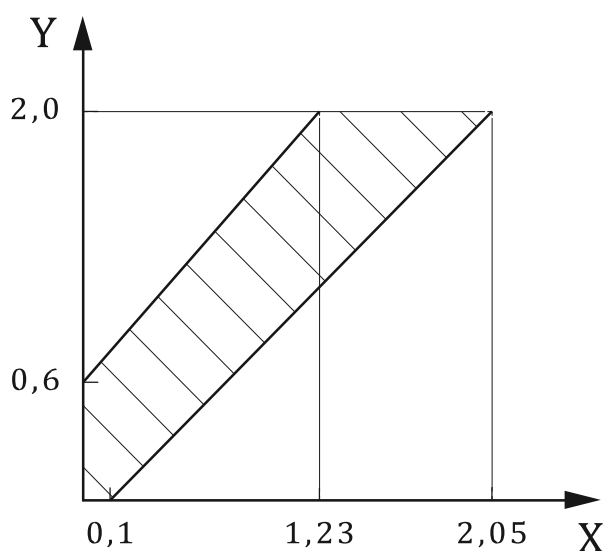
Không được bắt lửa trước khi đạt được điều kiện kết thúc thử nghiệm. Sự phát triển của đám cháy đảm bảo đường đồ thị của m so với y, và m so với thời gian, t, lần lượt nằm trong các khu vực hiển thị trong Hình B.2 và B.3. Tức là,  $1,23 \leq y \leq 2,05$  và  $570 \text{ giây} \leq t \leq 840 \text{ giây}$  ở điều kiện cuối thử nghiệm  $m_E = 2 \text{ dB / m}$ .



**Hình B.1 - Cách sắp xếp các thanh gỗ trên bếp điện**

CHÚ DẪN:

- 1: Bếp điện có rãnh
- 2: Cảm biến nhiệt độ
- 3: Thanh gỗ

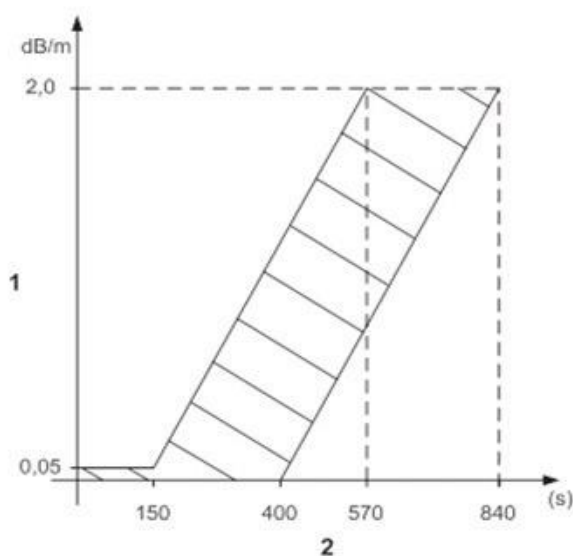


CHÚ DẪN:

Y: Giá trị m

X: Giá trị y

Hình B.2 — Giới hạn đồ thị m phụ thuộc y, đám cháy TF2



CHÚ DẪN:

1: Giá trị m

2: Giá trị y

Hình B.3 - Giới hạn của m so với thời gian t, đám cháy TF2

### B.8 Tùy biến

Số thanh, tốc độ tăng nhiệt độ của bếp điện và mức độ điều kiện môi trường của gỗ có thể thay đổi để ngọn lửa duy trì trong giới hạn đường cong biên dạng.

### B.9 Điều kiện kết thúc thử nghiệm

Điều kiện kết thúc thử nghiệm,  $m_E$ , phải là khi  $m = 2$  dB/m hoặc tất cả các mẫu thử đã tạo ra tín hiệu cảnh báo, tùy theo điều kiện nào xảy ra sớm hơn.

**Phụ lục C**

(Quy định)

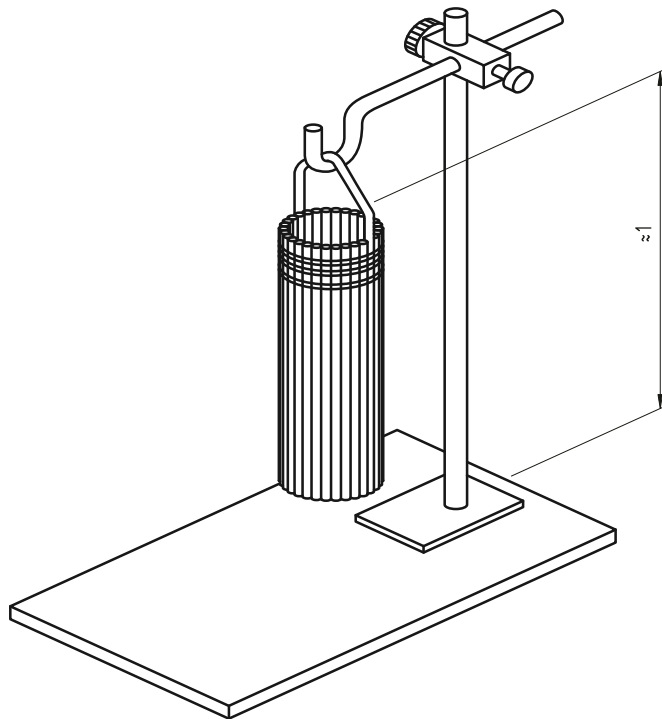
**Đám cháy âm ỉ có phát sáng của sợi bông (TF3)****C.1 Nhiên liệu**

Khoảng 90 miếng bắc bông bện, mỗi miếng dài khoảng 80 cm và nặng khoảng 3 g. Bắc không được phủ bảo vệ và phải được rửa sạch và làm khô.

**C.2 Sắp xếp**

Các bắc phải được buộc chặt vào một vòng có đường kính khoảng 10 cm và được treo cách tấm không cháy khoảng 1 m như thể hiện trong Hình C.1.

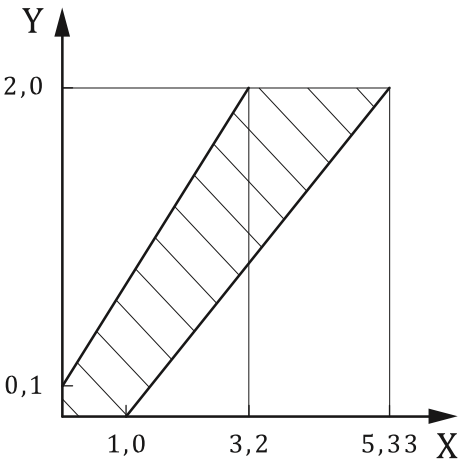
Kích thước là mét

**Hình C.1 - Cách sắp xếp bắc bông****C.3 Đốt cháy**

Đầu dưới của mỗi bắc phải được đốt cháy (không được tạo thành ngọn lửa). Thời gian thử nghiệm bắt đầu khi tất cả các bắc đều cháy âm ỉ.

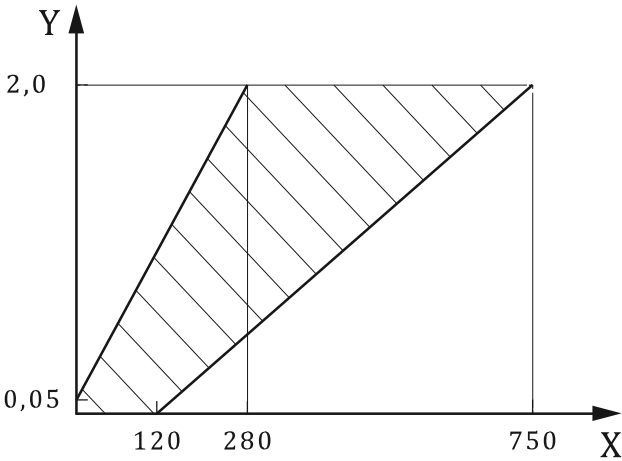
**C.4 Điều kiện hợp lệ**

Sự phát triển của đám cháy đảm bảo các đường đồ thị của  $m$  so với  $y$ , và  $m$  so với thời gian,  $t$ , lần lượt nằm trong các vùng hiển thị của Hình C.2 và C.3. Tức là,  $3,2 < y < 5,33$  và  $280 \text{ giây} < t < 750 \text{ giây}$  ở điều kiện cuối thử nghiệm  $m_E = 2 \text{ dB/m}$ .



CHÚ DẪN:  
Y: Giá trị m  
X: Giá trị y

Hình C.2 - Giới hạn đồ thị m phụ thuộc y, đám cháy TF3



CHÚ DẪN:  
Y: Giá trị m  
X: Giá trị t

Hình C.3 - Giới hạn của m so với thời gian, t, đám cháy TF3

C.5 Điều kiện kết thúc thử nghiệm

Điều kiện kết thúc thử nghiệm,  $m_E$ , đảm bảo khi  $m = 2 \text{ dB/m}$  hoặc tất cả các mẫu thử đã tạo ra tín hiệu cảnh báo, tùy theo điều kiện nào đến trước.

**Phụ lục D**  
(Quy định)  
**Đám cháy chất dẻo (polyurethane) (TF4)**

**D.1 Nhiên liệu**

Ba tấm bọt polyurethane mềm, kích thước 50 cm × 50 cm × 2 cm, không có chất phụ gia chống cháy và có khối lượng riêng khoảng 20 kg / m<sup>3</sup>. Lượng nhiên liệu chính xác có thể được điều chỉnh để đạt được các thử nghiệm hợp lệ.

**D.2 Điều kiện môi trường**

Bảo quản tấm bọt polyurethane ở độ ẩm không quá 50% ít nhất 48 giờ trước khi thử nghiệm.

**D.3 Sắp xếp**

Đặt các tấm bọt polyurethane này chồng lên nhau trên một đế được làm từ giấy nhôm với các cạnh được gấp lại để tạo thành khay.

**D.4 Đốt cháy**

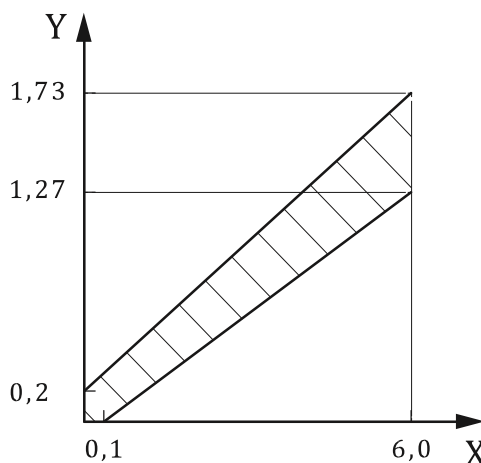
Đốt các tấm bọt polyurethane ở một góc của tấm dưới. Vị trí đốt chính xác có thể được điều chỉnh để có được thử nghiệm hợp lệ. Có thể sử dụng một lượng nhỏ vật liệu đốt sạch (ví dụ 5 cm<sup>3</sup> etanol C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) để hỗ trợ quá trình đốt.

**D.5 Phương pháp đốt**

Đánh lửa bằng diêm hoặc tia lửa.

**D.6 Điều kiện hợp lệ**

Sự phát triển của đám cháy phải sao cho các đường đồ thị của m so với y, m so với thời gian, t, nằm trong giới hạn tương ứng nêu trên Hình D.1 và D.2. Tức là, 1,27 < m < 1,73 và 140 giây < t < 180 giây ở điều kiện cuối của thử nghiệm y<sub>E</sub> = 6.

