

TCVN 7568-25:2023

Xuất bản lần 1

**HỆ THỐNG BÁO CHÁY – PHẦN 25: CÁC BỘ PHẬN SỬ
DỤNG ĐƯỜNG TRUYỀN VÔ TUYẾN**

Fire alarm systems - Part 25: Components using radio transmission paths

MỤC LỤC

Lời nói đầu	4
1. Phạm vi áp dụng	5
2. Tài liệu viện dẫn	5
3. Thuật ngữ và định nghĩa	6
4. Yêu cầu hệ thống	10
4.1 Quy định chung.....	10
4.2 Đường truyền vô tuyến.....	10
5. Yêu cầu về các thành phần trong hệ thống	12
5.1 Tuân thủ.....	12
5.2 Yêu cầu chung.....	12
5.3 Thiết bị cung cấp nguồn.....	12
5.4 Các yêu cầu liên quan đến môi trường.....	13
6. Ghi nhãn	14
7. Tài liệu	15
7.1 Yêu cầu chung.....	15
7.2 Thiết bị vào/ra	15
8. Thử nghiệm	15
8.1 Yêu cầu chung.....	15
8.2 Thử nghiệm hệ thống.....	16
8.3 Thử nghiệm các thành phần.....	27
Phụ lục A	44
Phụ lục B	48
Phụ lục C	49

Lời nói đầu

TCVN 7568-25 : 2023 được xây dựng căn cứ trên cơ sở tham khảo ISO 7240-25:2010.

TCVN 7568-25 : 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.

Bộ TCVN 7568 (ISO 7240), *Hệ thống báo cháy* bao gồm các phần sau:

- *Phần 1: Quy định chung và định nghĩa;*
- *Phần 2: Trung tâm báo cháy;*
- *Phần 3: Thiết bị báo cháy bằng âm thanh;*
- *Phần 4: Thiết bị cấp nguồn;*
- *Phần 5: Đầu báo cháy nhiệt kiểu điểm;*
- *Phần 6: Đầu báo cháy khí cacbon monoxit dùng pin điện hóa;*
- *Phần 7: Đầu báo cháy khói kiểu điểm sử dụng ánh sáng, ánh sáng tán xạ hoặc ion hóa;*
- *Phần 8: Đầu báo cháy khói kiểu điểm sử dụng cảm biến cacbon monoxit kết hợp với cảm biến nhiệt;*
- *Phần 9: Đám cháy thử nghiệm cho các đầu báo cháy;*
- *Phần 10: Đầu báo cháy lửa kiểm điểm;*
- *Phần 11: Hộp nút ấn báo cháy;*
- *Phần 12: Đầu báo cháy khói kiểu đường truyền sử dụng chùm tia chiếu quang học;*
- *Phần 13: Đánh giá tính tương thích của các bộ phận trong hệ thống;*
- *Phần 14: Thiết kế, lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng các hệ thống báo cháy trong nhà và xung quanh nhà;*
- *Phần 15: Đầu báo cháy khói kiểu điểm sử dụng cảm biến khói và cảm biến nhiệt;*
- *Phần 16: Thiết bị điều khiển và hiển thị hệ thống âm thanh;*
- *Phần 17: Thiết bị cách ly ngắt mạch;*
- *Phần 18: Thiết bị vào/ra;*
- *Phần 19: Thiết kế, lắp đặt, chạy thử và bảo dưỡng các hệ thống âm thanh dùng cho tình huống khẩn cấp;*
- *Phần 20: Bộ phát hiện khói công nghệ hút;*
- *Phần 21: Thiết bị định tuyến;*
- *Phần 22: Thiết bị phát hiện khói dùng trong các đường ống;*
- *Phần 23: Thiết bị báo động qua thị giác;*
- *Phần 25: Các bộ phận sử dụng đường truyền vô tuyến.*

Hệ thống báo cháy – Phần 25: Các bộ phận sử dụng đường truyền vô tuyến

Fire alarm systems - Part 25: Components using radio transmission paths

1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định về yêu cầu kỹ thuật, phương pháp thử và các tiêu chí hoạt động của các bộ phận thuộc hệ thống báo cháy lắp đặt trong và xung quanh nhà và công trình, liên kết với nhau qua đường truyền vô tuyến (RF). Đồng thời tiêu chuẩn này cũng đưa ra các yêu cầu về việc đánh giá tính tương thích của các phần tử trong hệ thống báo cháy không dây.

Vì các bộ phận đó làm việc cùng với nhau trong một hệ thống, tiêu chuẩn này cũng đưa ra các yêu cầu đối với một hệ thống hoàn chỉnh.

Khi một hệ thống báo cháy sử dụng cả đường truyền hữu tuyến và vô tuyến, hệ thống đó phải đồng thời đáp ứng Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 7568. Những yêu cầu liên quan đến đường truyền hữu tuyến sẽ được thay thế hoặc sửa đổi bằng những yêu cầu được trình bày trong tiêu chuẩn này.

Tiêu chuẩn này không hạn chế:

- Mục đích sử dụng phổ vô tuyến, ví dụ: tần số, công suất phát của thiết bị;
- Số lượng các bộ phận kết nối vô tuyến tối đa cho phép sử dụng trong một hệ thống báo cháy;
- Số lượng các bộ phận tối đa cho phép được kết nối trên một đường truyền hữu tuyến hoặc vô tuyến.

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 có ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản năm được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi bổ sung (nếu có).

TCVN 5738 *Phòng cháy chữa cháy – Hệ thống báo cháy – Yêu cầu kỹ thuật*;

TCVN 7568-1 (ISO 7240-1) *Hệ thống báo cháy – Phần 1: Quy định chung và định nghĩa*;

TCVN 7568-2 (ISO 7240-2) *Hệ thống báo cháy – Phần 2: Trung tâm báo cháy*;

TCVN 7568-4 (ISO 7240-4) *Hệ thống báo cháy - Phần 4: Thiết bị cấp nguồn*;

TCVN 7568-25:2023

TCVN 7568-5 (ISO 7240-5) *Hệ thống báo cháy - Phần 5: Đầu báo cháy nhiệt kiểu điểm;*

TCVN 7568-11 (ISO 7240-11) *Hệ thống báo cháy – Phần 11: Hộp nút ấn báo cháy;*

TCVN 7568-18 (ISO 7240-18) *Hệ thống báo cháy – Phần 18: Thiết bị vào/ra;*

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 7699-2-30 (IEC 60068-2-30) Thử nghiệm môi trường – Phần 2-30: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Db: Nóng ẩm, Chu kỳ (Chu kỳ 12h + 12h);

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 dioxit đối với các tiếp điểm và mối nối;

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;

TCVN 12527-1 (IEC 61672-1) Điện âm – Máy đo mức âm – Phần 1: Các yêu cầu;

ITU-T O. 153, Basic parameters for the measurement of error performance at bit rates below the primary rate;

EN 50130-4, Alarm systems – Part 4: Electromagnetic compatibility – Product family standard: Immunity requirements for components of fire, intruder and social alarm systems.

3. Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ định nghĩa và ký hiệu trong TCVN 5738 và TCVN 7568-1 (ISO 7240-1) và các thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1

Độ chọn lọc kênh lân cận (adjacent channel selectivity)

Khả năng của máy thu nhận được tín hiệu mong muốn trong khi có tín hiệu khác xuất hiện ở vị trí tần số kênh lân cận.

3.2

Ăng ten (antenna)

Một bộ phận trong máy thu phát vô tuyến của hệ thống báo cháy, có chức năng kết nối vô tuyến giữa các máy thu phát với nhau.

3.3

Băng tần hoạt động (assigned band)

Dải tần số mà thiết bị được phép hoạt động.

3.4

Nguồn độc lập (autonomous power source)

Nguồn độc lập là một thiết bị cung cấp nguồn cho các thành phần trong hệ thống mà không kết nối với điện lưới hay bất cứ hệ thống tương đương nào khác. Nó không có khả năng tự sạc trong quá trình hoạt động.

Ví DỤ: Pin sơ cấp (Pin không nạp được).

3.5

Trạm gốc (base station)

Bộ thu phát trung tâm của hệ thống, dùng để giao tiếp với các trạm thu phát khác trong hệ thống.

3.6

Chặn hoặc giảm nhạy (blocking or desensitization)

Khả năng máy thu thu được tín hiệu mong muốn khi có sự xuất hiện thêm tín hiệu không mong muốn khác ở đầu vào máy thu. Tín hiệu không mong muốn có thể là kênh lân cận hay tần số bất kỳ nhưng khác với đáp ứng giả của máy thu.

CHÚ THÍCH: Tín hiệu không mong muốn (kênh gây nhiễu) có thể là kênh lân cận (kênh gần với kênh cần thu) hay kênh ở bất kỳ vị trí có tần số khác với tần số của đáp ứng giả.

3.7

Xung đột (collision)

Sự mất thông tin vô tuyến do sự tác động lẫn nhau giữa các tín hiệu vô tuyến từ hai hay nhiều máy phát sóng hoạt động trong cùng một hệ thống.

3.8

Khả năng tương thích (compatibility)

Khả năng hoạt động kết hợp giữa một bộ phận với các bộ phận khác trong cùng một hệ thống và tuân theo:

- Các thông số giới hạn tương ứng với từng bộ phận;
- Theo các quy định tại bộ TCVN 7568 (nếu có) hoặc của nhà sản xuất nếu không có trong bộ TCVN 7568;
- Theo các cấu hình cụ thể của hệ thống.

3.9

Hệ thống báo cháy (fire detection and alarm system)

Hệ thống phát hiện và thông báo địa điểm cháy

3.10

Mã định danh (identification code)

Một đoạn mã được sử dụng để nhận dạng một thiết bị thu phát bằng sóng vô tuyến trong cùng hệ thống.

3.11

Thành phần trung gian (intermediate element)

Thiết bị kết nối với đường truyền của một hệ thống báo cháy, được sử dụng để nhận và/hoặc truyền tín hiệu cần thiết cho hoạt động của hệ thống báo cháy.

CHÚ THÍCH: Một thành phần trung gian phải đáp ứng các yêu cầu về thiết bị đầu vào/đầu ra theo Tiêu chuẩn TCVN 7568-18 nhưng không chỉ giới hạn ở các tín hiệu điện.

3.12

Dải tần số giới hạn (limited frequency range)

Dải tần số giới hạn được xác định bởi công thức (1):

$$f_{LO} - \sum_{j=1}^n f_{1j} - \frac{r_{sw}}{2} \leq f_1 \leq f_{LO} + \sum_{j=1}^n f_{1j} - \frac{r_{sw}}{2} \quad (1)$$

Trong đó

f_{LO} là tần số của tín hiệu dao động cục bộ được áp dụng cho bộ trộn thứ nhất của máy thu;

f_{1j} là các tần số trung gian;

r_{sw} là băng tần làm việc.

3.13

Nhà sản xuất (manufacturer)

Nhà sản xuất thiết bị hoặc đại diện được nhà sản xuất ủy quyền hoặc nhà cung cấp thiết bị.

3.14

Đường truyền vô tuyến (r.f. transmission path)

Cách thức liên lạc giữa ít nhất hai điểm, sử dụng thu phát sóng vô tuyến.

CHÚ THÍCH: Liên kết vô tuyến tương đương với đường truyền như được định nghĩa trong các phần khác TCVN 7568.

3.15

Thành phần vô tuyến (radio part)

Một bộ phận hoặc một phần của bộ phận cấu thành thiết bị thu và/hoặc phát tín hiệu vô tuyến.

CHÚ THÍCH: Thành phần vô tuyến có thể bao gồm nguồn điện, ví dụ: một bộ nguồn độc lập.

3.16

Máy thu (receiver)

Thiết bị nhận tín hiệu vô tuyến tương ứng trong một đường truyền vô tuyến.

CHÚ THÍCH: Máy thu có thể được tích hợp trong một bộ phận của hệ thống báo cháy.

3.17

Miễn nhiễm tần số vô tuyến (r.f. interference)

Tín hiệu được phát từ một nguồn không thuộc hệ thống báo cháy làm suy hao hoặc triệt tiêu các tín hiệu cần thu gây lỗi hoặc làm mất tín hiệu mong muốn mà không phù hợp với định nghĩa về xung đột tín hoặc thay thế tín hiệu.

3.18

Tuổi thọ nguồn độc lập (service life)

Quãng thời gian làm việc hiệu quả của nguồn độc lập trong các điều kiện cụ thể.

3.19

Suy hao tín hiệu tại hiện trường (site attenuation)

Sự suy giảm của tín hiệu vô tuyến do đường truyền hoặc sự thay đổi môi trường nơi hệ thống báo cháy được lắp đặt.

CHÚ THÍCH: Sự suy hao tín hiệu tại hiện trường có thể thay đổi khi lắp đặt hoặc thay đổi vị trí của các vật liệu phản xạ hoặc hấp thụ.

3.20

Dụng cụ chuyên dụng (special tool)

Dụng cụ không phổ biến trên thị trường (ví dụ: chìa khóa chuyên dụng), thông thường được nhà sản xuất cung cấp kèm theo, dùng để mở vỏ hộp của một bộ phận nhằm tháo rời ăng ten.

CHÚ THÍCH: Được nhà sản xuất sử dụng nhằm mục đích ngăn chặn việc tự ý tháo ăng ten khỏi thiết bị.

3.21

Triệt đáp ứng giả (spurious response rejection)

Khả năng của máy thu để nhận được tín hiệu mong muốn khi có sự xuất hiện của các tín hiệu không mong muốn ở bất kỳ tần số nào khác mà máy thu nhận được.

3.22

Băng tần làm việc f_{sw} (switching range)

Dải tần số tối đa mà máy thu hoặc máy phát có thể hoạt động mà không cần lập trình lại hoặc căn chỉnh lại

3.22

Máy phát (transmitter)

Thiết bị phát cho đường truyền vô tuyến (RF)

CHÚ THÍCH: Máy phát có thể được tích hợp trong một bộ phận của hệ thống báo cháy.

4. Yêu cầu hệ thống

4.1 Quy định chung

Các yêu cầu trong tiêu chuẩn này cần phải được áp dụng cùng với các yêu cầu đối với thiết bị tương ứng trong TCVN 7568. Các thiết bị không dây phải đạt yêu cầu tương tự như thiết bị có dây cùng chức năng hoạt động nếu không có quy định nào khác trong tiêu chuẩn này.