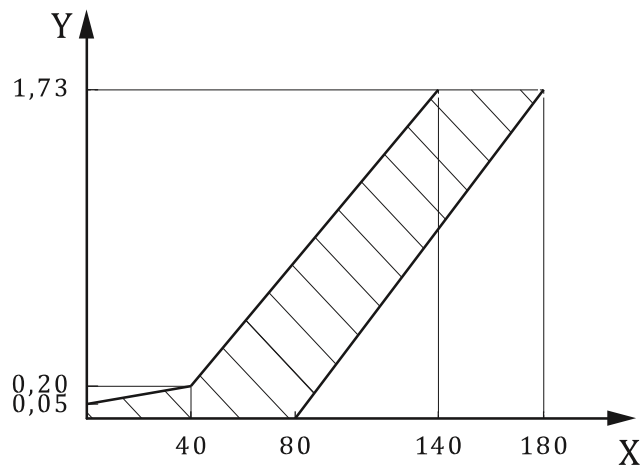


CHÚ DẪN:

Y: Giá trị m

X: Giá trị y

**Hình D.1 - Giới hạn của m so với y, đám cháy TF4**



CHÚ DẪN:

Y: Giá trị m

X: Giá trị t

Hình D.2 Giới hạn đồ thị phụ thuộc thời gian t, đám cháy TF4

### D.7 Điều kiện kết thúc thử nghiệm

Điều kiện kết thúc thử nghiệm phải là khi

- a)  $y_E = 6$ , hoặc
- b)  $t_E > 180$  giây, hoặc
- c) Tất cả các mẫu thử đã tạo ra một tín hiệu báo động, tùy theo điều kiện nào đến trước.

**Phụ lục E**  
(Quy định)  
**Đám cháy chất lỏng (n-heptane) (TF5)**

**E.1 Nhiên liệu**

Khoảng 650 g hỗn hợp gồm n-heptan (độ tinh khiết > 99%) với khoảng 3% toluen (độ tinh khiết > 99%), tính theo thể tích. Số lượng chính xác có thể thay đổi để có được các thử nghiệm hợp lệ.

**E.2 Sắp xếp**

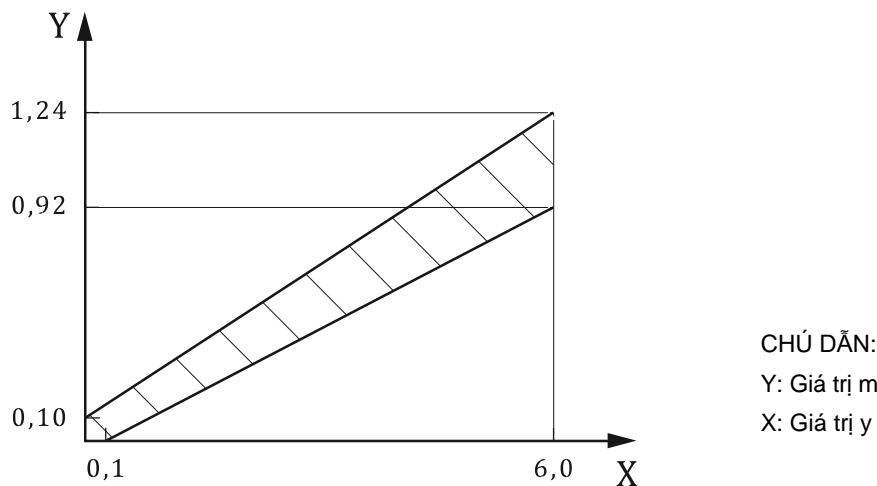
Hỗn hợp heptan / toluen phải được đốt trong khay thép hình vuông có kích thước 330 mm x 330 mm x 50 mm.

**E.3 Đốt cháy**

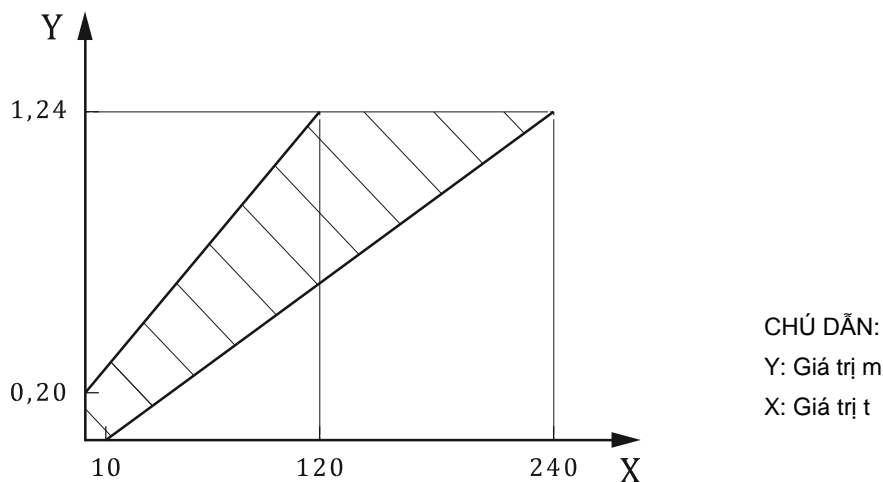
Đốt cháy bằng ngọn lửa hoặc tia lửa.

**E.4 Điều kiện hợp lệ**

Sự phát triển của đám cháy đảm bảo đường biên dạng của m so với y, và m so với thời gian, t, lần lượt nằm trong các khu vực hiển thị trong Hình E.1 và E.2. Tức là, điều kiện kết thúc thử nghiệm  $y_E = 6,0$  và  $0,92 \text{ dB/m} \leq m \leq 1,24 \text{ dB/m}$  và  $120 \text{ giây} \leq t \leq 240 \text{ giây}$ .



**Hình E.1 - Giới hạn của m so với y, đám cháy TF5**



Hình E.2 - Giới hạn của m so với thời gian, t, đám cháy TF5

**E.5 Điều kiện kết thúc thử nghiệm**

Điều kiện kết thúc thử nghiệm khi

- a)  $y_E = 6,0$ , hoặc
- b) tất cả các mẫu đã tạo ra tín hiệu báo động, tùy theo điều kiện nào đến trước.

**Phụ lục F**  
(Quy định)

**Đám cháy chất lỏng decalin với khói đen nhiệt độ thấp (TF8)**

**F.1 Nhiên liệu**

Decalin (decahydronaphtalin để tổng hợp; hỗn hợp của đồng phân *cis* và *trans*;  $C_{10}H_{18}$ ;  $M = 138,25 \text{ g/mol}$ ;  $1 \text{ lít} = 0,88 \text{ kg}$ ).

**F.2 Sắp xếp**

Đốt decalin trong một khay thép vuông có kích thước khoảng  $12 \text{ cm} \times 12 \text{ cm}$  và sâu  $2 \text{ cm}$ .

**F.3 Khối lượng**

Sử dụng khoảng  $170 \text{ ml}$  decalin.

**F.4 Đốt cháy**

Đốt cháy bằng ngọn lửa hoặc tia lửa. Có thể sử dụng một lượng nhỏ vật liệu đốt sạch ( $5 \text{ g}$  etanol  $C_2H_5OH$ ) để hỗ trợ quá trình đánh lửa.

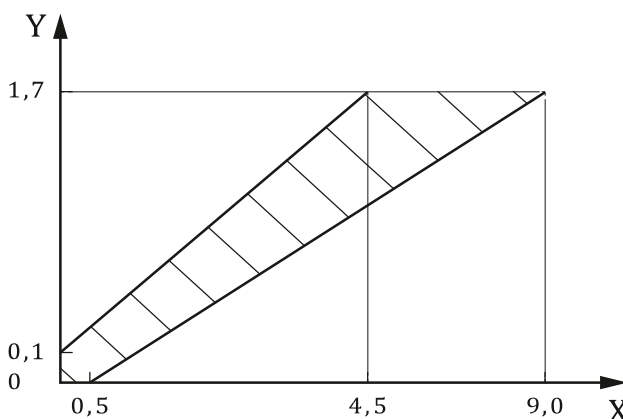
**F.5 Điều kiện hợp lệ**

**F.5.1** Sự phát triển của đám cháy đảm bảo các đường biên dạng của  $m$  so với  $y$  và  $m$  so với thời gian,  $t$ , lần lượt nằm trong các giới hạn nêu trong các Hình F.1 và F.2. Tức là,  $4,5 < y < 9,0$  và  $550 \text{ giây} < t < 1000 \text{ giây}$  ở điều kiện cuối thử nghiệm  $m_E = 1,7 \text{ dB/m}$ .

**F.5.2** Độ tăng nhiệt  $\Delta T$ , trong quá trình thử nghiệm phải nhỏ hơn  $10 \text{ K}$ .

**F.5.3** Điều kiện thử nghiệm có thể được thay đổi để có được cấu hình quy định của đám cháy nếu nó không đảm bảo quy định.

Ví dụ, chiều cao của phòng hoặc vị trí của đám cháy có thể được thay đổi để đảm bảo khói bay đến trần nhà và khay có thể được giữ mát (ví dụ: bằng cách sử dụng thép loại nặng hơn hoặc bằng cách đặt khay vào bể nước làm mát bên ngoài) để đảm bảo  $\Delta T$  không tăng quá  $10 \text{ K}$ .

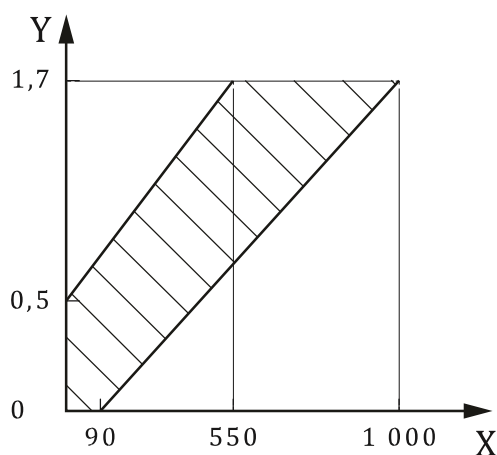


CHÚ DẪN:

Y: Giá trị  $m$

X: Giá trị  $y$

**Hình F.1 - Giới hạn đồ thị  $m$  phụ thuộc  $y$ , đám cháy TF8**



CHÚ DẪN:

Y: Giá trị  $m$

X: Giá trị  $t$

Hình F.2 - Giới hạn của  $m$  so với thời gian,  $t$ , đám cháy TF8

### F.6 Điều kiện kết thúc thử nghiệm

Điều kiện kết thúc thử nghiệm khi

a)  $m_E = 1,7$  dB/m, hoặc

b)  $t_E > 1000$  giây, hoặc

c) tất cả các mẫu đã tạo ra tín hiệu báo động, tùy theo điều kiện nào đến trước.

**Phụ lục G**  
(Quy định)  
**Đám cháy gỗ âm i (pyrolysis) ở xa (TF2c)**

**G.1 Nhiên liệu**

10 thanh gỗ sồi khô, mỗi thanh có kích thước 75 mm × 25 mm × 20 mm.

**G.2 Điều kiện môi trường**

Làm khô gỗ trong tủ sấy để độ ẩm xấp xỉ 5%.

**G.3 Chuẩn bị**

Nếu cần, vận chuyển gỗ từ tủ sấy trong một túi nhựa kín và mở túi ngay trước khi xếp vào vị trí thử nghiệm.

**G.4 Bếp điện**

**G.4.1** Bếp điện công suất khoảng 2 kW, bề mặt đường kính 220 mm với tám rãnh đồng tâm, khoảng cách giữa các rãnh là 3 mm. Mỗi rãnh sâu 2 mm và rộng 5 mm, rãnh ngoài cùng cách mép 4 mm.

**G.4.2** Nhiệt độ của tấm gia nhiệt được đo bằng một cảm biến gắn vào rãnh thứ năm, tính từ mép của tấm và được bảo đảm để tạo ra sự tiếp xúc nhiệt tốt.

**G.5 Sắp xếp**

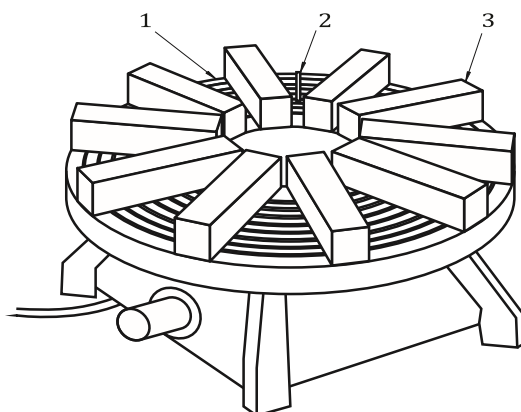
Các thanh gỗ được bố trí hướng tâm trên bề mặt tấm gia nhiệt có rãnh, với cạnh 20 mm tiếp xúc với bề mặt sao cho đầu dò nhiệt độ nằm giữa các thanh gỗ và không bị che, xem Hình G.1.

**G.6 Tốc độ gia nhiệt**

Bếp điện được cấp nguồn sao cho nhiệt độ của nó tăng từ nhiệt độ môi trường xung quanh lên 600°C trong 11 phút và được duy trì trong suốt thời gian thử nghiệm.

**G.7 Điều kiện hợp lệ**

Không được bắt lửa trước khi đạt được điều kiện kết thúc thử nghiệm.



CHÚ DẪN:

- 1: Bếp điện có rãnh
- 2: Cảm biến nhiệt độ
- 3: Thanh gỗ

**Hình G.1 - Cách sắp xếp các thanh gỗ trên bếp điện**

**G.8 Điều kiện kết thúc thử nghiệm**

Điều kiện kết thúc thử nghiệm phải là  $t = 840$  giây hoặc tất cả các mẫu thử đã tạo ra tín hiệu báo động, tùy theo điều kiện nào xảy ra sớm hơn.

## Phụ lục H

(Quy định)

### Đám cháy sợi bông âm i phát sáng tầm xa (TF3c)

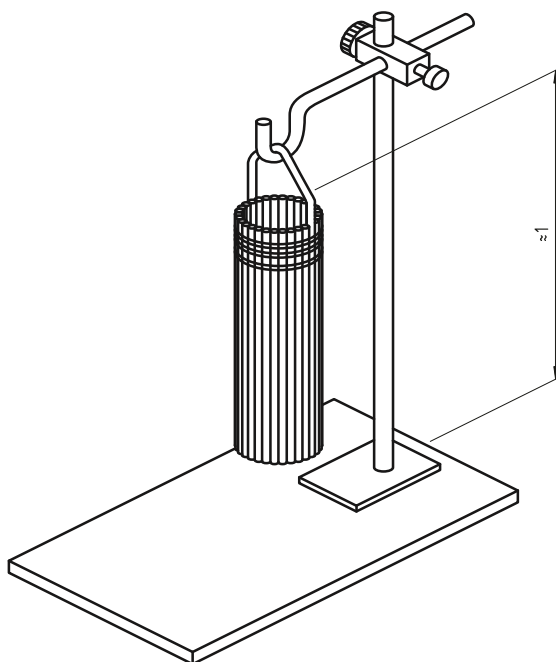
#### H.1 Nhiên liệu

90 miếng bắc bông bện, mỗi miếng dài 80 cm và nặng 3 g. Bắc không được phủ lớp bảo vệ và phải được rửa sạch và làm khô.

#### H.2 Sắp xếp

Các bắc phải được buộc chặt vào một vòng có đường kính khoảng 10 cm và được treo cách tấm không cháy khoảng 1 m như thể hiện trong Hình H.1.

Kích thước là mét



Hình H.1 - Cách sắp xếp bắc bông

#### H.3 Đốt cháy

Đầu dưới của mỗi bắc phải được đốt cháy (không được tạo thành ngọn lửa). Thời gian thử nghiệm bắt đầu khi tất cả các bắc đều cháy âm ỉ.

#### H.4 Điều kiện kết thúc thử nghiệm

Điều kiện kết thúc thử nghiệm phải là  $t = 750$  giây hoặc tất cả các mẫu thử đã tạo ra tín hiệu báo động, tùy theo điều kiện nào đến trước.

**Phụ lục I**  
(Quy định)  
**Đám cháy chất dẻo (polyurethane) (TF4a)**

**I.1 Nhiên liệu**

Ba tấm bọt polyurethane mềm, kích thước 50 cm × 50 cm × 2 cm, không có phụ gia chống cháy và có khối lượng riêng khoảng 20 kg / m<sup>3</sup>.

**I.2 Điều kiện môi trường**

Bảo quản tấm bọt ở độ ẩm không quá 50% ít nhất 48 giờ trước khi thử nghiệm.

**I.3 Sắp xếp**

Đặt các tấm bọt polyurethane chồng lên nhau trên một đế được làm từ giấy nhôm với các cạnh được gấp lại để tạo thành khay.

**I.4 Đốt cháy**

Đốt các tấm bọt polyurethane ở một góc của tấm bên dưới. Có thể sử dụng một lượng nhỏ vật liệu đốt sạch (ví dụ 5 cm<sup>3</sup> etanol C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) để hỗ trợ quá trình đốt.

**I.5 Phương pháp đốt**

Đốt lửa bằng que diêm hoặc tia lửa.

**I.6 Điều kiện kết thúc thử nghiệm**

Điều kiện kết thúc thử nghiệm phải là t = 180 giây hoặc tất cả các mẫu thử đã tạo ra tín hiệu báo động, tùy theo điều kiện nào xảy ra sớm hơn.

**Phụ lục J**  
(Quy định)  
**Đám cháy chất lỏng (n-heptane) (TF5c)**

**J.1 Nhiên liệu**

650 g hỗn hợp gồm n-heptan (độ tinh khiết > 99%) với 3% toluen (độ tinh khiết > 99%), theo khối lượng.

**J.2 Sắp xếp**

Hỗn hợp heptan / toluen phải được đốt trong khay thép hình vuông có kích thước khoảng 330 mm x 330 mm x 50 mm.

**J.3 Đốt cháy**

Đốt cháy bằng ngọn lửa hoặc tia lửa.

**J.4 Điều kiện kết thúc thử nghiệm**

Điều kiện kết thúc thử nghiệm phải là  $t = 240$  giây hoặc tất cả các mẫu thử đã tạo ra tín hiệu báo động, tùy theo điều kiện nào đến trước.

**Phụ lục K**

(Quy định)

**Đám cháy chất lỏng có nhiệt độ thấp và khói đen tầm xa (decalin) (TF8a)****K.1 Nhiên liệu**

Decalin (decahydronaphtalin để tổng hợp; hỗn hợp của đồng phân *cis* và *trans*;  $C_{10}H_{18}$ ;  $M = 138,25 \text{ g/mol}$ ; 1 lít = 0,88 kg).

**K.2 Sắp xếp**

Đốt decalin trong một khay thép vuông có kích thước khoảng 12 cm x 12 cm và sâu 2 cm.

**K.3 Khối lượng**

Dùng 170 ml decalin.

**K.4 Đốt cháy**

Đốt cháy bằng ngọn lửa hoặc tia lửa. Có thể sử dụng một lượng nhỏ vật liệu đốt sạch (5g etanol  $C_2H_5OH$ ) để hỗ trợ quá trình đánh lửa.

**K.5 Điều kiện kết thúc thử nghiệm**

Điều kiện kết thúc thử nghiệm phải là  $t = 1000$  giây hoặc tất cả các mẫu thử đã tạo ra tín hiệu báo động, tùy theo điều kiện nào đến trước.

**Phụ lục L**  
(Quy định)  
**Đám cháy (gỗ) (TF1)**

**L.1 Nhiên liệu**

Khoảng 70 thanh gỗ sồi khô, mỗi thanh có kích thước 1cm x 2cm x 25cm.

**L.2 Điều kiện môi trường**

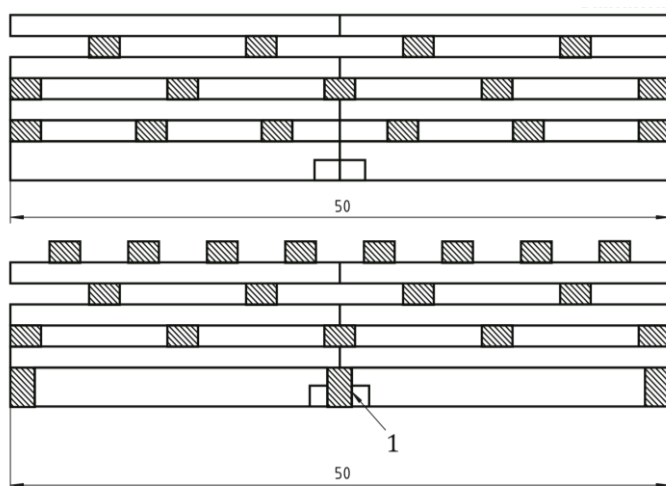
Làm khô thanh gỗ trong tủ sấy để độ ẩm nhỏ hơn 3%.

**L.3 Chuẩn bị**

Nếu cần, vận chuyển thanh gỗ từ tủ sấy trong một túi nhựa kín và mở túi ngay trước khi xếp vào vị trí thử nghiệm.

**L.4 Sắp xếp**

Xếp chồng bảy lớp lên bề mặt sàn. Rộng 50 cm x dài 50 cm x cao 8 cm (xem Hình L.1).



Kích thước là cm

CHÚ DẪN:

1: Bát chứa rượu etanol

**Hình L.1 - Sắp xếp gỗ cho thử nghiệm đám cháy TF1**

**L.5 Đốt cháy**

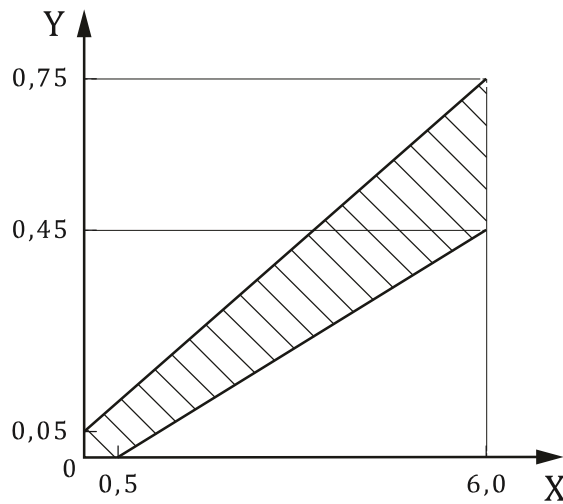
5 cm<sup>3</sup> etanol C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH trong một cái bát có đường kính 5 cm. Định vị bát ở giữa bề mặt đế.

**L.6 Phương pháp đánh lửa**

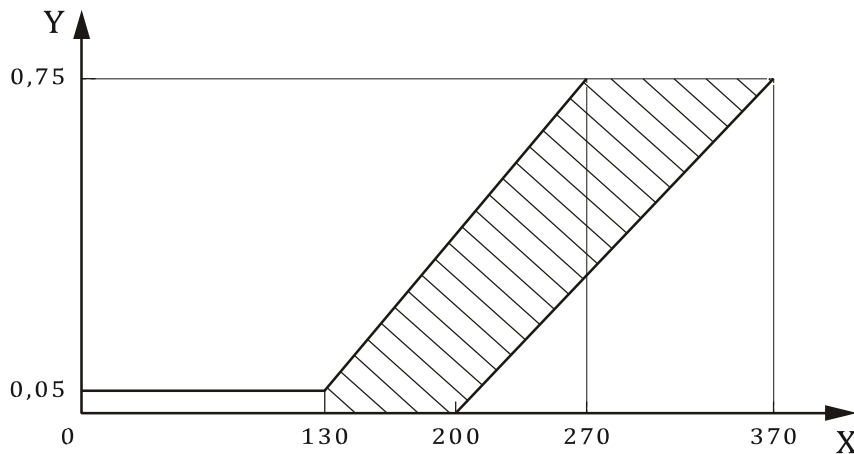
Đốt cháy bằng ngọn lửa hoặc tia lửa.