Ví dụ: Đầu báo nhiệt không dây phải đáp ứng được các yêu cầu trong TCVN 7568-5 hoặc nút nhấn báo cháy không dây phải đáp ứng các yêu cầu trong TCVN 7568-11.

4.2 Đường truyền vô tuyến

4.2.1 Khả năng loại trừ suy hao theo vị trí

Thiết bị trong hệ thống phải đảm bảo suy hao tín hiệu theo vị trí bố trí lắp đặt sẽ không làm mất kết nối giữa các bộ phận thuộc đường truyền vô tuyến. Việc miễn trừ suy hao tín hiệu theo vị trí phải đáp ứng như sau:

- a) Ít nhất 10db với tần số 10MHz trở xuống.
- b) Với các tần số >10MHz tính theo Phụ lục B

Nhà sản xuất phải cung cấp đủ tài liệu và/hoặc phương tiện để đánh giá đầy đủ các chức năng của thiết bị. Nếu phương tiện đánh giá này là một phần của thiết bị, người dùng không được phép can thiệp vào phương tiện này.

Việc thử nghiệm đánh giá thiết bị phải được tiến hành theo quy định ở 8.2.2

4.2.2 Tính toàn vẹn của tín hiệu cảnh báo

Các bộ phận trong hệ thống phải cùng một giao thức truyền tín để đảm bảo rằng không có tín hiệu cảnh báo nào bị mất.

Việc thử nghiệm phải được thực hiện theo quy định trong 8.2.3

4.2.3 Định danh các thành phần

4.2.3.1 Mỗi thiết bị kết nối bằng đường truyền vô tuyến phải có một mã định danh riêng khi được lắp đặt trong một hệ thống báo cháy cụ thể.

4.2.3.2 Nhà sản xuất phải cung cấp các phương thức để đảm bảo rằng một thành phần sử dụng đường truyền vô tuyến sẽ không được chấp nhận bởi các hệ thống báo cháy khác.

Việc thử nghiệm phải được tiến hành theo quy định trong 8.2.4

4.2.4 Đặc tính của máy thu

Ngoài các quy định bắt buộc của quốc gia, máy thu phải đáp ứng các yêu cầu cho tại Bảng 1.

Bảng 1 – Đặc tính máy thu

Yêu cầu	Giới hạn, dB	Sai lệch tần số làm việc, MHz	CHÚ THÍCH
Khả năng chọn lọc kênh lân cận	≥ 36	–	Cho toàn bộ băng thông và dạng điều chế
Chặn hoặc giảm nhạy	≥ 40	± 1	Trong các hệ thống trải phổ chuỗi trực tiếp thì tần số làm việc là chính là tần số trung tâm
	≥ 45	± 2	
	≥ 60	± 5	
	≥ 65	± 10	
Triệt đáp ứng giả	≥ 40	–	–

Nhà sản xuất máy thu phải cung cấp kết quả thử nghiệm được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm để chứng minh rằng các yêu cầu trong mục này được đáp ứng. Nếu nhà sản xuất không thể cung cấp tài liệu chứng minh, cần phải tiến hành việc thử nghiệm như quy định trong mục 8.2.5. Nhà sản xuất phải cung cấp phương tiện để tiến hành thử nghiệm.

4.2.5 Khả năng chống nhiễu

4.2.5.1 Yêu cầu chung

a) Cần phải thử nghiệm để xác định khả năng chống nhiễu từ các nguyên nhân (hoặc nguồn) sau:

- Ảnh hưởng từ sóng vô tuyến trong hệ thống báo cháy;
- Ảnh hưởng từ sóng vô tuyến từ các nguồn khác ngoài hệ thống.

b) Các nguyên nhân gây nhiễu sau không được áp dụng:

- Những tác động ngẫu nhiên do các hiệu ứng điện từ (đã được chỉ dẫn trong tiêu chuẩn EN 50130-4);
- Hành vi cố ý phá hoại điện từ vào đường truyền vô tuyến (Tiêu chuẩn TCVN 7568 không yêu cầu khả năng chống lại việc phá hoại đối với hệ thống báo cháy).

4.2.5.2 Tính khả dụng của đường truyền vô tuyến trong tình huống có hai hay nhiều hệ thống tương tự nhau về mặt kỹ thuật của cùng một nhà sản xuất.

Trong trường hợp có hai hệ thống giống nhau về mặt kỹ thuật của cùng một nhà sản xuất đồng thời hoạt động trong một dải tần số vô tuyến, cần phải đảm bảo rằng các đường truyền vô tuyến không được cản trở nhau.

Nhà sản xuất phải quy định các cách thức đánh giá, cách thức này phải phù hợp để đảm bảo tính sẵn có của tất cả các bộ phận của hệ thống trong tất cả các cấu hình hệ thống được mong đợi (mục 8.2.6).

4.2.5.3 Tính khả dụng của đường truyền vô tuyến trong tình huống có sự hiện diện của các thiết bị khác đang hoạt động trong cùng băng tần.

Khi có những thiết bị khác đang cùng hoạt động trong các giới hạn cho phép (về công suất, băng thông, chu kỳ làm việc ...) trên cùng một dải tần số vô tuyến (hoặc dải băng con) thì nhiều tần số vô tuyến điện không được ngăn cản việc truyền tín hiệu (mục 8.2.7).

4.2.5.4 Tính toàn vẹn của đường truyền vô tuyến

Việc áp dụng một trong các tín hiệu nhiễu tần số vô tuyến điện quy định trong mục 8.2.7 cho một trong các thiết bị thu của hệ thống báo cháy không được gây ra tình trạng báo động hoặc trạng thái cảnh báo sự cố tại tủ trung tâm báo cháy.

4.2.6 Mất kết nối

Việc hệ thống mất khả năng truyền thông điệp của bất kỳ thành phần nào có đường truyền sóng vô tuyến đến tủ trung tâm báo cháy trong các khoảng thời gian như quy định tại Tiêu chuẩn TCVN 7568-2 phải được phát hiện dưới 300 giây và phải được chỉ thị trong phạm vi dưới 100 giây.

Thử nghiệm phải được thực hiện theo mục 8.2.8.

4.2.7 Ăng ten

Ăng ten hoặc cáp kết nối của nó chỉ có thể tháo ra được bằng cách mở vỏ hộp thiết bị ra hoặc sử dụng một dụng cụ chuyên dụng do nhà sản xuất cung cấp.

Việc thử nghiệm phải được tiến hành theo quy định tại mục 8.2.9

5. Yêu cầu về các thành phần trong hệ thống

5.1 Tuân thủ

Các thành phần trong hệ thống phải thỏa mãn các yêu cầu tại điều này và phải được đánh giá bằng mắt thường hoặc biện pháp như quy định trong điều 8.

5.2 Yêu cầu chung

5.2.1 Tất cả các thành phần phải thỏa mãn các yêu cầu trong các tiêu chuẩn có liên quan thuộc bộ TCVN 7568 và các yêu cầu bổ sung tại 5.3 và 5.4, bao gồm cả về đường truyền tín hiệu.

5.2.2 Các thiết bị thành phần phải được thiết kế sao cho hệ thống sẽ phát thông báo lỗi khi thiết bị đó được gỡ ra khỏi hệ thống khi đang hoạt động.

5.2.3 Các thiết bị thành phần hoạt động dựa trên phần mềm nếu muốn đáp ứng yêu cầu của tiêu chuẩn này phải đáp ứng yêu cầu ở các phần tương ứng khác trong TCVN 7568.

5.3 Thiết bị cung cấp nguồn

5.3.1 Các thành phần trong hệ thống phải được cung cấp nguồn đáp ứng TCVN 7568-4 hoặc một nguồn độc lập (ví dụ: pin, ắc quy...)

5.3.2 Nguồn độc lập phải được đặt phía trong vỏ hộp của thiết bị đó.

Nhà sản xuất phải thông báo công khai chủng loại nguồn độc lập và thời gian làm việc của nguồn đó trong tình trạng hoạt động bình thường của thiết bị. Tuổi thọ của nguồn phải được thể hiện bằng bảng tính. Tính toán này phải tính đến mức tiêu thụ trung bình và điện áp trong điều kiện tĩnh và ở điều kiện khí quyển tiêu chuẩn. Nguồn độc lập phải đảm bảo thời gian hoạt động tối thiểu của thiết bị là 36 tháng và dòng tiêu thụ của thiết bị không được lớn hơn 85 % tổng dung lượng của nguồn.

CHÚ THÍCH: Phần 15 % còn lại của tổng dung lượng là để dự phòng cho sự tự tiêu hao của nguồn.

Dòng tiêu thụ của thiết bị phải được tính dựa trên tổng các thành phần điện tử trên mạch.

Nếu tính toán như vậy không thực tế, dòng tiêu thụ của thiết bị phải được tính tại hiệu điện thế định danh trong 1 giờ ở điều kiện hoạt động tĩnh sau khi thiết bị đã chạy ổn định như hướng dẫn của nhà sản xuất.

Việc xác nhận kết quả tính toán này thực hiện theo quy định ở mục 8.3.3. Ví dụ về việc tính toán thời gian hoạt động cho một nguồn độc lập được trình bày trong Phụ lục C.

5.3.3 Tất cả các thiết bị sử dụng nguồn độc lập đều phải có khả năng truyền một tín hiệu báo lỗi (pin yếu) trước khi sập nguồn. Phải đảm bảo các yêu cầu sau (xem mục 8.3.4):

5.3.3.1 Thiết bị phải có khả năng tạo ra và truyền đi một tín hiệu lỗi trong vòng 60 phút sau khi thay thế một nguồn độc lập mới hoặc còn tốt bằng một nguồn gần hết dung lượng.

5.3.3.2 Thiết bị phải có khả năng hoạt động bình thường khi nó được kích hoạt trong tình trạng đang sử dụng một bộ nguồn gần hết dung lượng.

5.3.3.3 Thiết bị phải hoạt động bình thường trong tình trạng có cảnh báo hoặc/và tình trạng bị kích hoạt khác (nếu không có tình trạng cảnh báo) trong thời gian ít nhất 30 phút.

5.3.4 Hiện tượng sụt nguồn phải được chỉ thị như một tín hiệu lỗi xuất phát từ điểm có gắn thiết bị - theo như quy định trong TCVN 7568-2. Vì có rất nhiều nguồn được sử dụng cho nhiều chức năng khác nhau trong một thiết bị, cần phải có mã báo lỗi riêng cho từng nguồn (xem mục 5.3.3).

5.3.5 Thiết bị phải được thiết kế sao cho không thể có khả năng lắp ngược cực của bộ nguồn, hoặc việc kết nối nguồn vào các cực phải được hướng dẫn rõ ràng, và việc đảo cực không làm hỏng thiết bị (xem mục 8.3.5).

5.4 Các yêu cầu liên quan đến môi trường

5.4.1 Yêu cầu chung

Các thiết bị cần phải tuân thủ quy định về thử nghiệm môi trường được đưa ra trong các phần tương ứng của TCVN 7568. Việc thử nghiệm chức năng hoạt động của các phần vô tuyến trước và sau khi trải qua thử nghiệm về môi trường phải được thực hiện theo quy định trong mục 8.3, nhà sản xuất phải cung cấp kết quả kiểm định được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm để chứng minh rằng các yêu cầu trong mục này được đáp ứng. Nếu nhà sản xuất không thể cung cấp tài liệu chứng minh, cần phải tiến hành việc thử nghiệm như quy định trong mục 8.3.

TCVN 7568-25:2023

Cách thức và mức độ thử nghiệm các vấn đề liên quan đến môi trường được mô tả riêng cho các nhóm thiết bị có sử dụng bộ thu phát:

- Tủ trung tâm báo cháy
- Các thiết bị khác (ví dụ: đầu báo, nút nhấn, thiết bị vào/ra)

5.4.2 Quy trình thử nghiệm chung

5.4.2.1 Trừ khi có quy định khác, các thiết bị trong hệ thống báo cháy có chứa bộ thu và bộ phát phải được lắp đặt trong các thiết bị thử nghiệm truyền dẫn sóng vô tuyến như được mô tả trong Phụ lục A.

5.4.2.2 Bộ phận phát tín hiệu cảnh báo phải được thử nghiệm cùng với bộ phận thu tín hiệu cảnh báo đó và ngược lại.

5.4.2.3 Việc đo giá trị suy hao A phải được thực hiện khi thiết bị đang được lắp trong hệ thống thử nghiệm, và được đóng kín. Tuy nhiên, trong một vài trường hợp có thể để thiết bị thử nghiệm ở trạng thái mở hoặc không cần lắp thiết bị trong hệ thống thử nghiệm.

5.4.3 Số lượng mẫu thử

Nhà sản xuất phải cung cấp đủ số lượng mẫu cho việc thử nghiệm. Số lượng mẫu được ghi trong Bảng 2 tùy theo chủng loại thiết bị cần thử nghiệm.

Bảng 2 – Số lượng mẫu thử nghiệm

Tên thành phần	Số lượng mẫu
Tủ trung tâm báo cháy	Ít nhất 1 (theo TCVN 7568-2)
Các thành phần khác (ví dụ: đầu báo, nút nhấn, thiết bị vào/ra)	Ít nhất 16 (theo các phần liên quan trong bộ TCVN 7568)

Các mẫu thử được coi là đại diện cho lô sản phẩm của nhà sản xuất (về mặt cấu trúc và hiệu chuẩn). Trong trường hợp các mẫu thử bao gồm ít nhất hai phần - phần đế và phần đầu (thân máy) – và bộ phận vô tuyến và nguồn điện chỉ được đặt ở một trong các phần đó, thì chỉ phần này phải được thử nghiệm theo TCVN 7568. Phần còn lại được lắp đặt cùng để tạo ra một thiết bị hoàn chỉnh.

6. Ghi nhãn

6.1 Việc ghi nhãn cần phải tuân theo các quy định về ghi nhãn trong các phần tương ứng của TCVN 7568

6.2 Những thành phần có sử dụng sóng vô tuyến cần phải bổ sung các nội dung sau:

- Số hiệu của tiêu chuẩn này.
- Các nội dung khác theo quy định của quốc gia về ghi nhãn;

6.3 Những thành phần có sử dụng nguồn độc lập cần phải bổ sung các nội dung sau:

- a) Loại nguồn khuyến cáo sử dụng bởi nhà sản xuất. Nội dung này cần phải được nhìn thấy khi tiến hành thay nguồn.
- b) Tuổi thọ của nguồn độc lập.