**L.7 Điều kiện hợp lệ**

Sự phát triển của đám cháy đảm bảo các đường biên dạng của  $m$  so với  $y$ , và  $m$  so với thời gian,  $t$ , lần lượt nằm trong các khu vực hiển thị của Hình L.2 và L.3. Nghĩa là,  $0,45 \text{ dB/m} < m < 0,75 \text{ dB/m}$  và  $270 \text{ giây} < t < 370 \text{ giây}$  ở điều kiện cuối của phép thử  $y_E = 6,0$ .



Hình L.2 - Giới hạn của m so với y, đám cháy TF1



Hình L.3 - Giới hạn của m so với thời gian, t, đám cháy TF1

**L.8 Tùy biến**

Số lượng thanh có thể thay đổi để ngọn lửa vẫn nằm trong giới hạn đường biên dạng.

**L.9 Điều kiện kết thúc thử nghiệm**

Điều kiện kết thúc thử nghiệm khi

- a)  $y_E = 6$ , hoặc
- b)  $t_E > 370$  giây, hoặc
- c) tất cả các mẫu đã tạo ra tín hiệu báo động, tùy theo điều kiện nào đến trước.

**Phụ lục M**  
(Quy định)  
**Đám cháy chất lỏng rượu methyl hóa (TF6)**

**M.1 Nhiên liệu**

Rượu đã methyl hóa ít nhất 90% etanol  $C_2H_5OH$ , trong đó đã được thêm 10% tạp chất biến tính (metanol).

**M.2 Sắp xếp**

Đốt cháy rượu đã được methyl hóa trong khay làm từ thép tấm dày 2 mm, kích thước xấp xỉ 435 mm x 435 mm x cao 50 mm.

**M.3 Khối lượng**

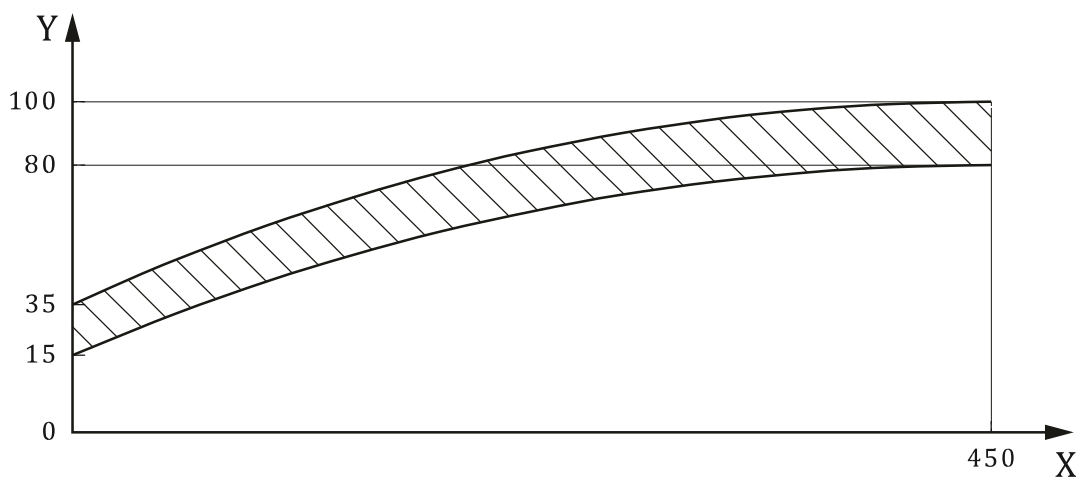
Sử dụng khoảng 1,5 lít rượu methyl hóa.

**M.4 Đánh lửa**

Đốt cháy bằng ngọn lửa hoặc tia lửa.

**M.5 Điều kiện hợp lệ**

Sự phát triển của đám cháy đảm bảo đường cong của nhiệt độ,  $T$ , so với thời gian,  $t$ , nằm trong các khu vực giới hạn như trong Hình M.1. Tức là, ở điều kiện cuối thử nghiệm,  $80^\circ C < \Delta T < 100^\circ C$  và  $t < 450$  giây.



**Hình M.1 - Giới hạn của nhiệt độ  $T$  so với  $t$ , đám cháy TF6**

**M.6 Điều kiện kết thúc thử nghiệm**

Điều kiện kết thúc thử nghiệm khi

- a)  $\Delta T = 60^\circ C$ , hoặc
- b)  $t_E > 450$  giây, hoặc
- c) tất cả các mẫu đã tạo ra tín hiệu báo động, tùy theo điều kiện nào đến sớm hơn.

**Phụ lục N**  
(Quy định)  
**Đám cháy gỗ ở xa (TF1a)**

**N.1 Nhiên liệu**

70 thanh gỗ sồi khô, mỗi thanh có kích thước 1 cm x 2 cm x 25 cm.

**N.2 Điều kiện môi trường**

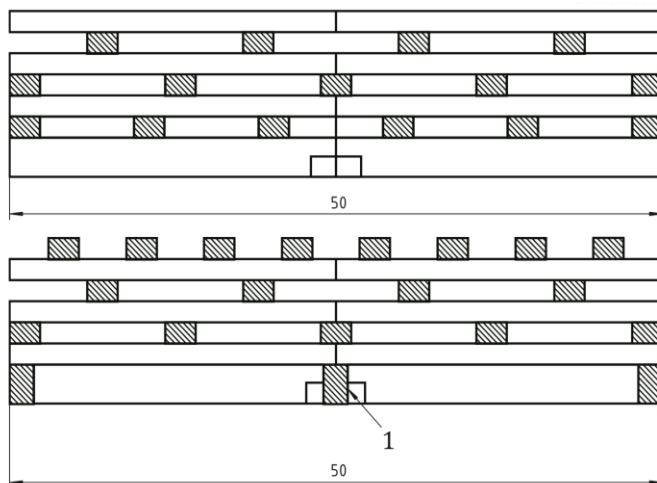
Làm khô gỗ trong tủ sấy để độ ẩm nhỏ hơn 3%.

**N.3 Chuẩn bị**

Nếu cần, vận chuyển gỗ từ tủ sấy trong một túi nhựa kín và mở túi ngay trước khi xếp vào vị trí thử nghiệm.

**N.4 Sắp xếp**

Xếp bảy lớp lên bề mặt để có kích thước rộng 50 cm x dài 50 cm x cao 8 cm (xem Hình N.1).



Kích thước là cm

CHÚ DẪN:

1: Bát chứa etanol

**Hình N.1 - Sắp xếp gỗ cho thử nghiệm đám cháy TF1**

**N.5 Đốt cháy**

5 cm<sup>3</sup> etanol C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH trong một cái bát có đường kính 5 cm. Định vị bát ở giữa bề mặt để.

**N.6 Phương pháp đốt cháy**

Đốt cháy bằng ngọn lửa hoặc tia lửa.

**N.7 Điều kiện kết thúc thử nghiệm**

Điều kiện kết thúc thử nghiệm phải là t = 370 giây hoặc tất cả các mẫu thử đã tạo ra tín hiệu báo động, tùy theo điều kiện nào đến trước.

**Phụ lục O**  
(Quy định)  
**Đám cháy chất lỏng tầm xa (rượu methyl hóa) (TF6a)**

**O.1 Nhiên liệu**

Rượu đã methyl hóa ít nhất 90% etanol  $C_2H_5OH$ , trong đó đã được thêm 10% tạp chất biến tính (metanol).

**O.2 Sắp xếp**

Đốt rượu đã được methyl hóa trong khay làm từ thép tấm dày 2 mm, kích thước 435 mm × 435 mm × cao 50 mm.

**O.3 Khối lượng**

Dùng 1,5 lít rượu methyl hóa.

**O.4 Đốt cháy**

Đốt cháy bằng ngọn lửa hoặc tia lửa.

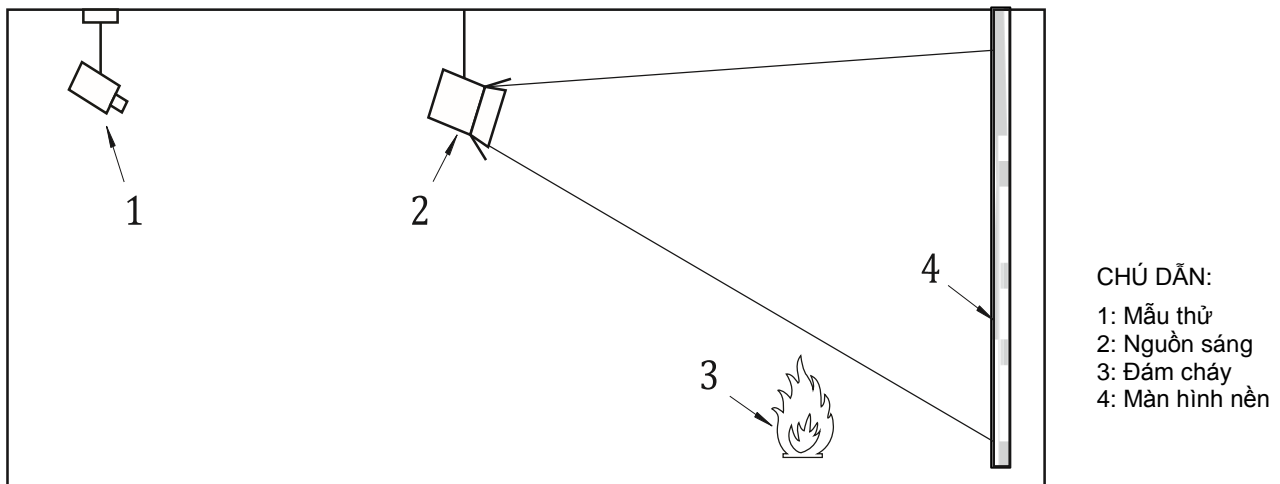
**O.5 Điều kiện kết thúc thử nghiệm**

Điều kiện kết thúc thử nghiệm phải là  $t = 450$  giây hoặc tất cả các mẫu thử đã tạo ra tín hiệu báo động, tùy theo điều kiện nào đến trước.

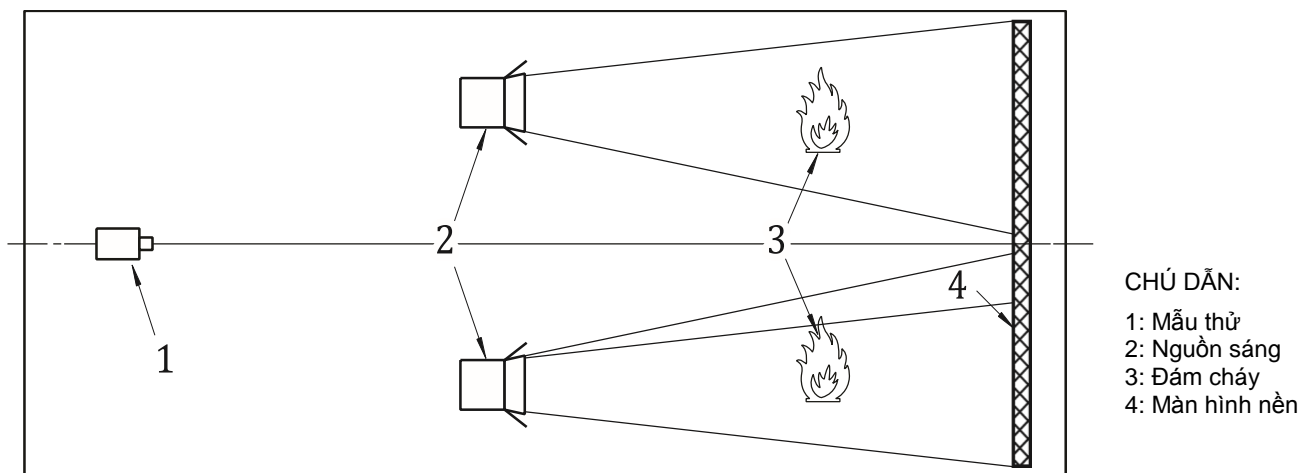
**Phụ lục P**  
(Quy định)  
**Cấu hình thử nghiệm chiếu sáng không đồng đều**

**P.1 Cấu hình thiết bị**

Cấu hình phòng thử được quy định trong Phụ lục A với màn hình nền và hệ thống chiếu sáng như trong Hình P.1 và P.2.