7 Tài liệu

7.1 Yêu cầu chung

Nhà sản xuất phải cung cấp đầy đủ tài liệu đánh giá khả năng tương thích trong (các) cấu hình do nhà sản xuất quy định. Ít nhất phải gồm các tài liệu sau:

- a) Danh sách các bộ phận trong hệ thống báo cháy. Danh sách này phải mô tả chức năng hoạt động của từng bộ phận (trong đó có phần mô tả về phần mềm và phần cứng) và các thông số kỹ thuật của từng bộ phận để tạo điều kiện cho việc chứng minh tính tương thích của từng hệ thống con trong hệ thống chung;
- b) Các báo cáo kết quả thử nghiệm chứng minh sự phù hợp của các bộ phận, theo hướng dẫn trong TCVN 7568;
- c) Đặc tính đường truyền vô tuyến giữa từng bộ phận với Tủ trung tâm báo cháy;
- d) Thuyết minh đáp ứng yêu cầu trong mục 4.2.3;
- e) Các giới hạn sử dụng và giới hạn chức năng của hệ thống, ví dụ: cấu hình, số lượng các bộ phận có thể kết nối với một trạm gốc.

7.2 Thiết bị vào/ra

Tài liệu hướng dẫn về các thiết bị vào/ra phải tuân theo yêu cầu trong 7.1.

Các thiết bị vào/ra phải được cung cấp kèm theo đầy đủ hướng dẫn về kỹ thuật, lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng. Nếu tất cả các thông tin trên không được cung cấp cho từng thiết bị vào/ra, việc tham chiếu đến các tài liệu thích hợp phải được chỉ ra trên mỗi thiết bị hoặc được cung cấp cùng với nó.

Để thiết bị vào/ra hoạt động hiệu quả, tài liệu phải trình bày chi tiết các yêu cầu để xử lý chính xác các tín hiệu của thiết bị này. Bao gồm chi tiết thông số kỹ thuật, giao thức xử lý thích hợp hoặc danh sách các tủ trung tâm báo cháy có thể được kết nối, v.v.

CHÚ THÍCH: Các đơn vị đánh giá tiêu chuẩn có thể yêu cầu thêm những tài liệu khác khi đánh giá thiết bị vào/ra theo TCVN 7568.

8 Thử nghiệm

8.1 Yêu cầu chung

8.1.1 Các thử nghiệm trong phần này của TCVN 7568 có thể được kết hợp với các thử nghiệm khác được yêu cầu trong các phần còn lại của TCVN 7568.

CHÚ THÍCH: Nếu các mẫu thử nghiệm là các bộ phận có thể tháo rời, tức là bao gồm ít nhất hai phần: phần đáy (phần đế) và phần đầu (phần thân), thì ít nhất hai phần đó kết hợp với nhau mới được coi là một thiết bị hoàn chỉnh.

8.1.2 Điều kiện môi trường tiêu chuẩn cho thử nghiệm: Trừ khi có quy định khác trong quy trình thử nghiệm, các điều kiện được xác định trong phần liên quan của TCVN 7568 sẽ được áp dụng.

8.1.3 Nếu việc thử nghiệm yêu cầu mẫu thử phải hoạt động, thì mẫu thử khi đó phải được cấp nguồn theo như hướng dẫn của nhà sản xuất và phải được kết nối với thiết bị giám sát phù hợp với các đặc tính theo yêu cầu dữ liệu của nhà sản xuất. Trừ khi có quy định khác trong phương pháp thử nghiệm, các thông số cung cấp được áp dụng cho mẫu thử phải được đặt trong (các) phạm vi được quy định của nhà sản xuất và về cơ bản sẽ không đổi trong suốt các thử nghiệm. Giá trị được chọn cho mỗi tham số thường phải là giá trị danh định hoặc giá trị trung bình của phạm vi được quy định.

Các chi tiết của thiết bị sử dụng nguồn và thiết bị giám sát, cũng như các chỉ số cảnh báo, phải được ghi rõ trong báo cáo thử nghiệm.

8.1.4 Các yêu cầu về lắp đặt được xác định trong phần liên quan của TCVN 7568 sẽ được áp dụng.

8.1.5 Các yêu cầu về dung sai theo quy định ở TCVN 7568

8.2 Thử nghiệm hệ thống

8.2.1 Các nội dung thử nghiệm hệ thống

Thứ tự thử nghiệm và số lượng mẫu được đưa ra trong Bảng 3

Bảng 3 – Các nội dung thử nghiệm hệ thống

Nội dung thử nghiệm	Mục	Số lượng thiết bị thử nghiệm	
		Tử trung tâm báo cháy	Các thành phần khác
Suy hao tín hiệu tại hiện trường	8.2.2	Chỉ kiểm tra tài liệu	Chỉ kiểm tra tài liệu
Tính toàn vẹn của tín hiệu cảnh báo	8.2.3	1	10 hoặc số lượng tối đa thiết bị mà hệ thống có thể nhận được nếu ít hơn 10.
Định danh của các thiết bị sử dụng đường truyền vô tuyến	8.2.4	Chỉ kiểm tra tài liệu	Chỉ kiểm tra tài liệu
Chỉ tiêu máy thu	8.2.5	Xem Bảng 4	Xem Bảng 4
Xuyên nhiễu giữa các hệ thống của cùng một nhà sản xuất	8.2.6	Ít nhất là 2	10 hoặc số lượng tối đa thiết bị mà hệ thống có thể nhận được nếu ít hơn 10.
Khả năng tương thích với những thiết bị khác cùng băng tần	8.2.7	Ít nhất là 1	Ít nhất là 1
Phát hiện mất kết nối trên đường truyền vô tuyến	8.2.8	Ít nhất là 1	Theo hướng dẫn của nhà sản xuất
Ăng ten	8.2.9	1	1

8.2.2 Suy hao tín hiệu tại hiện trường

8.2.2.1 Mục đích của thử nghiệm

Để chứng minh rằng đường truyền vô tuyến đáp ứng được các yêu cầu của mục 4.2.1 trong một môi trường không có nhiễu và chỉ làm việc trong băng tần cho phép.

8.2.2.2 Quy trình thử nghiệm

Dựa trên tài liệu của nhà sản xuất, các yêu cầu trong mục 4.2.1 phải được đánh giá về mặt kỹ thuật.

CHÚ THÍCH: Việc đánh giá có tính đến sự khác biệt của các phương pháp tiếp cận kỹ thuật của các nhà sản xuất khác nhau để tránh việc mất kết nối do suy hao tín hiệu bên ngoài kênh.

8.2.2.3 Yêu cầu

Đánh giá phải chỉ ra rằng hệ thống đáp ứng hết các yêu cầu ghi trong mục 4.2.1

8.2.3 Tính toàn vẹn của tín hiệu cảnh báo

8.2.3.1 Mục đích của thử nghiệm

Để chứng minh rằng một tín hiệu cảnh báo gửi đến hoặc phát đi từ một thiết bị không bị mất do xung đột hoặc chiếm dụng đường truyền vô tuyến và hệ thống đáp ứng các yêu cầu được xác định trong mục 4.2.2.

8.2.3.2 Quy trình thử nghiệm

Kích hoạt tín hiệu đầu vào trên 10 thiết bị cùng một lúc để truyền hoặc nhận tín hiệu cảnh báo bằng các thiết bị do nhà sản xuất cung cấp. Nếu hệ thống có ít hơn 10 thiết bị, thì kích hoạt số lượng thiết bị tối đa.

8.2.3.3 Yêu cầu

Tín hiệu cảnh báo đầu tiên phải được thể hiện trong 10 giây và tín hiệu cảnh báo cuối cùng phải thể hiện trong vòng 100 giây. Không được mất một tín hiệu cảnh báo nào.

CHÚ THÍCH: Giá trị 100 giây không nhằm mục đích hiển thị sự tuân thủ thời gian phản hồi cảnh báo hoặc với thời gian phản hồi lỗi của TCVN 7568-2.

8.2.4 Định danh của các thiết bị sử dụng đường truyền vô tuyến

8.2.4.1 Mục đích của thử nghiệm

Để chứng minh rằng thiết bị đáp ứng các yêu cầu trong mục 4.2.3

8.2.4.2 Quy trình thử nghiệm

Đánh giá tài liệu do nhà sản xuất cung cấp xem có đáp ứng đầy đủ yêu cầu trong các mục 4.2.3.1 và mục 4.2.3.2

8.2.4.3 Yêu cầu

Nhà sản xuất phải chứng minh rằng định danh của thiết bị có đường truyền vô tuyến đáp ứng các yêu cầu trong mục 4.2.3.

Xác suất mà thiết bị có đường truyền vô tuyến được nhận dạng và chấp nhận trong một hệ thống khác của cùng nhà sản xuất một cách ngoài ý muốn phải nhỏ hơn 1:1000000

8.2.5 Yêu cầu với máy thu

8.2.5.1 Khả năng chọn lọc kênh lân cận

8.2.5.1.1 Mục đích của thử nghiệm

Để xác định rằng độ chọn lọc kênh lân cận của máy thu đáp ứng với các yêu cầu trong mục 4.2.4.

8.2.5.1.2 Quy trình thử nghiệm

Thực hiện quy trình thử nghiệm như sau:

a) Thực hiện phép đo trong điều kiện bình thường.

b) Kết nối hai bộ tạo tín hiệu, A (ví dụ: đầu báo cháy) và B, với máy thu (ví dụ: tủ trung tâm báo cháy) thông qua bộ cộng tín hiệu với giắc cắm ăng-ten máy thu hoặc giắc cắm ăng-ten thử nghiệm. Bộ tạo tín hiệu B ban đầu được tắt.

Thiết lập bộ tạo tín hiệu A như sau:

- Đặt tần số theo tần số làm việc của máy thu;
- Đặt chế độ điều chế cơ bản cho tín hiệu mong muốn;
- Ở mức tín hiệu thu được của máy thu.

Tăng mức tín hiệu của bộ tạo tín hiệu A thêm 3 dB.

Thiết lập bộ tạo tín hiệu B như sau:

- Đặt tần số theo tần số làm việc của máy thu;
- Tín hiệu sóng mang không được điều chế;
- Tăng dần mức tín hiệu cho đến khi vượt quá các chỉ tiêu mong muốn.

Lặp lại phép đo với bộ tạo tín hiệu B được đặt ở tần số phát ngay bên dưới tín hiệu mong muốn.

8.2.5.1.3 Các phép đo

Ghi lại các thông số cài đặt của bộ tạo tín hiệu A và bộ tạo tín hiệu B.

Ghi lại khả năng chọn lọc kênh lân cận trên và dưới là tỷ số giữa mức của tín hiệu không mong muốn với mức của tín hiệu mong muốn, với các tín hiệu được biểu thị bằng dB (decibel).

8.2.5.1.4 Yêu cầu

Khả năng chọn lọc kênh lân cận không được nhỏ hơn tín hiệu không mong muốn như đã nêu trong Bảng 1.

8.2.5.2 Khả năng chống nhiễu chèn ép

8.2.5.2.1 Mục đích của thử nghiệm

Để chứng minh rằng khả năng chống nhiễu chèn ép của máy thu đáp ứng các yêu cầu của mục 4.2.4.

8.2.5.2.2 Quy trình thử nghiệm

Thực hiện quy trình thử nghiệm như sau.

a) Thực hiện phép đo trong điều kiện bình thường.

b) Kết nối hai bộ tạo tín hiệu, A (ví dụ: đầu báo cháy) và B, với máy thu (ví dụ: tủ trung tâm báo cháy) thông qua bộ cộng tín hiệu với giắc cắm ăng-ten máy thu hoặc giắc cắm ăng-ten thử nghiệm. Bộ tạo tín hiệu B ban đầu được tắt.

c) Thiết lập bộ tạo tín hiệu A như sau:

- Đặt tần số theo tần số làm việc của máy thu;
- Đặt chế độ điều chế cơ bản cho tín hiệu mong muốn;
- Ở mức tín hiệu thu được của máy thu.

d) Tăng mức tín hiệu của bộ tạo tín hiệu A thêm 3 dB.

e) Thiết lập bộ tạo tín hiệu B như sau:

- Đặt tần số phát ở mức cao hơn 1 MHz so với giới hạn trên tần số làm việc của máy thu;
- Tín hiệu sóng mang không được điều chế;
- Tăng dần mức tín hiệu cho đến khi vượt quá các chỉ tiêu mong muốn.

f) Lặp lại phép đo với bộ tạo tín hiệu B khi tăng tần số thêm 2 MHz, sau đó là 5 MHz, sau đó là 10 MHz so với giới hạn trên của băng tần danh định.

g) Lặp lại phép đo với bộ tạo tín hiệu B khi giảm tần số đi 1 MHz, sau đó là 2 MHz, sau đó là 5 MHz, sau đó là 10 MHz so với giới hạn dưới của băng tần danh định.

8.2.5.2.3 Các phép đo

Ghi lại các thông số cài đặt của bộ tạo tín hiệu A và bộ tạo tín hiệu B.

Ghi lại mức của bộ tạo tín hiệu B, là tỷ số giữa mức thấp nhất của tín hiệu không mong muốn với mức tín hiệu mong muốn, các tín hiệu được biểu thị bằng dB, mà tại đó tín hiệu từ bộ tạo tín hiệu A bị chặn.

8.2.5.2.4 Yêu cầu

Khả năng chống nhiễu chèn ép phải đáp ứng Bảng 1.

8.2.5.3 Triệt đáp ứng giả

8.2.5.3.1 Mục đích của thử nghiệm

Để chứng minh khả năng triệt đáp ứng giả của máy thu đáp ứng các yêu cầu của mục 4.2.4.

8.2.5.3.2 Tính toán sơ bộ

Tính toán như sau:

a) Dải tần số giới hạn;

b) Các tần số nằm ngoài dải tần số làm việc, tại đó các đáp ứng giả có thể xuất hiện bên ngoài dải tần số giới hạn với phần còn lại của dải tần số quan tâm, tương ứng (xem mục 8.2.5.3.6 và mục 8.2.5.3.7).

CHÚ THÍCH: Các tần số nằm ngoài dải tần làm việc bằng các sóng hài của tần số, f_{LO} , của bộ dao động bên trong máy thu được áp dụng cho bộ trộn đầu tiên của máy thu cộng hoặc trừ tần số trung gian đầu tiên, f_{I1} , của máy thu. Do đó, tần số của các đáp ứng giả này là $n f_{LO} \pm f_{I1}$, trong đó n là số nguyên không nhỏ hơn 2.