**Hình P.1 – Cạnh bên**



**Hình P.2 - Hình chiếu bằng**

**P.2 Màn hình nền**

Màn hình phải là một phần của thiết bị phòng thử nghiệm và phải che phủ FOV của mẫu thử khi được lắp đặt như quy định trong 5.1.7.

**CHÚ THÍCH 1:** Màn hình nền cũng có thể được sử dụng làm nền cho các thử nghiệm khác.

**CHÚ THÍCH 2:** Màu được tiêu chuẩn hóa bởi nhiệt độ màu của chúng. Tuy nhiên, người thử nghiệm có thể cần một hướng dẫn liên quan đến màu sắc tương ứng. Đối với mục đích thử nghiệm không phải để phù hợp với màu sắc, thông số của màu trắng và đen thông thường được cung cấp trong Bảng P.1 làm ví dụ trong một số hệ thống màu quốc tế được biết đến.

**Bảng P.1 - Ví dụ về màu đen và trắng từ hệ thống thứ tự màu**

Màu	DIN 5381 DIN 6164	RALa	Munsella	NF X08-002 NF X08-010	NCS
Đen	N : 0 : 9	RAL 9004	N 1	Số 2603	S 9000-N
Trắng	N : 0 : 0,5	RAL 9003	N 9,5	Số 3665	S 0500-N
RAL và Munsell là những ví dụ về các hệ thống màu có sẵn trên thị trường. Thông tin này được cung cấp để thuận tiện cho người dùng và không tạo thành sự chứng thực của tiêu chuẩn đối với các sản phẩm này.					

**P.3 Chiếu sáng**

**P.3.1** Một đèn chiếu sáng cường độ cao bao phủ khu vực sàn giữa đám cháy thử và một nửa màn hình, để đánh giá độ chiếu sáng tối đa của nhà sản xuất. Cường độ ánh sáng phải được đo từ khoảng cách 1 m trước màn hình.

**P.3.2** Sử dụng đèn rọi sắc nét để chỉ cung cấp ánh sáng trực tiếp cho phía có cường độ cao của căn phòng và màn hình.

P.3.3 Đèn tùy chọn thứ hai phải cung cấp nguồn sáng cường độ thấp nếu thông số kỹ thuật tối thiểu của nhà sản xuất cao hơn so với thông số kỹ thuật do ánh sáng đi lạc từ đèn cường độ cao cung cấp. Nếu được sử dụng, nó phải cung cấp khả năng chiếu sáng để đưa cường độ thấp tới mức tối thiểu do nhà sản xuất quy định.

P.3.4 Trong trường hợp không thể ngăn nguồn ánh sáng cường độ cao khỏi khu vực không được chiếu sáng một cách thích hợp thì vẫn có thể tiến hành thử nghiệm. Cường độ ánh sáng phải được đưa vào báo cáo thử nghiệm (xem 5.27).

**P.4 Vị trí đám cháy thử nghiệm**

Ngọn lửa thử nghiệm phải được đặt ở điểm giữa của khu vực được chiếu sáng và cách màn hình nền 2 m.

**Phụ lục Q**  
(Quy định)  
**Thiết bị thử nghiệm va chạm**

**Q.1** Thiết bị (xem Hình Q.1) bao gồm một búa xoay một đầu tiết diện hình chữ nhật với mặt va đập vát, được gắn trên một trục thép hình ống. Búa được cố định vào trục thép, chạy trên các ổ bi trên trục thép cố định được lắp trong khung cứng, sao cho búa có thể quay tự do quanh trục cố định. Thiết kế của khung cứng nhằm cho phép xoay hoàn toàn cụm búa khi không có mẫu vật.

**Q.2** Đầu búa có kích thước tổng thể là 76 mm (chiều rộng) × 50 mm (chiều sâu) × 80 (94) mm (chiều dài) và được sản xuất từ hợp kim nhôm (Al Cu4SiMg theo quy định trong TCVN 5910). Nó có mặt chịu tác động phẳng được vát ở  $(60 \pm 1)^\circ$  so với trục dài của búa. Trục thép hình ống có đường kính ngoài  $(25 \pm 0,1)$  mm với chiều dày thành  $(1,6 \pm 0,1)$  mm.

**Q.3** Đầu búa được lắp trên trục sao cho trục dài của nó cách trục quay của cụm với bán kính 305 mm, hai trục vuông góc với nhau. Trục trung tâm có đường kính ngoài 102 mm và dài 200 mm, được lắp đồng trục trên trục trụ bằng thép cố định, có đường kính xấp xỉ 25 mm; tuy nhiên đường kính chính xác của trục sẽ phụ thuộc vào vòng bi được sử dụng.

**Q.4** Đối diện theo đường kính với trục búa là hai tay đòn cân bằng thép, mỗi tay có đường kính ngoài 20 mm và dài 185 mm. Các cánh tay này được vặn vào trục để có chiều dài 150 mm nhô ra. Một đòn cân bằng thép đối trọng được gắn trên cánh tay để có thể điều chỉnh vị trí của nó để cân bằng trọng lượng của đòn và cánh tay, như trong Hình Q.1. Ở phần cuối của tấm đệm trung tâm được gắn một ròng rọc hợp kim nhôm đường kính 150 mm, rộng 12 mm và xung quanh nó được quấn một sợi cáp không thể kéo dài, với một đầu cố định vào ròng rọc. Đầu kia của cáp đỡ vật nặng.

**Q.5** Khung cứng cũng hỗ trợ bằng gắn trên đó mẫu được gắn bằng các giá cố định thông thường của nó. Bảng gắn có thể điều chỉnh theo chiều dọc để nửa trên của mặt va đập của búa đập vào mẫu khi búa di chuyển theo phương ngang, như trong Hình Q.1.

**Q.6** Để vận hành thiết bị, vị trí của bảng gắn với mẫu thử trước tiên được điều chỉnh như thể hiện trong Hình Q.1 và bảng lắp sau đó được gắn chặt vào khung. Sau đó, cụm búa được cân bằng cẩn thận bằng cách điều chỉnh trọng lượng cân đối với vật nặng được loại bỏ. Sau đó, cánh tay búa được kéo trở lại vị trí nằm ngang sẵn sàng để thả và vật nặng được phục hồi. Khi giải phóng bộ phận, vật nặng sẽ quay búa và cánh tay qua một góc  $3\pi / 2$  rad để đập vào mẫu vật. Khối lượng, tính bằng kilôgam, của vật nặng để tạo ra năng lượng va chạm cần thiết là  $1,9 \text{ J}$  bằng  $0,388 / (3\pi r)$  kg, trong đó  $r$  là bán kính hiệu dụng của ròng rọc, tính bằng mét. Điều này tương đương với khoảng 0,55 kg đối với bán kính của ròng rọc là 75 mm.

**Q.7** Vì tiêu chuẩn này yêu cầu vận tốc búa khi va chạm là  $(1,5 \pm 0,13) \text{ m/s}$ , khối lượng của đầu búa sẽ cần phải giảm bằng cách khoan đủ mặt sau để đạt được vận tốc này. Ước tính rằng cần một vật nặng khoảng 0,79 kg để đạt được vận tốc quy định, nhưng điều này sẽ phải được xác định bằng thử nghiệm và sai số.

Kích thước là milimet

CHÚ DẪN:

- 1: Giá gắn mẫu
- 2: Mẫu thử
- 3: Đầu búa
- 4: Trục búa
- 5: Trục trung tâm
- 6: Pulley ròng rọc
- 7: Ổ bi
- 8: Thanh đối trọng
- 9: Vật nặng
- 10: Quả đổi trọng
- a: một góc chuyển động

(Các kích thước được hiển thị là để hướng dẫn, ngoại trừ các kích thước liên quan đến đầu búa).

**Hình Q.1 – Thiết bị thử va chạm**

## Phụ lục R (Quy định) Dụng cụ đo mật độ khói

### R.1 Đo độ mờ

**R.1.1** Ngưỡng phản hồi của cảnh báo sử dụng ánh sáng tán xạ hoặc ánh sáng truyền qua được đặc trưng bởi chỉ số hấp thụ của sol khí thử nghiệm, được đo ở vị trí gần cảnh báo, tại thời điểm nó tạo ra tín hiệu cảnh báo.

**R.1.2** Chỉ số độ hấp thụ được ký hiệu là  $m$  và được biểu thị bằng decibel trên mét (dB/m). Chỉ số độ hấp thụ  $m$  được cho bởi công thức sau:

$$m = \frac{10}{d} \log\left(\frac{P_0}{P}\right)$$

**Trong đó:**

$d$  là khoảng cách đường truyền đi của ánh sáng trong sol khí thử nghiệm hoặc khói, từ nguồn sáng đến thiết bị thu sáng (mét).

$P_0$  là công suất bức xạ nhận được khi không có sol khí thử nghiệm hoặc khói.

$P$  là công suất bức xạ nhận được với sol khí thử nghiệm hoặc khói.

**R.1.3** Đối với tất cả các nồng độ sol khí hoặc khói tương ứng với độ suy giảm đến 2 dB/m, sai số của thiết bị đo mật độ khói không được vượt quá 0,02 dB / m + 5% độ suy giảm đo được của nồng độ sol khí hoặc khói.

**R.1.4** Hệ thống quang học phải được bố trí sao cho bất kỳ ánh sáng nào bị tán xạ quá 3° bởi sol khí thử nghiệm hoặc khói đều bị máy dò ánh sáng bỏ qua.

Công suất bức xạ hiệu dụng của chùm sáng phải là:

- a) ít nhất 50% trong dải bước sóng từ 800 nm đến 950 nm;
- b) không quá 1% trong dải bước sóng dưới 800 nm;
- c) không quá 10% trong dải bước sóng trên 1.050 nm.

**CHÚ THÍCH:** Công suất bức xạ hiệu dụng trong mỗi dải bước sóng là tích của công suất do nguồn sáng phát ra, mức truyền của đường đo quang trong không khí sạch và độ nhạy của thiết bị thu trong dải bước sóng này.

### R.2 Buồng đo ion hóa (MIC)

#### R.2.1 Yêu cầu chung

Ngưỡng phản hồi của các báo động sử dụng ion hóa được đặc trưng bởi đại lượng  $\gamma$  (không thứ nguyên), có nguồn gốc từ sự thay đổi tương đối của dòng chảy trong buồng đo ion hóa và có liên quan đến nồng độ hạt của sol khí thử nghiệm, được đo ở gần đầu báo tại thời điểm nó tạo ra một điều kiện báo động.

#### R.2.2 Nguyên lý vận hành

**R.2.2.1** Thiết bị đo bao gồm buồng đo, bộ khuếch đại điện tử và thiết bị hút liên tục mẫu sol khí hoặc khói cần đo.

**R.2.2.2** Nguyên lý vận hành của buồng đo được chỉ ra trên Hình R.1. Buồng đo chứa một thể tích đo và phương tiện thích hợp để hút không khí của mẫu thử đi qua thể tích làm việc sao cho các hạt sol khí/khói khuếch tán đủ vào thể tích này. Sự khuếch tán phải bảo đảm sao cho dòng ion bên trong thể tích đo không bị nhiễu loạn của chuyển động không khí.

**R.2.2.3** Không khí bên trong buồng đo được ion hóa bởi bức xạ alpha từ nguồn bức xạ americium sao cho có một dòng ion hai cực khi tác dụng một điện áp giữa các điện cực. Dòng ion này bị ảnh hưởng bởi sol khí hoặc các hạt khói theo cách đã biết. Tỷ lệ dòng ion trong buồng không có sol khí so với buồng có sol khí là một hàm đã biết của nồng độ khói hoặc sol khí. Do đó, đại lượng không thứ nguyên tỷ lệ gần đúng với nồng độ hạt đối với một loại sol khí hoặc khói cụ thể, được sử dụng như một tiêu chuẩn đánh giá ngưỡng độ nhạy cho các đầu báo cháy khói khi sử dụng nguyên lý buồng ion hóa.