Đối với các tính toán trong a) và b), nhà sản xuất phải cung cấp tần số của máy thu, tần số - f_{LO} , được áp dụng cho bộ trộn thứ nhất của máy thu, các tần số trung gian (f_{I1} , f_{I2} , v.v.), và băng tần làm việc - f_{sw} , của máy thu.

Đo giá trị nhận được đầu tiên của máy thu để đánh giá việc tính toán tần số đáp ứng giả.

8.2.5.3.3 Thiết lập tín hiệu thử nghiệm

Nguồn tín hiệu thử nghiệm đưa tới đầu vào của máy thu phải được kết nối sao cho trở kháng cấp cho đầu vào máy thu là 50Ω (trở kháng không điện kháng).

Yêu cầu này phải được áp dụng cho một hay nhiều tín hiệu sử dụng mạng kết hợp được áp dụng đồng thời cho máy thu.

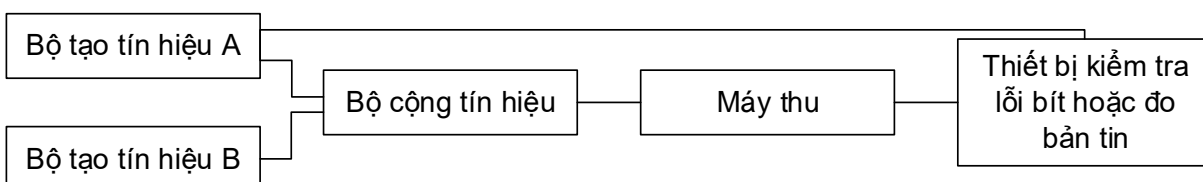
Các mức tín hiệu cấp cho đầu vào của máy thu (giắc cắm RF) phải được biểu thị.

Ảnh hưởng của bất kỳ sản phẩm điều chế trung gian nào và nhiễu được tạo ra trong các máy phát thử nghiệm phải không đáng kể.

8.2.5.3.4 Quy trình thử nghiệm - Phương pháp tìm trên dải tần số giới hạn

Thực hiện quy trình thử nghiệm như sau:

a) Kết nối hai bộ tạo tín hiệu, A (ví dụ: đầu báo cháy) và B, với máy thu (ví dụ: tủ trung tâm báo cháy) thông qua mạng kết hợp (xem Hình 1). Bộ tạo tín hiệu B ban đầu được tắt, duy trì trở kháng đầu ra.



Hình 1 - Bố trí phép đo

b) Thiết lập bộ tạo tín hiệu A như sau:

– Đặt tần số theo tần số làm việc của máy thu;

- Đặt chế độ điều chế cơ bản cho tín hiệu mong muốn;
- Ở mức tín hiệu thu được của máy thu.

CHÚ THÍCH: Tín hiệu và dạng điều chế của bộ tạo tín hiệu giống với máy thu cần đo.

c) Điều chỉnh mức của bộ tạo tín hiệu A lên 3 dB so với mức độ nhạy của máy thu (tức là 6 dB trên 1 μV trong điều kiện thử nghiệm bình thường).

d) Thiết lập bộ tạo tín hiệu B như sau:

- Đặt tần số phát bằng tần số làm việc của máy thu;
- Điều chế tín hiệu dạng A-M3, bao gồm một tín hiệu vô tuyến, được điều chế bởi một tín hiệu âm tần 400 Hz với độ lệch phân tách kênh 12%;
- Mức tín hiệu 86 dB μV cho đầu vào của máy thu.

e) Thay đổi tần số của bộ tạo tín hiệu B ở mức 5 kHz trên dải tần số giới hạn [Mục 8.2.5.3.2a)] và trên các tần số theo các tính toán bên ngoài dải tần số này [Mục 8.2.5.3.2b)].

8.2.5.3.5 Các phép đo

Ghi lại tần số của tất cả đáp ứng giả được phát hiện (ví dụ: bằng cách tăng tỷ lệ lỗi bit), để sử dụng trong các phép đo theo mục 8.2.5.3.6 và mục 8.2.5.3.7.

Trong trường hợp không thể sử dụng được các chuỗi bit liên tục, thì phải sử dụng một phương pháp tương tự, ví dụ: làm suy giảm khả năng truyền thành công của thông điệp.

8.2.5.3.6 Quy trình thử nghiệm - Phương pháp đo với các dòng bit liên tục

Tiến hành quy trình thử nghiệm như sau.

a) Kết nối hai bộ tạo tín hiệu, A (ví dụ: đầu báo cháy) và B, với máy thu (ví dụ: tủ trung tâm báo cháy) thông qua mạng kết hợp (xem Hình 1). Bộ tạo tín hiệu B ban đầu được tắt, duy trì trở kháng đầu ra.

b) Đặt bộ tạo tín hiệu A như sau:

- Đặt tần số phát bằng tần số làm việc của máy thu;
- Thiết lập dạng điều chế cơ bản của tín hiệu mong muốn D-M2 hoặc D-M5, trong đó D-M2 bao gồm một chuỗi bit giả ngẫu nhiên gồm ít nhất 511 bit theo ITU-T O.153.

CHÚ THÍCH: Tín hiệu và dạng điều chế của bộ tạo tín hiệu phải giống với máy thu cần đo.

c) Điều chỉnh mức của bộ tạo tín hiệu A lên 3 dB so với mức độ nhạy của máy thu (tức là 6 dB trên 1 μV trong điều kiện thử nghiệm bình thường).

d) Thiết lập bộ tạo tín hiệu B như sau:

- Đặt tần số phát bằng tần số làm việc của máy thu;

TCVN 7568-25:2023

– Điều chế tín hiệu dạng A-M3, bao gồm một tín hiệu vô tuyến, được điều chế bởi một tín hiệu âm tần 400 Hz với độ lệch phân tách kênh 12%;

e) Tăng mức tín hiệu không mong muốn của bộ tạo tín hiệu B cho đến khi đạt được tỷ lệ lỗi bit 10^{-1} hoặc cao hơn.

f) Giảm mức tín hiệu không mong muốn của bộ tạo tín hiệu B theo các bước 1 dB cho đến khi thu được tỷ lệ lỗi bit là 10^{-2} hoặc thấp hơn.

g) Lặp lại các phép đo ở tất cả các tần số đáp ứng giả được tìm thấy trong quá trình tìm kiếm trên dải tần giới hạn [xem 8.2.5.3.2 a)].

h) Lặp lại các phép đo ở các tần số được tính toán cho phần còn lại của các tần số đáp ứng giả [xem 8.2.5.3.2 b)] trong dải tần từ $f_{RX} / 3,2$ hoặc 30 MHz, tùy theo mức nào cao hơn, đến $3,2f_{RX}$, trong đó f_{RX} là tần số danh định của máy thu.

8.2.5.3.7 Các phép đo

Ghi lại mức tín hiệu, được biểu thị bằng tỷ số giữa mức của tín hiệu không mong muốn với mức của tín hiệu mong muốn ở đầu vào máy thu, các tín hiệu được biểu thị bằng dB, tại đó thu được tỷ lệ lỗi bit là 10^{-2} hoặc thấp hơn.

Việc triệt đáp ứng giả của thiết bị đang được thử nghiệm sẽ được thể hiện dưới dạng giá trị thấp nhất được ghi nhận.

8.2.5.3.8 Quy trình thử nghiệm - Phương pháp đo bằng tín hiệu thông báo

Tiến hành quy trình thử nghiệm như sau.

a) Kết nối hai bộ tạo tín hiệu, A (ví dụ: đầu báo cháy) và B, với máy thu (ví dụ: tủ trung tâm báo cháy) thông qua mạng kết hợp (xem Hình 1). Bộ tạo tín hiệu B ban đầu được tắt, duy trì trở kháng đầu ra.

b) Đặt bộ tạo tín hiệu A như sau:

– Đặt tần số theo tần số làm việc của máy thu;

– Đặt chế độ điều chế cơ bản cho tín hiệu mong muốn;

CHÚ THÍCH: Tín hiệu và dạng điều chế của bộ tạo tín hiệu giống với máy thu cần đo.

c) Điều chỉnh mức tín hiệu mong muốn từ máy phát A cao hơn 3 dB so với mức giới hạn của độ nhạy khả dụng tối đa tại các đầu vào của bộ nhận tín hiệu (ví dụ: 6 dB trên $1\mu V$ lực điện từ trong điều kiện thử nghiệm bình thường).

Điều chỉnh mức của bộ tạo tín hiệu A lên 3 dB so với mức độ nhạy của máy thu (tức là 6 dB trên $1\mu V$ trong điều kiện thử nghiệm bình thường).

d) Thiết lập bộ tạo tín hiệu B như sau:

– Đặt tần số phát bằng tần số làm việc của máy thu;

– Điều chế tín hiệu dạng A-M3, bao gồm một tín hiệu tần số vô tuyến, được điều chế bởi một tín hiệu âm tần 400 Hz với độ lệch phân tách kênh 12%;

e) Điều chỉnh mức tín hiệu của bộ truyền tín hiệu không mong muốn B cho đến khi thu được tỷ lệ thông điệp thành công dưới 10%.

f) Phát lặp lại tín hiệu thử nghiệm bình thường, đồng thời quan sát trong từng trường hợp xem có nhận thành công thông điệp hay không.

g) Giảm mức tín hiệu không mong muốn đi 2 dB cho mỗi trường hợp không nhận được thành công thông điệp. Tiếp tục giảm mức tín hiệu cho đến khi nhận thành công ba tín hiệu liên tiếp.

h) Tăng mức tín hiệu không mong muốn thêm 1 dB.

i) Truyền tín hiệu thử nghiệm bình thường 20 lần. Trong mỗi trường hợp, nếu một thông điệp không được nhận thành công, thì giảm mức tín hiệu không mong muốn đi 1 dB.

j) Nếu nhận thành công thông điệp, thì không thay đổi mức tín hiệu không mong muốn cho đến khi nhận được thành công ba thông điệp liên tiếp. Sau đó, tăng tín hiệu không mong muốn thêm 1 dB.

k) Không ghi nhận có mức tín hiệu không mong muốn trừ khi có sự thay đổi mức trước đó.

l) Tính giá trị trung bình các giá trị của tín hiệu không mong muốn trong cả hai thử nghiệm để nhận thành công ba thông điệp liên tiếp, đó là mức tương ứng với tỷ lệ thông điệp thành công là 80%.

m) Lặp lại phép đo ở tất cả các tần số gây đáp ứng giả được tìm thấy trong quá trình tìm kiếm trên dải tần số giới hạn [xem 8.2.5.3.2 a)] và ở tần số được tính toán cho phần còn lại của các tần số đáp ứng [xem 8.2.5.3.2 b)] trong dải tần từ $f_{RX}/3,2$ hoặc 30 MHz, tùy theo mức nào cao hơn, đến $3,2f_{RX}$, trong đó f_{RX} là tần số danh định của máy thu.

8.2.5.3.9 Các phép đo

Đối với mỗi tần số, ghi lại các mức tín hiệu, được biểu thị bằng tỷ số giữa mức tín hiệu không mong muốn với mức tín hiệu mong muốn ở đầu vào máy thu, với các tín hiệu được biểu thị bằng dB.

Ghi lại mức tín hiệu không mong muốn mà tại đó ba thông điệp liên tiếp được nhận thành công.

Ghi lại mức tín hiệu không mong muốn sau khi tăng 1 dB.

Ghi lại mức tín hiệu không mong muốn trong quá trình truyền 20 thông điệp mong muốn.

Ghi lại mức tín hiệu không mong muốn sau khi tăng 1 dB.

Ghi lại giá trị trung bình của tín hiệu không mong muốn.

Việc triệt đáp ứng giả của thiết bị được thử nghiệm phải được thể hiện dưới dạng tỷ lệ truyền lỗi thấp nhất được ghi nhận.

8.2.5.4 Yêu cầu

Các yêu cầu theo quy trình thử nghiệm như được đưa ra trong Bảng 1 phải được thực hiện đầy đủ.

8.2.6 Xuyên nhiễu giữa các hệ thống của cùng một nhà sản xuất

8.2.6.1 Mục đích của thử nghiệm

Để chứng minh rằng các thiết bị đáp ứng được yêu cầu của 4.2.5.2 và để chứng minh khả năng của đường truyền vô tuyến có thể truyền tín hiệu ngay cả khi có nhiều thiết bị vô tuyến trong nhiều hệ thống của cùng một nhà sản xuất hoạt động trong một không gian cụ thể. Thử nghiệm sẽ xác minh chức năng cơ bản của thiết bị.

8.2.6.2 Quy trình thử nghiệm

8.2.6.2.1 Yêu cầu chung

Kiểm tra tài liệu để thấy rằng tương tác giữa các đường truyền sóng vô tuyến không ảnh hưởng tiêu cực đến thời gian truyền và thời gian phát hiện lỗi trong quá trình hoạt động bình thường như quy định trong phần này của TCVN 7568.

8.2.6.2.2 Cấu hình hệ thống

Định cấu hình hai hệ thống độc lập, mỗi hệ thống có năm thiết bị được thiết lập ở khoảng cách tối thiểu giữa tất cả các thiết bị được nhà sản xuất cho phép và vận hành phù hợp với thông số kỹ thuật của nhà sản xuất. Nếu số lượng thiết bị tối đa trên mỗi hệ thống ít hơn năm, hãy định cấu hình số lượng thiết bị tối đa.

Nhà sản xuất phải cung cấp các phương thức để đảm bảo kích hoạt đồng thời các thiết bị.

8.2.6.2.3 Các phép đo

Giám sát hoạt động của hệ thống trong 48 giờ.

Tiến hành quy trình sau:

- a) Kích hoạt hai thông điệp cảnh báo cháy từ hai thiết bị riêng biệt ở một trong hai hệ thống tại một khoảng thời gian trong vòng 2s.
- b) Kích hoạt đồng thời các thông điệp cảnh báo cháy từ 5 thiết bị riêng biệt trong mỗi hệ thống (hoặc số lượng thông điệp cảnh báo cháy tối đa có thể chấp nhận được nếu ít hơn 5).
- c) Làm ngừng hoạt động một thiết bị trong hệ thống.

Thử nghiệm về tính toàn vẹn của tín hiệu cảnh báo có thể được kết hợp với thử nghiệm này.

8.2.6.3 Yêu cầu

Các hệ thống phải hoạt động không bị lỗi và đáp ứng các tiêu chí sau:

- a) Sau khi kích hoạt 2 thông điệp cảnh báo cháy, mỗi thông điệp phải được nhận và/hoặc chỉ thị chính xác trong vòng 10 giây sau mỗi lần kích hoạt;
- b) Sau khi kích hoạt đồng thời 5 thông điệp cảnh báo cháy ở mỗi hệ thống (hoặc số lượng thông điệp báo động tối đa có thể chấp nhận được nếu ít hơn 5 thông điệp), thông điệp cảnh báo đầu tiên phải được

nhận và/hoặc được chỉ thị chính xác tại tử trung tâm báo cháy trong vòng 10 giây và các thông điệp cảnh báo còn lại được kích hoạt sẽ được nhận và chỉ thị chính xác tại tử trung tâm báo cháy trong vòng 100 giây.

c) Sau khi làm ngừng hoạt động một thiết bị trong hệ thống, lỗi phải được hiển thị chính xác tại tử trung tâm báo cháy theo quy định trong mục 4.2.6.

Các tín hiệu lỗi hoặc tín hiệu cảnh báo phải được xử lý chính xác trong hệ thống được chỉ định mà không tạo ra tín hiệu lỗi hoặc tín hiệu báo động trên hệ thống không được chỉ định.

8.2.7 Khả năng tương thích với những thiết bị khác cùng băng tần

8.2.7.1 Mục đích của thử nghiệm

Để chứng minh rằng thiết bị đáp ứng các yêu cầu trong mục 4.2.5.3

8.2.7.2 Quy trình thử nghiệm

8.2.7.2.1 Yêu cầu chung

Nhà sản xuất phải cung cấp thiết bị thử nghiệm phù hợp và thông tin đầy đủ về cách thức tiến hành để đảm bảo tính khả dụng của đường truyền khi có sự hiện diện của các thiết bị khác cùng băng tần theo quy định quốc gia nơi sử dụng hệ thống thử nghiệm.

CHÚ Ý: Việc cho phép sử dụng các băng tần, các băng tần con, các kênh và các tần số phụ thuộc vào quy định của quốc gia.

Sự suy hao đường truyền giữa các thành phần được thử nghiệm phải nằm trong phạm vi trung bình.

CHÚ THÍCH: Công thức "Mức tín hiệu sẽ nằm trong phạm vi trung bình" đã được chọn vì mức tuyệt đối là không đạt được với phép đo này. Trong thực tế, mức độ phổ biến từ -80 dBm đến -70 dBm là điển hình.

8.2.7.2.2 Cấu hình hệ thống

Cấu hình đường truyền vô tuyến gồm hai thành phần (tử trung tâm báo cháy và các thành phần hoặc thiết bị khác như đầu báo) sao cho mức tín hiệu tại điểm nhận được thông điệp nằm trong phạm vi trung bình.

Nếu có nhiều hơn một thành phần đang được thử nghiệm, hãy cài đặt tất cả các thành phần trong thiết bị thử nghiệm.

Nếu một bộ truyền sử dụng nhiều thiết bị trung gian, hãy áp dụng một tín hiệu gây nhiễu cho một máy thu ở bất kỳ thời gian nào. Lặp lại thử nghiệm cho từng máy thu.

8.2.7.2.2 Các thiết bị đa kênh

Áp dụng một tín hiệu nhiễu không được điều chế đủ để chặn đường truyền đến máy thu tín hiệu (ví dụ: tử trung tâm báo cháy).

CHÚ THÍCH: Nói chung là tín hiệu nhiễu đủ chặn đường truyền nếu mức gây nhiễu trong băng thông làm việc lớn hơn mức tín hiệu cần thu là > 10 dB.

Tiến hành thử nghiệm trên tất cả các tần số được sử dụng bởi thiết bị được thử nghiệm.

Lần lượt chặn mỗi tần số trong ít nhất 1 giây. Thời gian thay đổi tần số không được vượt quá 1 giây.

Liên tục lặp lại quy trình trong suốt thời gian thử nghiệm.

Sau khi bắt đầu quy trình chặn, kích hoạt năm bản tin cảnh báo riêng biệt không liền kề tại thiết bị truyền.

8.2.7.2.3 Các thiết bị đơn kênh

Tạo tín hiệu nhiễu không được điều chế để giả lập thiết bị gây nhiễu trên kênh mong muốn, đủ để chặn việc truyền thông điệp đến máy thu (ví dụ: tủ trung tâm báo cháy), với thời gian "BẬT" và thời gian "TẮT" cho tín hiệu gây nhiễu theo Bảng 4.

Bảng 4 — Các chu trình thử nghiệm

Thời gian truyền/Tổng chu trình (%)	Thời gian "BẬT" (giây)	Thời gian "TẮT" (giây)	Ghi chú
< 0,1	0,72	0,72	Ví dụ: 5 lần truyền 0,72 giây trong 1 giờ
< 1	3,6	1,8	Ví dụ: 10 lần truyền 3,6 giây trong 1 giờ
< 10	36	3,6	Ví dụ: 10 lần truyền 36 giây trong 1 giờ
< 100	—	—	Thông thường truyền liên tục, nhưng cũng có những chu kỳ > 10 %

Cảnh báo: Các hệ thống đơn kênh sử dụng tần số mà trong đó thời gian "BẬT" dài hơn 10 giây thường sẽ không đạt.

8.2.7.3 Yêu cầu

Các đường truyền vô tuyến phải hoạt động đúng như kì vọng, và

a) Không có lỗi vô ý hoặc tín hiệu cảnh báo giả được chỉ thị tại tủ trung tâm báo cháy khi tín hiệu gây nhiễu xuất hiện; và

b) tất cả các tín hiệu dự kiến, ví dụ như tín hiệu cảnh báo, sẽ được xử lý chính xác.

8.2.8 Phát hiện mất kết nối vô tuyến

8.2.8.1 Mục đích của thử nghiệm

Để chứng minh khả năng của máy thu phát hiện mất kết nối với máy phát trong hệ thống.

8.2.8.2 Quy trình thử nghiệm

Nhà sản xuất phải cung cấp thiết bị thử nghiệm phù hợp và đủ thông tin về các cách thức tiến hành để đảm bảo rằng đường truyền vô tuyến hoạt động phù hợp và như dự kiến.

Sự suy giảm chất lượng truyền giữa thiết bị đang được thử nghiệm và các thiết bị đối tác của nó sẽ không ảnh hưởng đến các đường truyền thông tin. Nếu có một số thiết bị đang được thử nghiệm, hãy cài đặt tất cả các thiết bị đó.

Chắc chắn rằng các tín hiệu giám sát được nhận chính xác bởi máy thu theo thông số kỹ thuật do nhà sản xuất cung cấp. Lựa chọn ngẫu nhiên một thiết bị và ngắt việc truyền tín hiệu trong ít nhất 300 giây, ví dụ: bằng cách ngắt nguồn điện của máy phát.

Trong quá trình thử nghiệm, số lượng thiết bị tối đa theo quy định của nhà sản xuất phải được kết nối với trạm gốc.

CHÚ THÍCH: Tùy thuộc vào thiết kế hệ thống, có thể số lượng tối đa thiết bị kết nối với tủ trung tâm báo cháy sẽ lớn hơn số lượng thiết bị kết nối trực tiếp với trạm gốc.

Lặp lại thử nghiệm 2 lần.

8.2.8.3 Yêu cầu

Tủ trung tâm báo cháy phải hiển thị trạng thái cảnh báo lỗi trong thời gian quy định ở mục 4.2.6

8.2.9 Ăng ten

8.2.9.1 Mục đích thử nghiệm

Để chứng minh rằng ăng ten hoặc cáp không thể dễ dàng tháo rời.

8.2.9.2 Quy trình thử nghiệm

Các yêu cầu trong mục 4.2.7 sẽ được xác minh bằng đánh giá kỹ thuật.

8.2.9.3 Yêu cầu

Ăng ten hoặc dây cáp của nó chỉ có thể tháo rời bằng cách mở vỏ hộp sản phẩm hoặc bằng cách sử dụng các công cụ đặc biệt do nhà sản xuất cung cấp.

8.3 Thử nghiệm các bộ phận

8.3.1 Yêu cầu chung

Tất cả các thử nghiệm môi trường phải được thực hiện theo quy định trong các phần liên quan của bộ TCVN 7568. Đối với các bộ phận được cấp nguồn điện độc lập các thử nghiệm thực hiện trong điều kiện nguồn độc lập được sạc đầy, trừ các thử nghiệm độ bền. [ví dụ: rung động nguồn ở vị trí ban đầu nhưng không kết nối, nóng ẩm (trạng thái ổn định) và thử nghiệm ăn mòn sulfur dioxide (SO₂)].

Thử nghiệm “sự thay đổi điện áp nguồn” được quy định trong các phần thích hợp của TCVN 7568 phải tiến hành với các trường hợp nguồn tối thiểu và tối đa. Giá trị tối thiểu được xem xét là giá trị dẫn đến tín hiệu lỗi được xác định trong 5.3.3.

Ngoài các thử nghiệm được xác định trong phần có liên quan của TCVN 7568 mà thành phần phải tuân thủ, các thử nghiệm được xác định trong mục 8.3.3 đến mục 8.3.20 sẽ được áp dụng

8.3.2 Trình tự thử nghiệm cho các thử nghiệm thành phần

Trình tự thử nghiệm được trình bày trong Bảng 5. Nhà sản xuất có thể cung cấp nhiều hơn một tủ trung tâm báo cháy cho các thử nghiệm môi trường.

Trong một số trường hợp, thứ tự thử nghiệm có thể được thay đổi để đảm bảo tính kinh tế.

Bảng 5 – Trình tự thử nghiệm các bộ phận

Các thử nghiệm	Thiết bị/Thành phần		Ghi chú
	Tủ trung tâm báo cháy	Thiết bị khác	
Xác minh tuổi thọ nguồn độc lập (mục 8.3.3)	Tài liệu		Chỉ áp dụng cho các thành phần sử dụng nguồn điện độc lập
Tín hiệu lỗi do nguồn thấp (mục 8.3.4)	không thử nghiệm	1	
Đảo ngược cực (mục 8.3.5)	không thử nghiệm	1	
Khả năng lặp lại (mục 8.3.6)	1	1	–
Khả năng tái lập (mục 8.3.7)	1	1 đến 16	Nếu có nhiều hơn một tủ trung tâm báo cháy thì cần thử nghiệm tất cả
Sự thay đổi của các thông số cung cấp (mục 8.3.8)	1	a	–
Hoạt động trong điều kiện nóng khô (mục 8.3.9)	không thử nghiệm	a	cho đầu báo nhiệt phù hợp với TCVN 7568-5
Khả năng chịu đựng trong điều kiện nóng khô (mục 8.3.10)	không thử nghiệm	a	cho đầu báo nhiệt phù hợp với TCVN 7568-5, cấp C đến G
Hoạt động trong điều kiện Lạnh (mục 8.3.11)	1	a	–
Hoạt động trong điều kiện Nóng ẩm theo chu kỳ (mục 8.3.12)	không thử nghiệm	a	không áp dụng cho đầu báo khói
Hoạt động trong điều kiện Nóng ẩm ở trạng thái ổn định (mục 8.3.13)	1	a	Chỉ áp dụng cho đầu báo khói và tủ trung tâm báo cháy
Khả năng chịu đựng Nóng ẩm ở trạng thái ổn định (mục 8.3.14)	1	a	–
Khả năng chịu đựng trong điều kiện ăn mòn SO2 (mục 8.3.15)	không thử nghiệm	a	–
Hoạt động trong điều kiện xóc cơ học (mục 8.3.16)	không thử nghiệm	a	–
Hoạt động trong điều kiện va đập (mục 8.3.17)	1	a	–

Bảng 5 – Trình tự thử nghiệm các bộ phận (kết thúc)

Hoạt động trong điều kiện chịu Rung hình sin (mục 8.3.18)	1	a	–
Khả năng chịu đựng trong điều kiện chịu Rung hình sin (mục 8.3.19)	1	a	–
Phóng tĩnh điện (mục 8.3.20.3a)	1	11 ^b	–
Bức xạ trường điện từ (mục 8.3.20.3b)	1	12 ^b	–
Nhiều gây ra bởi các trường điện từ (mục 8.3.20.3c)	1	13 ^b	chỉ áp dụng khi có cáp kết nối giữa các bộ phận
Quá trình chuyển tiếp nhanh bằng điện (mục 8.3.20.3d)	1	14 ^b	
Tăng từ từ điện áp cao (mục 8.3.20.3e)	1	15 ^b	
Thay đổi điện áp nguồn nuôi chính (mục 8.3.20.3f)	1	16 ^b	chỉ áp dụng cho các bộ phận có nguồn chính
Nguồn cung cấp bị sụt áp và gián đoạn trong thời gian ngắn (mục 8.3.20.3g)	1	16 ^b	chỉ áp dụng cho các bộ phận có nguồn chính
<p>^a Đối với thử nghiệm môi trường, việc đánh số các thành phần khác đang được thử nghiệm phải được điều chỉnh cho phù hợp với phần được đặt trong TCVN 7568.</p> <p>^b Để tiết kiệm chi phí thử nghiệm, được phép sử dụng cùng một mẫu cho nhiều thử nghiệm EMC. Trong trường hợp đó, (các) thử nghiệm chức năng trung gian trên (các) mẫu thử được sử dụng cho nhiều hơn một thử nghiệm có thể được loại bỏ và thử nghiệm chức năng được thực hiện ở cuối chuỗi thử nghiệm. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng trong trường hợp hồng hóc, có thể không xác định được thử nghiệm nào gây ra lỗi (xem EN 50130-4).</p>			

8.3.3 Xác minh tuổi thọ của nguồn độc lập (nguồn pin)

8.3.3.1 Mục đích của việc xác minh

Chứng minh nguồn điện hoạt động trong thời gian yêu cầu dựa vào việc phân tích và tính toán.

8.3.3.2 Quy trình xác minh

Nhà sản xuất phải cung cấp mức tiêu thụ dòng điện của thành phần được cấp điện trong điều kiện tĩnh.

8.3.3.3 Yêu cầu

Việc tính toán tuổi thọ do nhà sản xuất cung cấp và phải được cơ quan thử nghiệm có thẩm quyền xác nhận. Các yêu cầu của 5.3.2 phải được đáp ứng.