**R.2.2.4** Buồng đo được xác định kích thước và vận hành dựa trên áp dụng công thức sau:

$$Z \times \bar{d} = \eta \times y \quad \text{và} \quad y = \left( \frac{I_0}{I} \right) - \left( \frac{I}{I_0} \right)$$

**Trong đó:**

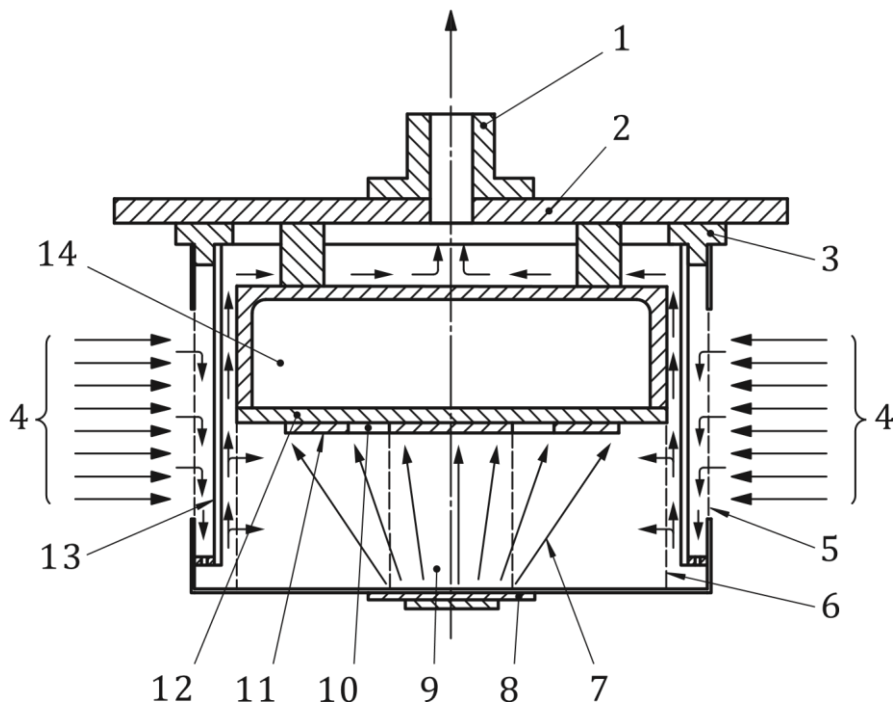
$I_0$  là dòng ion trong buồng không có sol khí thử nghiệm hoặc khói;

$I$  là dòng ion trong buồng có sol khí thử nghiệm hoặc khói;

$\eta$  là hằng số buồng;

$Z$  là nồng độ hạt tính bằng hạt trên mét khối;

$D$  là đường kính hạt trung bình.



**CHÚ DẪN:**

1: Vòi hút

2: Tấm lắp ráp

3: Vòng cách điện

4: Không khí / khói

5: Lưới bên ngoài

6: Lưới bên trong

7: Tia  $\alpha$

8: Nguồn  $\alpha$

9: Thử tích đo

10: Điện cực đo

11: Vòng bảo vệ

12: Vật liệu cách điện

13: Tấm chắn gió

14: Điện cực

**Hình R.1 - Nguyên lý vận hành buồng đo ion hóa**

## R.2.3 Thông số kỹ thuật

a) Nguồn bức xạ

Đồng vị: Americium<sup>241</sup> Am;

Hoạt tính: (130 ± 6,5) kBq;

Năng lượng trung bình:  $(4,5 \pm 0,225)$  MeV;

Cấu trúc cơ học: Americi oxit được đưa vào trong giữa hai lớp vàng, được phủ bằng một hợp kim vàng cứng. Nguồn có dạng một đĩa tròn có đường kính 27 mm được lắp trên giá đỡ sao cho không tiếp cận được các lưới cắt.

#### b) Buồng ion hóa

Trở kháng của buồng (nghịch đảo độ dốc của đường đặc tính dòng điện so với điện áp của buồng trong vùng tuyến tính của nó mà tại đó dòng điện của buồng  $< 100\text{pA}$ ) phải là  $(1,9 \pm 0,095) \times 10^{11} \Omega$ , khi được đo trong không khí không có sol khí và khói tại điều kiện sau:

Áp suất:  $(101,3 \pm 1)$  kPa;

Nhiệt độ:  $(25 \pm 2)$  °C;

Độ ẩm tương đối:  $(55 \pm 20)$  %;

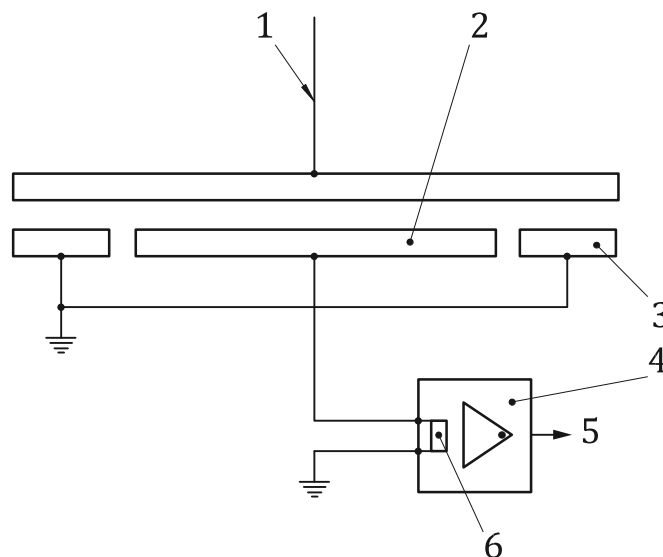
Điện thế của vòng bảo vệ trong khoảng  $\pm 0,1$  V của điện áp điện cực đo.

#### c) Bộ khuếch đại đo dòng điện

Buồng được vận hành trong mạch như Hình R.2, với điện áp cung cấp sao cho dòng điện giữa các điện cực đo là 100 pA trong không khí không có aerosol hoặc khói. Trở kháng đầu vào của thiết bị đo dòng điện phải  $< 10^9 \Omega$ .

#### d) Hệ thống hút

Hệ thống hút phải hút không khí qua thiết bị với lưu lượng ổn định liên tục  $(30 \pm 3)$  lít/phút ở áp suất khí quyển.



#### CHÚ DẪN:

- 1: Điện áp cung cấp
- 2: Điện cực đo
- 3: Vòng bảo vệ
- 4: Bộ khuếch đại đo dòng điện
- 5: Điện áp đầu ra tỷ lệ với dòng điện của buồng
- 6: Trở kháng đầu vào,  $Z_{in} < 10^9 \Omega$

**Hình R.2 - Sơ đồ vận hành buồng đo ion hóa**

**R.2.4 Cấu trúc cơ khí**

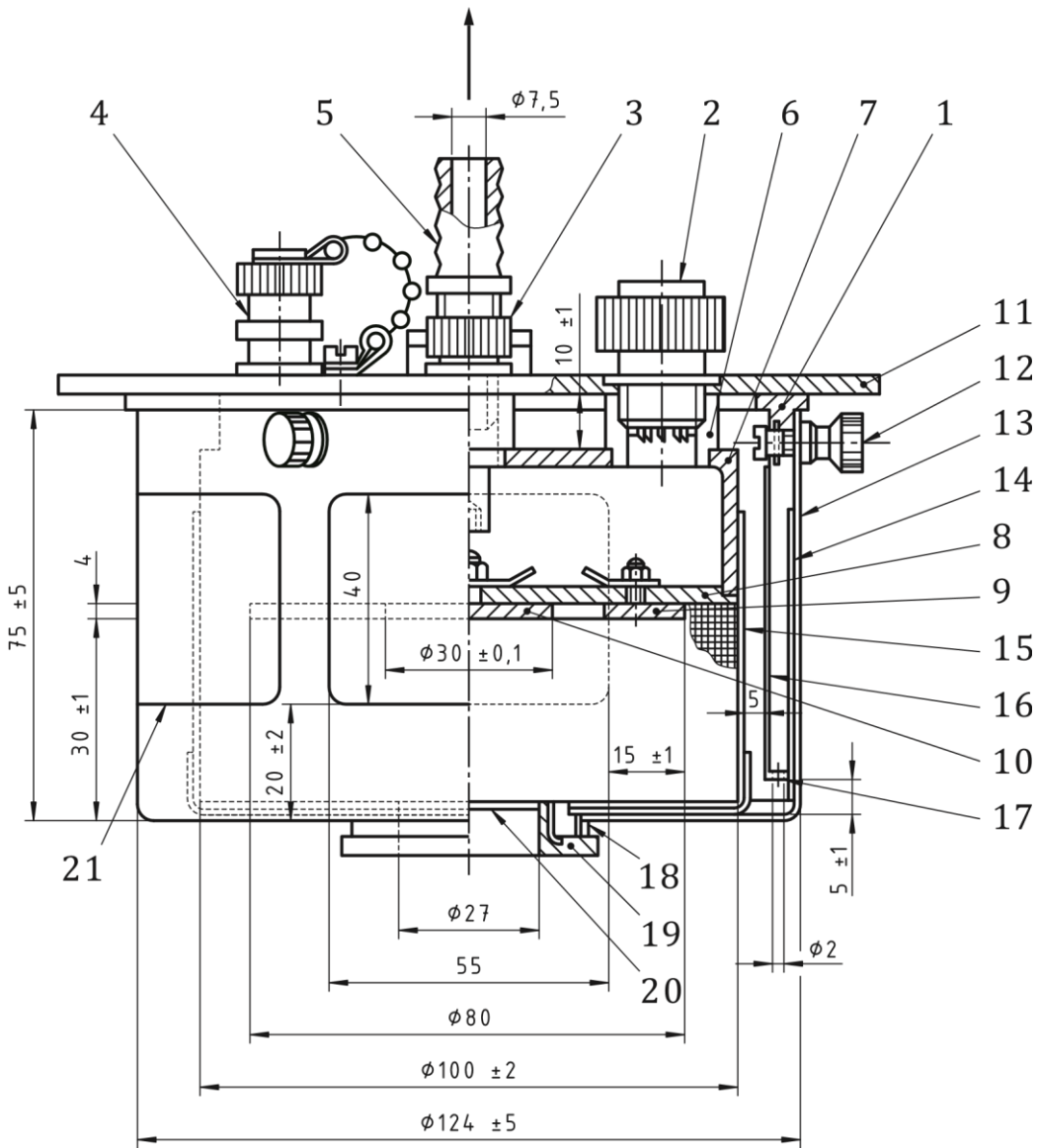
Cấu trúc cơ khí của buồng đo ion hóa được thể hiện trong Hình R.3. Các kích thước quan trọng về chức năng được đánh dấu kèm sai số. Chi tiết các bộ phận khác nhau của thiết bị được nêu trong Bảng R.1.

CHÚ THÍCH: Buồng đo ion hóa được mô tả đầy đủ trong Tài liệu tham khảo [7].