8.3.4 Tín hiệu lỗi do nguồn thấp

8.3.4.1 Mục đích của thử nghiệm

Để chứng minh nếu thiết bị hoạt động dựa vào nguồn điện độc lập thì khi xảy ra lỗi do nguồn thấp, tín hiệu lỗi được truyền đi kịp thời trước khi thiết bị này ngừng hoạt động.

8.3.4.2 Quy trình thử nghiệm

Để đạt được mục đích thử nghiệm, nguồn điện độc lập phải được thiết lập trước các điều kiện thử nghiệm như sau:

a) Kết nối nguồn điện độc lập do nhà sản xuất khuyến nghị với thiết bị. Để rút ngắn thời gian cho đến khi đạt đến ngưỡng điều kiện nguồn thấp, một tải bổ sung sẽ được kết nối với nguồn điện độc lập. Điều này có thể được thực hiện bởi một điện trở hoặc một phần tử tiêu thụ dòng điện không đổi. Để không thay đổi hoạt động của pin quá nhiều, dòng điện phải được tính toán để đạt đến ngưỡng trong một thời gian hợp lý, ví dụ: 30 ngày đến 90 ngày. Chi tiết phải được thống nhất giữa bộ phận thử nghiệm và nhà sản xuất và phải được ghi lại trong báo cáo thử nghiệm. Tín hiệu lỗi phải được theo dõi trên trung tâm báo cháy thông qua đường truyền thực.

Ngoài ra, để giảm thiểu chi phí phục vụ cho việc thỏa mãn điều kiện tại phòng thử nghiệm, nhà sản xuất có thể cung cấp nguồn điện độc lập đã được thiết lập trước điều kiện thử nghiệm để có thể được sử dụng bởi phòng thử nghiệm. Tại phòng thử nghiệm, một tải bổ sung đã được thỏa thuận giữa phòng thử nghiệm và nhà sản xuất sẽ được kết nối lại với nguồn điện độc lập;

b) Sau khi xuất hiện tín hiệu lỗi, duy trì kết nối của tải bổ sung thêm khoảng thời gian 10% số ngày cần thiết để xả pin.

Tải bổ sung và nguồn điện độc lập sau đó sẽ bị ngắt kết nối và nguồn điện độc lập sẽ được gắn nhãn là "nguồn điện tiền điều kiện thử nghiệm" cùng với thành phần mà nó dùng để xả pin.

Ngoài ra, để giảm thiểu hiệu ứng phục hồi của nguồn điện độc lập tiền điều kiện thử nghiệm, các thử nghiệm sau phải được thực hiện ngay lập tức:

c) Kết nối nguồn điện độc lập tiền điều kiện với thành phần thử nghiệm, và kết nối thành phần thử nghiệm với thiết bị giám sát.

d) sau khoảng thời gian ít nhất là 60 phút kích hoạt thành phần thử nghiệm ở trạng thái cảnh báo.

e) nếu thành phần được thử nghiệm là một phần tử trung gian, thử nghiệm chức năng phải được thực hiện theo yêu cầu của nhà sản xuất.

Sau đó kích hoạt tất cả các đầu vào/đầu ra sao cho công suất tiêu thụ của phần tử trung gian ở mức tối đa.

8.3.4.3 Yêu cầu

Các yêu cầu sau phải được thỏa mãn hoàn toàn:

a) sau khi kết nối lại nguồn điện độc lập đã được điều chỉnh trước, thành phần thử nghiệm phải tạo ra và truyền tín hiệu lỗi trong vòng 60 phút;

b) Sau khi xuất hiện tín hiệu lỗi và lần kích hoạt tiếp theo, thành phần thử nghiệm phải nhận biết và chỉ thị tình trạng báo động (ví dụ: đầu ra âm thanh) đồng thời phải duy trì tình trạng báo động trong ít nhất 30 phút.

c) nếu thành phần thử nghiệm là một phần tử trung gian, thì thử nghiệm chức năng phải nằm trong thông số kỹ thuật của nhà sản xuất.

Các đầu vào/đầu ra được kích hoạt phải giữ nguyên các điều kiện ban đầu trong ít nhất 30 phút.

8.3.5 Thử nghiệm đảo ngược cực

8.3.5.1 Mục đích của thử nghiệm

Để chứng minh rằng, nếu thành phần được cấp nguồn bằng một nguồn điện độc lập và nếu có thể đảo ngược cực cơ học, thì sự đảo ngược cực này không làm hỏng thành phần được cấp nguồn.

8.3.5.2 Quy trình thử nghiệm

8.3.5.2.1 Yêu cầu chung

Nếu nhà sản xuất có thể chứng minh rằng việc đảo ngược cực không thể ảnh hưởng xấu đến tính năng của thành phần, thì không cần tiến hành các thử nghiệm ở mục 8.3.5.2.2 và mục 8.3.5.2.3.

8.3.5.2.2 Phần chức năng

Đo phản hồi hoặc tiến hành thử nghiệm chức năng thiết bị được cấp nguồn theo quy định trong phần liên quan của TCVN 7568.

Nếu có thể, đảo cực cơ học và duy trì trong 2 giờ, trừ khi thiết bị được thử nghiệm truyền tín hiệu lỗi.

Sau khi đảo cực, kết nối nguồn với thiết bị trong điều kiện bình thường và đo phản hồi của thiết bị.

Nếu thành phần được thử nghiệm là một phần tử trung gian thì không đo từng phản hồi mà tiến hành thử nghiệm chức năng theo yêu cầu của nhà sản xuất.

8.3.5.2.3 Phần vô tuyến

Xác định giá trị ngưỡng truyền trước và sau thử nghiệm đảo cực theo Phụ lục A và ghi lại các giá trị ngưỡng $A_{\text{trước}}$ và A_{sau} cho mỗi phép đo.

8.3.5.3 Yêu cầu

8.3.5.3.1 Phần chức năng

Các giá trị phản hồi (định tính hoặc định lượng) phải phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm như được xác định trong phần liên quan của TCVN 7568 mà thiết bị được thử nghiệm phải tuân thủ.

Nếu thành phần được thử nghiệm là một phần tử trung gian thì phải tuân theo các thông số kỹ thuật của nhà sản xuất khi tiến hành các thử nghiệm chức năng.

8.3.5.3.2 Phần vô tuyến

Sự sai lệch $|A_{\text{trước}} - A_{\text{sau}}|$ phải nhỏ hơn 6 dB.

8.3.6 Khả năng lặp lại

8.3.6.1 Mục đích của thử nghiệm

Để chứng minh rằng các hành vi truyền là ổn định

8.3.6.2 Quy trình thử nghiệm

Xác định ngưỡng truyền sáu lần theo trình tự của Phụ lục A. Ghi lại các giá trị ngưỡng A cho mỗi lần đo.

Đặt độ suy giảm tối đa là A_{max} và độ suy giảm tối thiểu là A_{min} .

8.3.6.3 Yêu cầu

Sự sai lệch $|A_{\text{max}} - A_{\text{min}}|$ phải nhỏ hơn 6 dB.

8.3.7 Khả năng tái lập

8.3.7.1 Mục đích của thử nghiệm

Để chứng minh rằng hoạt động truyền không thay đổi quá mức giữa các mẫu thử và thiết lập dữ liệu giá trị ngưỡng để so sánh với các giá trị ngưỡng được đo sau thử nghiệm môi trường.

8.3.7.2 Quy trình thử nghiệm

Xác định ngưỡng truyền của từng mẫu thử theo Phụ lục A. Ghi lại các giá trị ngưỡng A cho mỗi phép đo.

Đặt độ suy giảm tối đa là A_{max} và độ suy giảm tối thiểu là A_{min} .

8.3.7.3 Yêu cầu

Sự sai lệch $|A_{\text{max}} - A_{\text{min}}|$ phải nhỏ hơn 6 dB.

8.3.8 Sự thay đổi của các thông số cung cấp

8.3.8.1 Mục đích của thử nghiệm

Để chứng minh rằng trong phạm vi xác định của các tham số cung cấp (ví dụ: điện áp), hành vi truyền không phụ thuộc quá nhiều vào các thông số này.

8.3.8.2 Quy trình thử nghiệm

Xác định ngưỡng truyền của mẫu thử theo Phụ lục A, sử dụng nguồn điện để bàn. Giới hạn trên và dưới của các dải tham số nguồn cấp phải do nhà sản xuất quy định. Ghi lại các giá trị ngưỡng A cho mỗi phép đo.

Đặt độ suy giảm tối đa là A_{max} và độ suy giảm tối thiểu là A_{min} .

8.3.8.3 Yêu cầu

Sự sai lệch $|A_{\text{max}} - A_{\text{min}}|$ phải nhỏ hơn 6 dB.

8.3.9 Hoạt động trong điều kiện Nóng khô

8.3.9.1 Mục đích của thử nghiệm

Để chứng minh khả năng của mẫu thử hoạt động chính xác ở môi trường có nhiệt độ cao phù hợp với môi trường hoạt động dự kiến.

8.3.9.2 Quy trình thử nghiệm

Sử dụng thiết bị thử nghiệm và thực hiện quy trình thử nghiệm như quy định trong TCVN 7699-2-2, thử nghiệm Bb và theo mục 8.3.9.3 đến mục 8.3.9.5.

8.3.9.3 Điều kiện thử nghiệm

8.3.9.3.1 Trừ khi có quy định khác trong các phần liên quan của TCVN 7568, áp dụng điều kiện sau cho đầu báo cháy nhiệt:

- nhiệt độ: nhiệt độ môi trường tối đa phù hợp với cấp thích hợp của TCVN 7568-5;
- thời lượng: 2 giờ.

8.3.9.3.2 Trừ khi có quy định khác trong các phần liên quan của TCVN 7568, áp dụng các điều kiện thử nghiệm sau cho các thành phần trong hệ thống (ngoại trừ đầu báo cháy nhiệt):

- nhiệt độ: (55 ± 2) °C khi sử dụng trong nhà hoặc (70 ± 2) °C khi sử dụng ngoài trời;
- thời lượng: 16 giờ.

8.3.9.4 Các phép đo trong quá trình thử nghiệm

Theo dõi mẫu thử trong suốt thời gian thử nghiệm để phát hiện mẫu thử có bất kỳ tín hiệu báo động hoặc lỗi nào không.

Trong 0,5 giờ cuối cùng của điều kiện thử nghiệm, xác định ngưỡng truyền của mẫu thử theo Phụ lục A. Ghi lại giá trị ngưỡng $A_{\text{thời lượng}}$.

8.3.9.5 Các phép đo cuối

Sau các phép đo trong quá trình thử nghiệm (mục 8.3.9.4), để mẫu thử phục hồi ít nhất 1 giờ trong điều kiện phòng thí nghiệm tiêu chuẩn, đo ngưỡng truyền của mẫu theo Phụ lục A và ghi lại giá trị ngưỡng A_{sau} .

8.3.9.6 Yêu cầu

Không có tín hiệu báo động hoặc lỗi nào xuất hiện trong quá trình thử nghiệm.

Sự sai lệch $|A_{\text{thời lượng}} - A|$ phải nhỏ hơn 10 dB, trong đó A được đo trong phép thử khả năng tái lập (mục 8.3.7).

Sự sai lệch $|A_{\text{sau}} - A|$ phải nhỏ hơn 6 dB, trong đó A được đo trong phép thử khả năng tái lập (mục 8.3.7).

8.3.10 Khả năng chịu đựng trong điều kiện Nóng khô

8.3.10.1 Mục đích của thử nghiệm

Để chứng minh khả năng của thành phần thử nghiệm chịu được nhiệt độ cao của môi trường xung quanh.

8.3.10.2 Quy trình thử nghiệm

8.3.10.2.1 Sử dụng thiết bị thử nghiệm và thực hiện quy trình như quy định trong TCVN 7699-2-2, thử nghiệm Ba hoặc Bb và như trong mục 8.3.10.2.2 và mục 8.3.10.3.

8.3.10.2.2 Điều kiện thử nghiệm

a. Trừ khi có quy định khác trong các phần liên quan của TCVN 7568, áp dụng điều kiện sau cho đầu báo cháy nhiệt:

- nhiệt độ: nhiệt độ môi trường tối đa phù hợp với TCVN 7568-5: 2003, cấp C đến G;
- thời lượng: 21 ngày.

b. Trừ khi có quy định khác trong các phần liên quan của TCVN 7568, áp dụng các điều kiện thử nghiệm sau cho các thành phần trong hệ thống (ngoại trừ đầu báo cháy nhiệt):

- nhiệt độ: $(70 \pm 2) ^\circ\text{C}$;
- thời lượng: 21 ngày.

8.3.10.3 Các phép đo cuối

Sau khi mẫu thử đã đủ 21 ngày trong điều kiện thử nghiệm (mục 10.3.10.2), tiến hành lấy mẫu ra và đặt trong điều kiện phòng thí nghiệm tiêu chuẩn trong ít nhất 1 giờ. Đo ngưỡng truyền của mẫu thử theo Phụ lục A. Ghi lại giá trị ngưỡng A_{sau} .

8.3.10.4 Yêu cầu

Không có tín hiệu báo động hoặc tín hiệu lỗi nào xuất hiện trong quá trình thử nghiệm khả năng chịu đựng khi kết nối lại mẫu thử.

Sự sai lệch $|A_{sau} - A|$ phải nhỏ hơn 6 dB, trong đó A được đo trong phép thử khả năng tái lập (mục 8.3.7).

8.3.11 Hoạt động trong điều kiện Lạnh

8.3.11.1 Mục đích của thử nghiệm

Để chứng minh khả năng của mẫu thử hoạt động chính xác ở nhiệt độ môi trường thấp phù hợp với môi trường hoạt động dự kiến.

8.3.11.2 Quy trình thử nghiệm

8.3.11.2.1 Sử dụng thiết bị thử nghiệm và thực hiện quy trình như quy định trong TCVN 7699-2-1, thử nghiệm Ab và như trong mục 8.3.11.2.2 đến mục 8.3.11.2.4.

8.3.11.2.2 Điều kiện thử nghiệm

Áp dụng điều kiện sau, trừ khi có quy định khác trong các phần liên quan của TCVN 7568:

– nhiệt độ: (-5 ± 3) °C đối với tủ trung tâm báo cháy và (-10 ± 3) °C đối với mẫu thử sử dụng trong nhà hoặc (-25 ± 3) °C đối với mẫu thử sử dụng ngoài trời;

– thời lượng: 16 giờ.

Đối với các nước có nhiệt độ bên ngoài quá lạnh, nhiệt độ thử nghiệm là (-40 ± 3) °C nên được áp dụng cho các mẫu thử sử dụng ngoài trời.