**Bảng R.1 — Danh mục các bộ phận của buồng đo ion hóa**

STT	Bộ phận	Số lượng	Kích thước, tính năng	Vật liệu
1	Vòng cách điện	1		Polyamide
2	Ổ cắm đa cực	1	10 cực	
3	Đầu ra điện cực đo	1	Tới nguồn cấp điện cho buồng	
4	Đầu ra điện cực đo	1	Tới bộ khuếch đại hoặc thiết bị đo dòng điện	
5	Miệng hút	1		
6	Bạc dẫn hướng cho đui cắm	4		Polyamide
7	Thân	1		Nhôm
8	Tấm cách điện	1		Polycarbonate
9	Vòng bảo vệ	1		Inox
10	Điện cực đo	1		Inox
11	Tấm lắp ráp	1		Nhôm
12	Vít cố định bằng đai ốc	3	M3	Đồng mạ niken
13	Nắp che	1	Sáu lỗ	Inox
14	Lưới bên ngoài	1	Dây đường kính 0,2 mm, chiều rộng mắt lưới 0,8 mm	Inox
15	Lưới bên trong	1	Dây đường kính 0,4 mm, chiều rộng mắt lưới 1,6 mm	Inox
16	Tấm chắn gió	1		Inox
17	Vòng trung gian	1	Với 72 lỗ cách đều nhau, mỗi lỗ có đường kính 2 mm	
18	Vòng có ren	1		Đồng mạ niken
19	Giá đỡ nguồn phát xạ	1	Đường kính 27 mm	Đồng mạ niken
20	Nguồn 241Am	1		Xem R.2.3
21	Các khe hở ở ngoại vi	6		

Kích thước là milimet



CHÚ THÍCH 1: Xem Bảng R.1 để biết danh mục các bộ phận.  
CHÚ THÍCH 2: Kích thước không ghi sai số là kích thước được khuyến nghị.

Hình R.3 - Cấu trúc cơ khí của buồng đo ion hóa

**Phụ lục S**  
(Quy định)  
**Mô phỏng các hạt bụi bắn trên ống kính**

**S.1 Bộ lọc mật độ bụi**

Các bộ lọc với mật độ khác nhau được dùng để mô phỏng các hạt bụi bắn có kích thước khoảng 100  $\mu\text{m}$ .

Bụi được mô hình hóa như một phân bố đồng nhất ngẫu nhiên. Nó được mô phỏng trong các bộ lọc bằng chức năng phân phối "hạt" đồng nhất ngẫu nhiên. Các điểm ảnh "hạt" được đổ màu "đen" để có hiệu ứng mờ đục khi in trên vật liệu trong suốt.

Các bộ lọc có sẵn trên định dạng A4 và được thiết kế để "hạt bụi bắn" có kích thước khoảng 100  $\mu\text{m} \times 100 \mu\text{m}$ .

Mỗi bộ lọc được đánh dấu bằng giá trị mật độ của chúng trên đó. Mật độ D có nghĩa là D% của các điểm là điểm "bụi". Mật độ của bộ lọc được thiết kế theo các bước mật độ 10.

Xem Hình S.1 đến Hình S.9.

**S.2 Tái tạo các bộ lọc**

Để bảo toàn hạt bụi 100  $\mu\text{m}$ , các bộ lọc phải được in trên định dạng A4.

Vật liệu để in có thể là bất kỳ vật liệu trong suốt nào (thủy tinh, nhựa trong suốt không màu).

Máy in tối thiểu 600 dpi, chất lượng của bản in với bộ lọc mật độ 100% phải hoàn toàn tối.

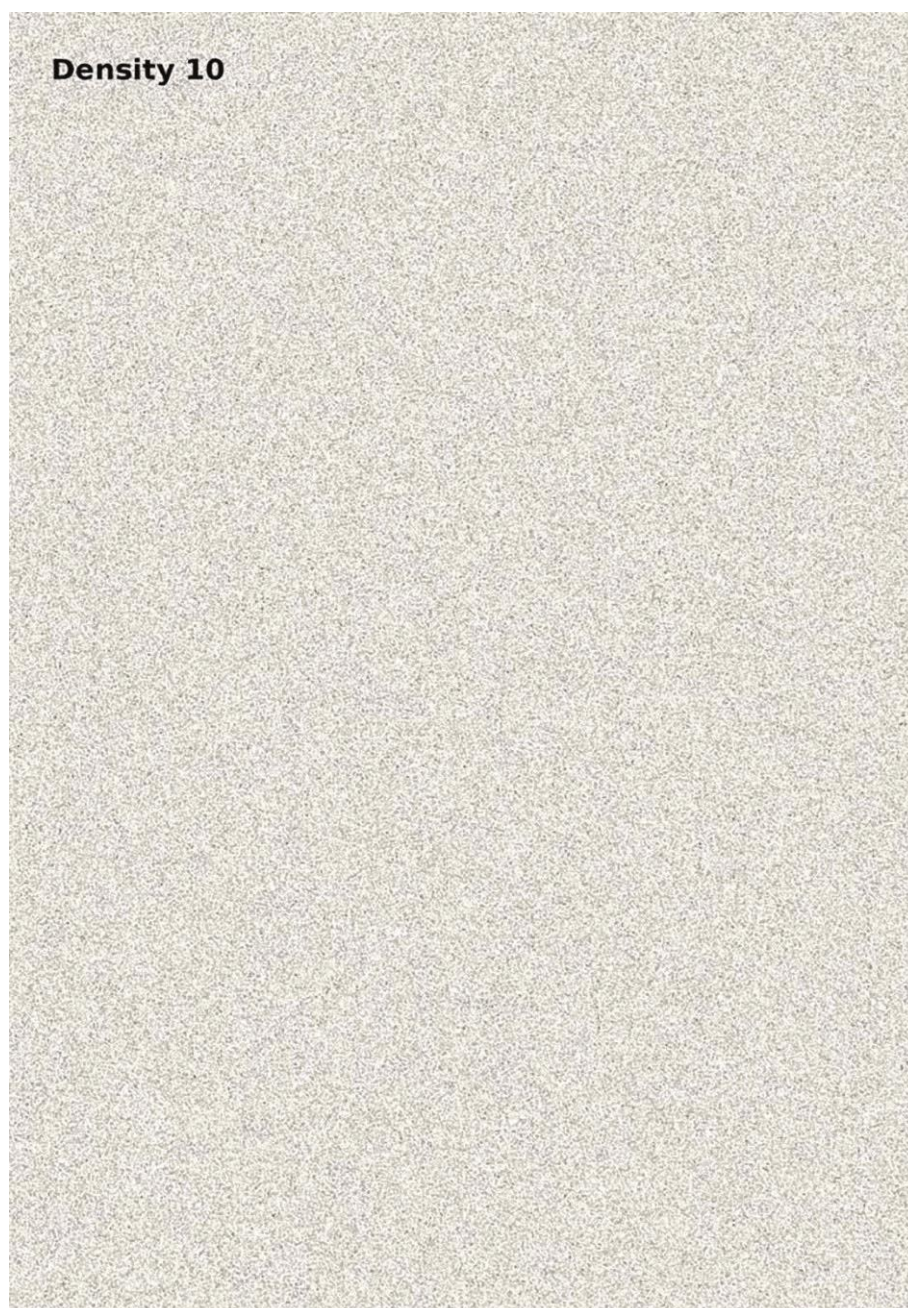
Khuyến nghị sản phẩm nên được in bởi một công ty in ấn chuyên nghiệp.

**S.3 Gắn các bộ lọc**

Vì đây là mô phỏng bụi trên ống kính, các bộ lọc phải được gắn càng gần càng tốt với nơi bụi có thể ảnh hưởng đến tầm nhìn.

a) Camera được gắn bên trong nhà: Trực tiếp trên kính của camera

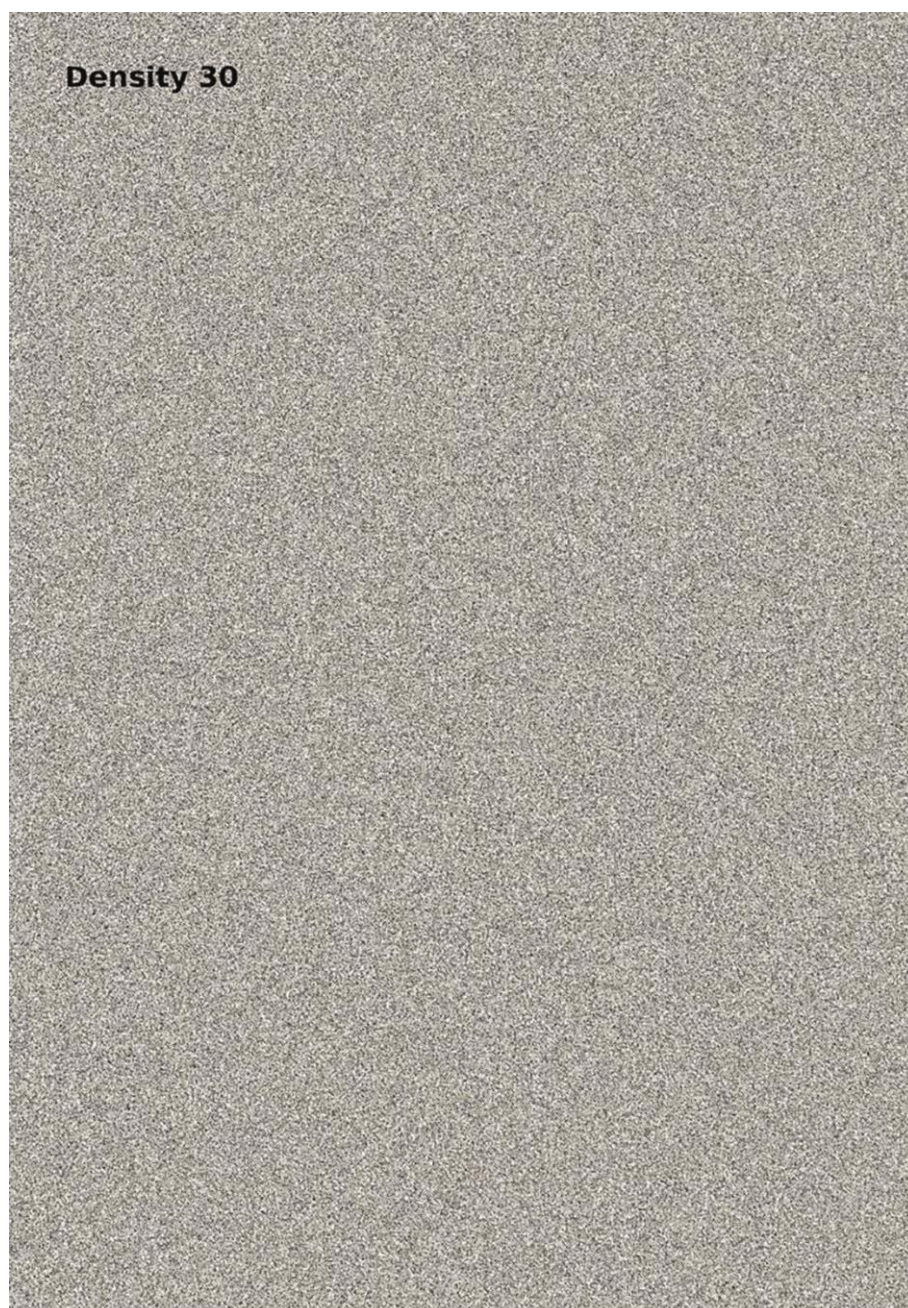
b) Camera có ống kính: càng gần ống kính càng tốt mà không ảnh hưởng đến tiêu cự hoặc zoom.