8.3.11.2.3 Các phép đo trong quá trình thử nghiệm

Theo dõi mẫu thử trong suốt thời gian thử nghiệm để phát hiện mẫu thử có bất kỳ tín hiệu báo động hoặc lỗi nào không.

Trong 0,5 giờ cuối cùng của điều kiện thử nghiệm, xác định ngưỡng truyền của mẫu thử theo Phụ lục A. Ghi lại giá trị ngưỡng $A_{\text{thời lượng}}$.

8.3.11.2.4 Các phép đo cuối

Sau khi mẫu thử đã đủ 16 giờ trong điều kiện thử nghiệm (mục 8.3.11.3), tiến hành lấy mẫu ra và để mẫu thử phục hồi ít nhất 1 giờ trong điều kiện phòng thí nghiệm tiêu chuẩn, đo ngưỡng truyền của mẫu theo Phụ lục A và ghi lại giá trị ngưỡng A_{sau} .

8.3.11.3 Yêu cầu

Không có tín hiệu báo động hoặc tín hiệu lỗi nào xuất hiện trong quá trình thử nghiệm.

Sự sai lệch $|A_{\text{thời lượng}} - A|$ phải nhỏ hơn 10 dB, trong đó A được đo trong phép thử khả năng tái lập (mục 8.3.7).

Sự sai lệch $|A_{\text{sau}} - A|$ phải nhỏ hơn 6 dB, trong đó A được đo trong phép thử khả năng tái lập (mục 8.3.7).

8.3.12 Hoạt động trong điều kiện Nóng ẩm theo chu kỳ

8.3.12.1 Mục đích của thử nghiệm

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

8.3.12.2 Quy trình thử nghiệm

8.3.12.2.1 Sử dụng thiết bị thử nghiệm và thực hiện quy trình thử nghiệm như quy định trong TCVN 7699-2-30, thử nghiệm Db, sử dụng chu kỳ thử nghiệm Biến thể 1 và các điều kiện phục hồi có kiểm soát, và như trong mục 8.3.12.2.2 đến mục 8.3.12.2.4.

8.3.12.2.2 Điều kiện thử nghiệm

Áp dụng điều kiện sau, trừ khi có quy định khác trong các phần liên quan của TCVN 7568:

– nhiệt độ thấp hơn: (25 ± 3) °C ở > 95% RH;

TCVN 7568-25:2023

- nhiệt độ trên: (40 ± 5) °C đối với mẫu sử dụng trong nhà hoặc (55 ± 2) °C đối với mẫu sử dụng ngoài trời;
- độ ẩm tương đối ở nhiệt độ trên: $(93 \pm 3)\%$;
- số chu kỳ: 2.

8.3.12.2.3 Các phép đo trong quá trình thử nghiệm

Theo dõi mẫu thử trong thời gian thử nghiệm để phát hiện mẫu thử có bất kỳ tín hiệu báo động hoặc lỗi nào không.

Đo ngưỡng truyền như quy định trong Phụ lục A trong 0,5 giờ cuối cùng của thời gian thử nghiệm và ghi lại giá trị ngưỡng $A_{\text{thời lượng}}$.

8.3.12.2.4 Các phép đo cuối

Sau khoảng thời gian phục hồi ít nhất 1 giờ trong điều kiện phòng thí nghiệm tiêu chuẩn, đo ngưỡng truyền của mẫu thử theo Phụ lục A. Ghi lại giá trị ngưỡng A_{sau} .

8.3.12.3 Yêu cầu

Không có tín hiệu báo động hoặc tín hiệu lỗi nào xuất hiện trong quá trình thử nghiệm. Sự sai lệch $|A_{\text{thời lượng}} - A|$ phải nhỏ hơn 10 dB, trong đó A được đo trong phép thử khả năng tái lập (mục 8.3.7).

Sự sai lệch $|A_{\text{sau}} - A|$ phải nhỏ hơn 6 dB, trong đó A được đo trong phép thử khả năng tái lập (mục 8.3.7).

8.3.13 Hoạt động trong điều kiện Nóng ẩm ở trạng thái ổn định

8.3.13.1 Mục đích của thử nghiệm

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

8.3.13.2 Quy trình thử nghiệm.

Đối với tủ trung tâm báo cháy, sử dụng quy trình thử nghiệm như quy định trong TCVN 7699-2-78; đối với các thành phần khác, sử dụng thiết bị và quy trình thử nghiệm như quy định trong TCVN 7699-2-78, thử nghiệm Cab và như trong 8.3.13.3 đến 8.3.13.5.

8.3.13.3 Điều kiện thử nghiệm.

Áp dụng điều kiện sau đối với tủ trung tâm báo cháy và các thành phần khác:

- nhiệt độ: (40 ± 2) °C;
- độ ẩm tương đối: $(93 \pm 3)\%$;
- thời lượng: 4 ngày.

8.3.13.4 Các phép đo trong quá trình thử nghiệm

Theo dõi mẫu thử trong thời gian thử nghiệm để phát hiện mẫu thử có bất kỳ tín hiệu báo động hoặc lỗi nào không.

Đo ngưỡng truyền như quy định trong Phụ lục A trong 0,5 giờ cuối cùng của thời gian thử nghiệm và ghi lại giá trị ngưỡng $A_{\text{thời lượng}}$.

8.3.13.5 Các phép đo cuối

Sau khi mẫu thử đã đủ 4 ngày trong điều kiện thử nghiệm (mục 8.3.13.3), tiến hành lấy mẫu ra và đặt trong điều kiện phòng thí nghiệm tiêu chuẩn trong ít nhất 1 giờ. Đo ngưỡng truyền của mẫu theo Phụ lục A và ghi lại giá trị ngưỡng A_{sau} .

8.3.13.6 Yêu cầu

Không có tín hiệu báo động hoặc tín hiệu lỗi nào xuất hiện trong quá trình thử nghiệm. Sự sai lệch $|A_{\text{thời lượng}} - A|$ phải nhỏ hơn 10 dB, trong đó A được đo trong phép thử khả năng tái lập (mục 8.3.7).

Sự sai lệch $|A_{\text{sau}} - A|$ phải nhỏ hơn 6 dB, trong đó A được đo trong phép thử khả năng tái lập (mục 8.3.7).

8.3.14 Khả năng chịu đựng Nóng ẩm ở trạng thái ổn định

8.3.14.1 Mục đích của thử nghiệm

Để chứng minh khả năng của mẫu thử chịu được ảnh hưởng lâu dài của độ ẩm trong môi trường hoạt động.

8.3.14.2 Quy trình thử nghiệm

Không cung cấp nguồn cho mẫu thử trong quá trình thử nghiệm.

Sử dụng thiết bị thử nghiệm và quy trình thử nghiệm theo quy định trong TCVN7699-2-78, thử nghiệm Cab, và như trong mục 8.3.14.3 đến mục 8.3.14.4.

8.3.14.3 Điều kiện thử nghiệm

Áp dụng điều kiện sau đối với tủ trung tâm báo cháy và các thành phần khác:

- nhiệt độ: (40 ± 2) °C;
- độ ẩm tương đối: $(93 \pm 3)\%$;
- thời lượng: 21 ngày.

8.3.14.4 Các phép đo cuối

Sau khoảng thời gian phục hồi ít nhất 1 h trong điều kiện phòng thí nghiệm tiêu chuẩn, ngưỡng truyền của mẫu thử phải được đo lại theo Phụ lục A. Giá trị ngưỡng A_{sau} sẽ được ghi lại. Sau khi mẫu thử đã đủ 21 ngày trong điều kiện thử nghiệm (mục 8.3.14.3), tiến hành lấy mẫu ra và đặt trong điều kiện phòng

TCVN 7568-25:2023

thí nghiệm tiêu chuẩn trong ít nhất 1 giờ. Đo ngưỡng truyền của mẫu thử theo Phụ lục A. Ghi lại giá trị ngưỡng A_{sau} .

8.3.14.5 Yêu cầu

Không có tín hiệu báo động hoặc tín hiệu lỗi nào xuất hiện trong quá trình thử nghiệm khả năng chịu đựng khi kết nối lại mẫu thử.

Sự sai lệch $|A_{sau} - A|$ phải nhỏ hơn 6 dB, trong đó A được đo trong phép thử khả năng tái lập (mục 8.3.7).

8.3.15 Khả năng chịu đựng trong điều kiện Ăn mòn SO₂

8.3.15.1 Mục đích của thử nghiệm

Mục đích của thử nghiệm là chứng minh khả năng của mẫu thử chịu được các tác động ăn mòn của sulfur dioxide – là một chất gây ô nhiễm trong khí quyển.

8.3.15.2 Quy trình thử nghiệm

Không cung cấp nguồn cho mẫu thử trong quá trình thử nghiệm.

Sử dụng thiết bị thử nghiệm và thực hiện quy trình thử nghiệm như quy định trong TCVN 7699-2-42, thử nghiệm Kc, nhưng tuân thủ các điều kiện trong 8.3.15.3.

8.3.15.3 Điều kiện thử nghiệm

Áp dụng các điều kiện sau:

- nhiệt độ: (25 ± 2) °C;
- độ ẩm tương đối: $(93 \pm 3)\%$;
- Nồng độ SO₂: (25 ± 5) µl / l;
- thời lượng: 21 ngày.

8.3.15.4 Các phép đo cuối

Khi mẫu thử đã đạt được thời lượng trong điều kiện thử nghiệm, tiến hành lấy mẫu thử và ngay lập tức sấy khô mẫu thử trong 16 giờ ở (40 ± 2) °C và ≤ 50 % RH, sau đó đặt mẫu thử trong điều kiện phòng thí nghiệm tiêu chuẩn trong ít nhất 1 giờ. Đo ngưỡng truyền của mẫu thử theo Phụ lục A. Ghi lại giá trị ngưỡng A_{sau} .

8.3.15.5 Yêu cầu

Không có tín hiệu báo động hoặc tín hiệu lỗi nào xuất hiện trong quá trình thử nghiệm khả năng chịu đựng khi kết nối lại mẫu thử.

Sự sai lệch $|A_{sau} - A|$ phải nhỏ hơn 6 dB, trong đó A được đo trong phép thử khả năng tái lập (mục 8.3.7).

8.3.16 Hoạt động trong điều kiện Sóc cơ học

8.3.16.1 Mục đích của thử nghiệm

Để chứng minh khả năng chịu đựng của mẫu thử đối với các cú sóc cơ học có khả năng xảy ra trong môi trường hoạt động dự kiến.

8.3.16.2 Quy trình thử nghiệm

Sử dụng thiết bị thử nghiệm và thực hiện quy trình thử nghiệm phải theo quy định trong TCVN 7699-2-27, thử nghiệm Ea, nhưng thực hiện các điều kiện theo quy định trong 8.3.16.3.

8.3.16.3 Điều kiện thử nghiệm

Đối với mẫu thử có khối lượng < 4,75 kg, áp dụng điều kiện sau:

- loại xung xung kích: nửa sin;
- thời gian xung: 6 ms;
- gia tốc cực đại: $10(100 - 20M) \text{ m/s}^2$ (trong đó M là khối lượng của mẫu tính bằng kilôgam);
- số hướng: sáu;
- xung mỗi hướng: ba.

Không thử mẫu có khối lượng > 4,75 kg.

8.3.16.4 Các phép đo trong quá trình thử nghiệm

Theo dõi mẫu thử trong suốt thời gian thử nghiệm, chờ thêm 2 phút nữa để phát hiện mẫu thử có bất kỳ tín hiệu báo động hoặc lỗi nào không.

Sau khi thử nghiệm, đo ngưỡng truyền của mẫu thử theo Phụ lục A. Ghi lại giá trị ngưỡng A_{sau} .

8.3.16.3 Yêu cầu

Không có tín hiệu báo động hoặc tín hiệu lỗi nào xuất hiện trong quá trình thử nghiệm khả năng chịu đựng khi kết nối lại mẫu thử.

Sự sai lệch $|A_{sau} - A|$ phải nhỏ hơn 6 dB, trong đó A được đo trong phép thử khả năng tái lập (mục 8.3.7).

8.3.17 Hoạt động trong điều kiện tác động mạnh

8.3.17.1 Mục đích của thử nghiệm

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

8.3.17.2 Quy trình thử nghiệm

8.3.17.3 Điều kiện thử nghiệm

Áp dụng các điều kiện theo các phần liên quan của TCVN 7568.

TCVN 7568-25:2023

8.3.17.3.1 Đối với các bộ phận được thử bằng búa lò xo (ví dụ: tủ trung tâm báo cháy), áp dụng điều kiện sau:

- năng lượng tác động: $(0,5 \pm 0,04)$ J;
- số lượng tác động: 3.

8.3.17.3.2 Đối với các bộ phận được thử bằng búa thường, áp dụng điều kiện sau:

- năng lượng tác động: $(1,9 \pm 0,1)$ J;
- vận tốc búa: $(1,5 \pm 0,13)$ m/s
- số lượng tác động: 1.

8.3.17.4 Các phép đo trong quá trình thử nghiệm

Mẫu thử phải được theo dõi trong suốt thời gian thử nghiệm, chờ thêm 2 phút nữa để phát hiện mẫu thử có bất kỳ tín hiệu báo động hoặc lỗi nào không.

8.3.17.5 Các phép đo cuối

Sau khi thử nghiệm, đo ngưỡng truyền của mẫu thử theo Phụ lục A. Ghi lại giá trị ngưỡng A_{sau} .

8.3.17.6 Yêu cầu

Không có tín hiệu báo động hoặc tín hiệu lỗi nào xuất hiện trong quá trình thử nghiệm.

Sự sai lệch $|A_{sau} - A|$ phải nhỏ hơn 6 dB, trong đó A được đo trong phép thử khả năng tái lập (mục 8.3.7).

8.3.18 Hoạt động trong điều kiện chịu Rung, hình sin

8.3.18.1 Mục đích của thử nghiệm

Để chứng minh khả năng miễn nhiễm của mẫu thử với rung động ở mức được coi là phù hợp với môi trường làm việc bình thường.