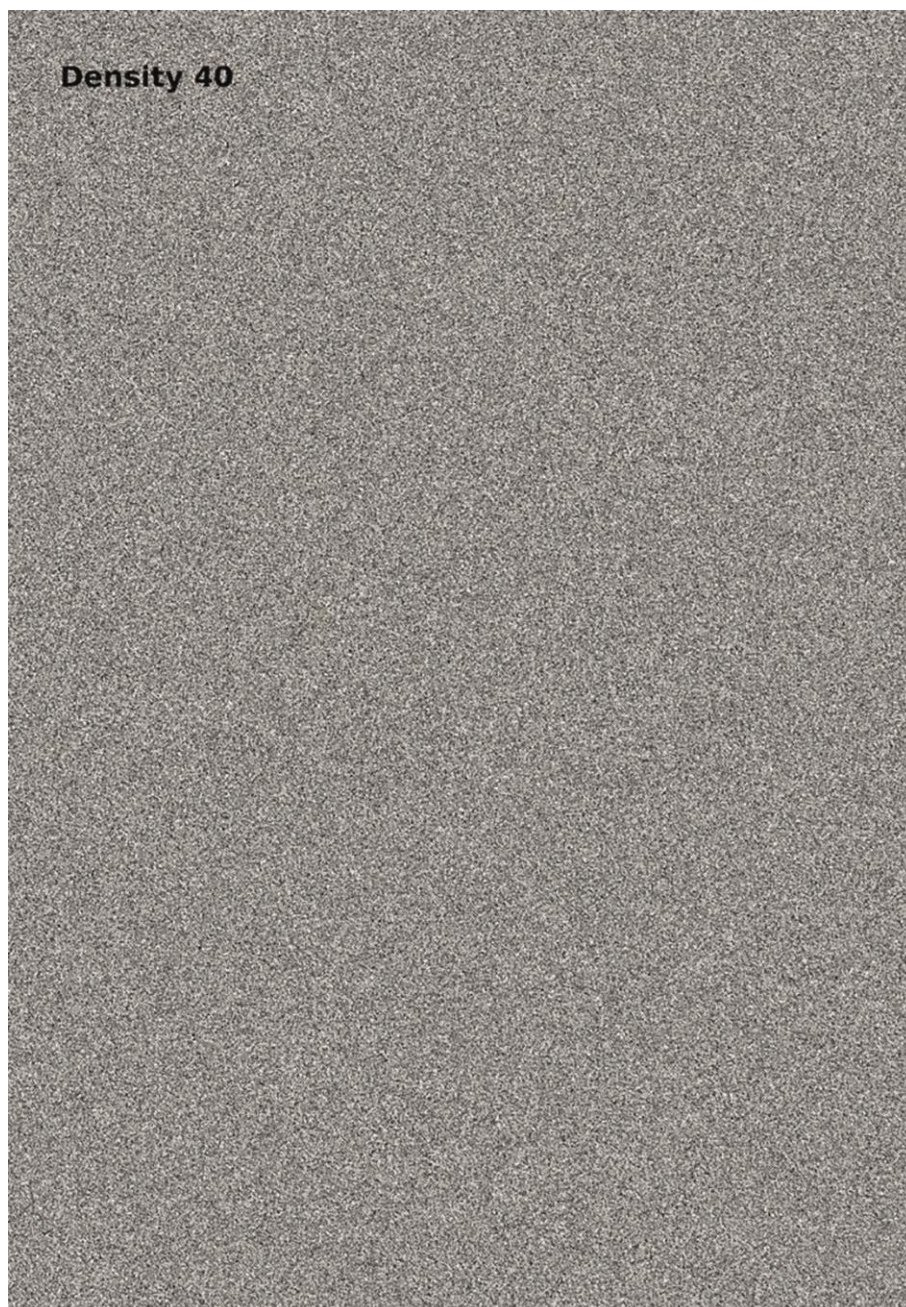
Hình S.1 - Bộ lọc mật độ 10%



Hình S.2 -Bộ lọc mật độ 20%



Hình S.3 - Bộ lọc mật độ 30%



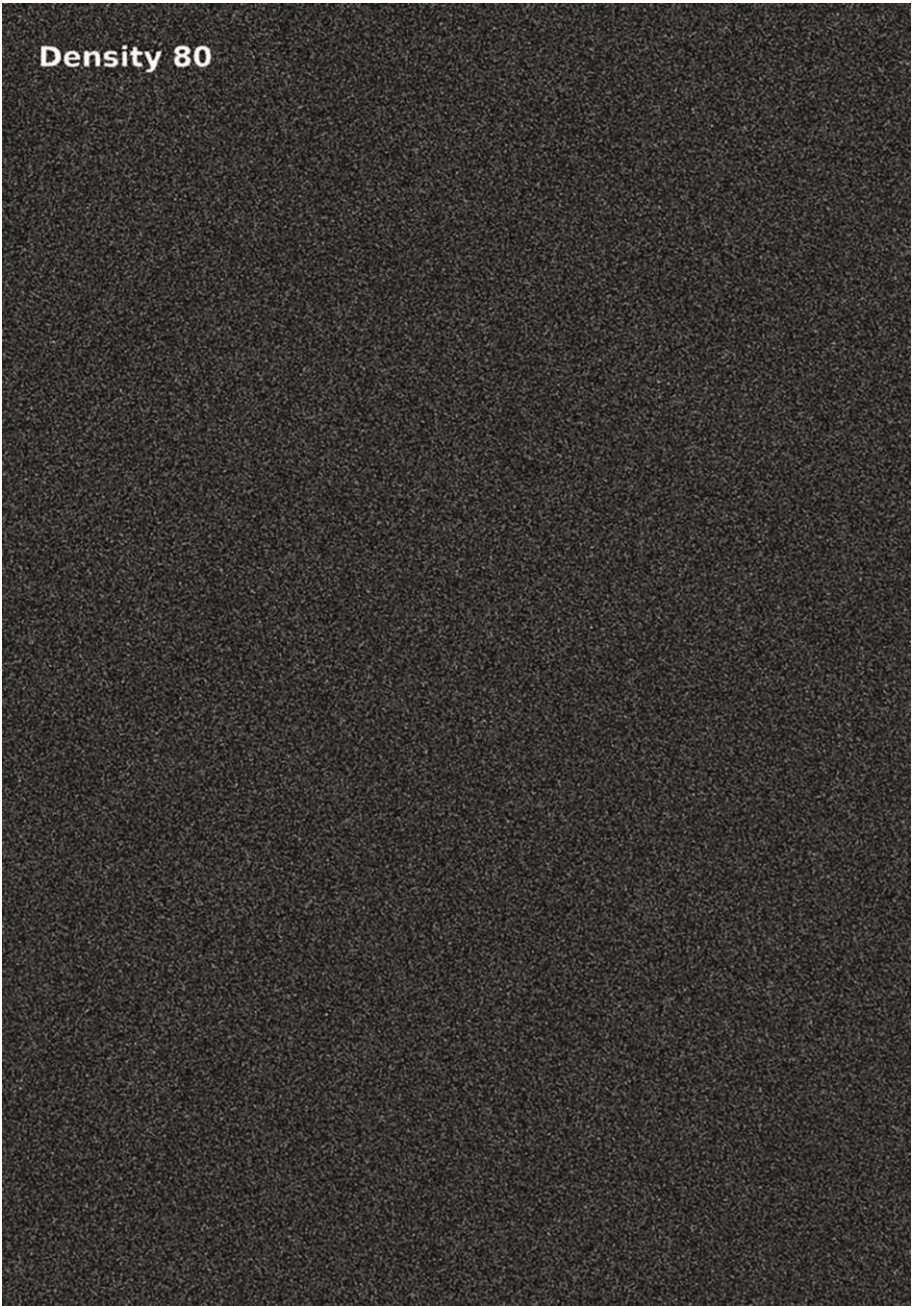
Hình S.4 — Bộ lọc mật độ 40%



Hình S.5 - Bộ lọc mật độ 50%



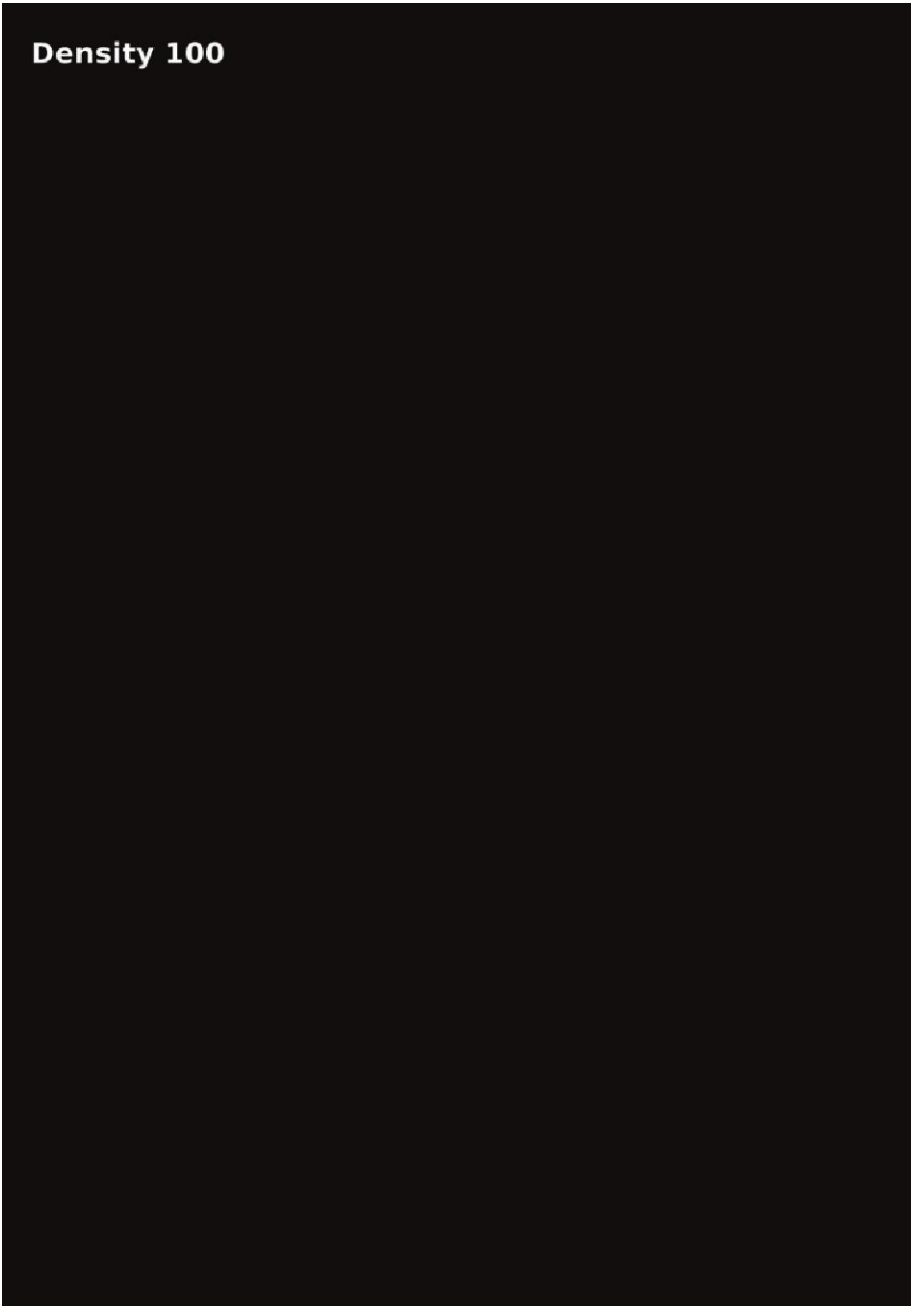
Hình S.6 - Bộ lọc mật độ 70%



Hình S.7 - Bộ lọc mật độ 80%



Hình S.8 - Bộ lọc mật độ 90%



Hình S.9 — Bộ lọc mật độ 100%

**Tài liệu tham khảo**

- [1] DIN 5381, Identification colours Deutsches Institut für Normung e. V.
- [2] DIN 6164 (all parts), DIN colour chart DIN 6164-2. SS-ISO 11664 2:2011
- [3] NF X08-002, Limited collection of colours — Designation and catalogue of CCR colours — Secondary standards ISO 10555 5:2013(en)
- [4] NF X08-010, Colours — Systematic general classification of colours — Simplified classification of CRR colours ISO 3864 1 2002
- [5] RAL Colour register (German Institute for Quality Assurance and Verification) can be found under German Institute for Quality Assurance and Verification) can be found under [www.ral.de](http://www.ral.de)
- [6] Munsell Book of Colour Pantone Europe GmbH Roonstraße 23a 76137 Karlsruhe [www.pantone.de](http://www.pantone.de)
- [7] Avlund, M. Investigation of ionization chamber for reference measurements of smoke density, published by DELTA Electronics, Venlighedsvej 4 DK-2970 Hørsholm, Denmark