8.3.18.2 Quy trình thử nghiệm

Sử dụng thiết bị thử nghiệm và thực hiện quy trình thử nghiệm như quy định trong TCVN 7699-2-6, thử nghiệm F_c , và như trong mục 8.3.18.3 đến mục 8.3.18.5

8.3.18.3 Điều kiện thử nghiệm

8.3.18.3.1 Đối với tủ trung tâm báo cháy, áp dụng điều kiện sau:

- dải tần: (10 đến 150) Hz;
- biên độ gia tốc: $0,981 \text{ m/s}^2$ ($\approx 0,5 \text{ gn}$);
- số trục: ba;
- tốc độ quét: 1 octave/phút;

– số chu kỳ quét: 1 chu kỳ/trục.

8.3.18.3.2 Đối với các thành phần khác, áp dụng điều kiện sau:

– dải tần: (10 đến 150) Hz;

– biên độ gia tốc: 5 m/s^2 ($\approx 0,5 \text{ gn}$);

– số trục: ba;

– tốc độ quét: 1 octave/phút;

– số chu kỳ quét: 1 chu kỳ/trục.

8.3.18.4 Các phép đo trong quá trình thử nghiệm

Theo dõi mẫu thử trong suốt thời gian thử nghiệm để phát hiện mẫu thử có bất kỳ tín hiệu báo động hoặc tín hiệu lỗi nào không.

8.3.18.5 Các phép đo cuối

Sau khi thử nghiệm, đo ngưỡng truyền của mẫu thử theo Phụ lục A. Ghi lại giá trị ngưỡng A_{sau} .

8.3.18.6 Yêu cầu

Không có tín hiệu báo động hoặc tín hiệu lỗi nào xuất hiện trong quá trình thử nghiệm khả năng chịu đựng khi kết nối lại mẫu thử.

Sự sai lệch $|A_{sau} - A|$ phải nhỏ hơn 6 dB, trong đó A được đo trong phép thử khả năng tái lập (mục 8.3.7).

8.3.19 Khả năng chịu đựng trong điều kiện chịu Rung hình sin

8.3.19.1 Mục đích của thử nghiệm

Để chứng minh khả năng của mẫu thử chịu được các tác động lâu dài của rung động ở các mức phù hợp với môi trường làm việc.

8.3.19.2 Quy trình thử nghiệm

Không cung cấp nguồn cho mẫu thử trong quá trình thử nghiệm.

Sử dụng thiết bị thử nghiệm và thực hiện quy trình thử nghiệm phải theo quy định trong TCVN 7699-2-6, thử nghiệm Fc, và như trong 8.3.19.3 đến 8.3.19.4

8.3.19.3 Điều kiện thử nghiệm

8.3.19.3.1 Đối với tủ trung tâm báo cháy, áp dụng điều kiện sau:

– dải tần: (10 đến 150) Hz;

– biên độ gia tốc: 5 m/s^2 ($\approx 0,5 \text{ gn}$);

– số trục: ba;

TCVN 7568-25:2023

- tốc độ quét: 1 octave/phút;
- số chu kỳ quét: 20.

8.3.19.3.2 Đối với các bộ phận khác, áp dụng điều kiện sau:

- dải tần: (10 đến 150) Hz;
- biên độ gia tốc: 10 m/s^2 ($\approx 0,5 \text{ gn}$);
- số trục: ba;
- tốc độ quét: 1 octave/phút;
- số chu kỳ quét: 20 chu kỳ/trục.

8.3.19.4 Các phép đo cuối

Sau khi thử nghiệm, đo ngưỡng truyền của mẫu thử theo Phụ lục A. Ghi lại giá trị ngưỡng A_{sau} .

8.3.19.3 Yêu cầu

Không có tín hiệu báo động hoặc tín hiệu lỗi nào xuất hiện trong quá trình thử nghiệm khả năng chịu đựng khi kết nối lại mẫu thử.

Sự sai lệch $|A_{\text{sau}} - A|$ phải nhỏ hơn 6 dB, trong đó A được đo trong phép thử khả năng tái lập (mục 8.3.7).

8.3.20 Thử nghiệm miễn nhiễm tương thích điện từ (EMC)

8.3.20.1 Mục đích của thử nghiệm

Mục đích của thử nghiệm là chứng minh khả năng miễn nhiễm với các nhiễu điện từ có thể xảy ra trong môi trường làm việc bình thường.

8.3.20.2 Quy trình thử nghiệm

Các thử nghiệm chịu đựng EMC sau đây phải được thực hiện như được mô tả trong EN 50130-4:

- Phóng tĩnh điện;
- trường bức xạ điện từ;
- nhiều gây ra bởi các trường điện từ;
- quá trình chuyển tiếp nhanh bằng điện;
- tăng từ từ điện áp cao;
- thay đổi điện áp nguồn cung cấp chính;
- nguồn cung cấp bị sụt áp và gián đoạn trong thời gian ngắn.

8.3.20.3 Các phép đo trong quá trình thử nghiệm

Theo dõi mẫu thử trong suốt thời gian thử nghiệm để phát hiện mẫu thử có bất kỳ tín hiệu báo động hoặc lỗi nào không.

8.3.20.4 Các phép đo cuối

Sau khi thử nghiệm, đo ngưỡng truyền của mẫu thử theo Phụ lục A. Ghi lại giá trị ngưỡng A_{sau} .

8.3.20.5 Yêu cầu

Đối với các thử nghiệm này, các tiêu chí yêu cầu được quy định trong EN 50130-4, trong các nội dung phù hợp của TCVN 7568 và điều sau đây sẽ được áp dụng:

Sự sai lệch $|A_{sau} - A|$ phải nhỏ hơn 6 dB, trong đó A được đo trong phép thử khả năng tái lập (mục 8.3.7).

Phụ lục A

(Quy định)

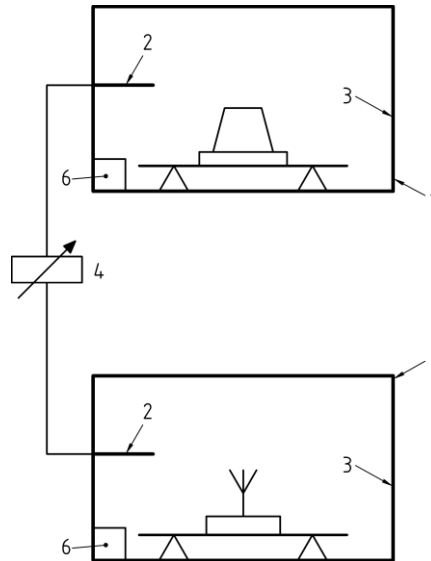
Thử nghiệm cấu hình bằng cách sử dụng thiết bị thử nghiệm chắn sóng vô tuyến

A.1 Thiết bị thử nghiệm chắn sóng vô tuyến cho bộ phận truyền tín hiệu cảnh báo

Thành phần truyền tín hiệu cảnh báo phải được lắp trong thiết bị thử nghiệm như trong Hình A.1, tuân thủ các điều sau:

- a) thiết bị thử nghiệm phải có vỏ kim loại chặn được sóng vô tuyến, nó cung cấp đủ độ suy hao từ máy phát để tránh sự kích hoạt tín hiệu truyền trong không gian đối với máy thu tương ứng;
- b) cộng hưởng khoang của vỏ hộp phải được giảm bằng cách phủ bên trong vỏ bằng vật liệu hấp thụ sóng vô tuyến (ví dụ: các miếng ferrite) hoặc bằng các phương tiện khác;
- c) vị trí cơ học của thành phần truyền tín hiệu cảnh báo phải được tái lập sao cho mức công suất đầu ra từ thiết bị không thay đổi quá 1 dB sau khi tháo và lắp lại;
- d) một lưới tổ ong phải được gắn ở mỗi bên của hộp che chắn sóng vô tuyến và các kết nối được lọc qua phải có sẵn ở bên cạnh hộp để cho phép thực hiện thử nghiệm chức năng. Thông qua các lưới tổ ong, có thể kích hoạt đầu báo khói được gắn bên trong bằng cách sử dụng khói thử nghiệm hoặc kích hoạt đầu báo nhiệt được gắn bên trong bằng cách sử dụng nhiệt từ máy sấy tóc. Các kết nối được lọc qua cũng phải có sẵn ở bên cạnh hộp che chắn sóng vô tuyến để cho phép tín hiệu điện áp thấp AC/DC được đưa vào hộp để cấp nguồn cho thành phần truyền tín hiệu cảnh báo.
- e) các lỗ nhỏ trên lưới tổ ong có thể được sử dụng để kích hoạt một cách thủ công bên ngoài bằng một số thanh kích hoạt không dẫn điện, ví dụ: khi sử dụng các loại nút nhấn của các nút nhấn bằng tay;
- f) thiết bị sẽ không bị ảnh hưởng bởi các kích bản thử nghiệm môi trường khác nhau đối với mức đầu ra lớn hơn ± 1 dB, tức là tránh sử dụng vật liệu điện môi làm thay đổi hằng số điện môi tương đối trong các điều kiện nhiệt độ và độ ẩm khác nhau;
- g) ăng ten của thành phần truyền tín hiệu cảnh báo phải được cố định ở cùng một vị trí trong tất cả các thử nghiệm môi trường theo thông số kỹ thuật do nhà sản xuất đưa ra.

CHÚ Ý: Mục đích làm việc với thiết bị thử nghiệm là chuyển đổi trường truyền tự do thành tình huống truyền tín hiệu cáp, trong đó khả năng tái lập thử nghiệm cao và khả năng miễn nhiễm với môi trường gây nhiễu là không đáng kể.

CHÚ THÍCH:**CHÚ THÍCH:**

- 1- hộp chắn sóng vô tuyến cho hệ thống báo cháy với một thành phần truyền tín hiệu báo động
- 2- ăng ten
- 3- vật liệu hấp thụ vô tuyến
- 4- bộ suy giảm sóng vô tuyến (AT = 0 dB đến 100 dB)
- 5- hộp chắn sóng vô tuyến cho hệ thống báo cháy với một thành phần nhận tín hiệu báo động
- 6- đầu vào/đầu ra, ví dụ: nguồn điện hoặc báo hiệu

Hình A.1 - Thiết bị thử nghiệm và các thành phần kết nối với nhau được che chắn sóng vô tuyến

A.2 Thiết bị thử nghiệm chặn sóng vô tuyến cho thành phần nhận tín hiệu báo động

Thành phần nhận tín hiệu cảnh báo phải được gắn trong thiết bị thử nghiệm như trong Hình A.1, tuân thủ các điều sau:

- a) thiết bị thử nghiệm phải là vỏ kim loại chặn được sóng vô tuyến, nó cung cấp đủ độ suy hao từ máy phát để tránh sự kích hoạt tín hiệu truyền trong không gian đối với máy thu tương ứng;
- b) cộng hưởng khoang của vỏ hộp phải được giảm bằng cách phủ bên trong vỏ bằng vật liệu hấp thụ sóng vô tuyến (ví dụ: các miếng ferrite) hoặc bằng các phương tiện khác;
- c) vị trí cơ học của thành phần nhận tín hiệu báo động phải được tái lập khi ở mức suy hao rộng cho 80% các thử nghiệm truyền thành công, bộ suy hao sóng vô tuyến được kết nối giữa hai thiết bị thử nghiệm không thay đổi nhiều hơn ± 1 dB sau khi tháo và lắp lại;
- d) thiết bị sẽ không bị ảnh hưởng bởi các thử nghiệm môi trường khác nhau đối với mức suy giảm đo được cho 80% các thử nghiệm truyền thành công, được đo bằng bộ suy giảm sóng vô tuyến được kết

nổi giữa hai thiết bị thử nghiệm, với hơn ± 1 dB, tức là tránh sử dụng vật liệu điện môi làm thay đổi hằng số điện môi tương đối trong các điều kiện nhiệt độ và độ ẩm khác nhau;

e) ăng ten của thành phần nhận tín hiệu cảnh báo phải được cố định ở cùng một vị trí trong tất cả các thử nghiệm môi trường theo thông số kỹ thuật do nhà sản xuất đưa ra.

CHÚ THÍCH Mục đích làm việc với thiết bị thử nghiệm là chuyển đổi trường truyền tự do giống với truyền tín hiệu cáp, trong đó khả năng tái lập thử nghiệm cao và khả năng miễn nhiễm với môi trường xung quanh không đáng kể. Đối với thiết bị thử nghiệm được sử dụng cho thành phần nhận tín hiệu báo động, nhìn chung khó đạt được mức độ sàng lọc cao hơn, vì cáp nguồn và/hoặc cáp đầu vào/đầu ra được dẫn qua vỏ được sàng lọc.

A.3 Kết nối cáp giữa thiết bị thử nghiệm với thành phần truyền tín hiệu báo động và thiết bị thử nghiệm với thành phần nhận tín hiệu báo động

Các thiết bị như được mô tả trong A.1 và A.2 được kết nối với nhau bằng các cáp chống nhiễu với bộ suy hao tần số vô tuyến được kết nối nối tiếp với dây dẫn tín hiệu như trong Hình A.1.

Việc thiết lập thử nghiệm hoàn chỉnh phải cung cấp đủ độ suy hao để tránh tác động tương hỗ trực tiếp giữa các thành phần được thử nghiệm.

A.4 Xác định ngưỡng truyền A

Ngưỡng truyền A là giá trị suy hao cao nhất mà trong đó tối thiểu 80% các thử nghiệm truyền báo động thành công. Giá trị này được xác định bằng cách tác động đến thành phần vô tuyến của thiết bị để thay đổi từ điều kiện bình thường sang điều kiện cảnh báo bằng cách cung cấp khói, nhiệt, ánh sáng hoặc bằng chuyển động cơ học của thanh thử.

Trong hầu hết các trường hợp, giá trị A cao nhất, trong đó 80% thử nghiệm truyền báo động thành công, giá trị A có thể được xác định mà tại đó 4 trên 5 thử nghiệm truyền dẫn thành công.

Một số thành phần vô tuyến được thử nghiệm tại các khoảng thời gian nhất định bởi thiết bị điều khiển và chỉ thị liên quan của nó còn một số khác thì chỉ truyền thông báo xác nhận nó còn hoạt động. Nếu khoảng thời gian giữa các trạng thái truyền này được biết trước và đủ ngắn, và nếu công suất truyền giống như khi truyền tín hiệu cảnh báo, thì trạng thái tín hiệu truyền có thể được sử dụng để xác minh giá trị A cao nhất. Bộ suy hao chỉ đơn giản là tăng cho đến khi có dấu hiệu lỗi do không giao tiếp được với thành phần vô tuyến trên tủ trung tâm báo cháy. Sau khi xác định giá trị A cao nhất, giá trị A cuối cùng được xác minh bằng cách thực hiện các thử nghiệm truyền cảnh báo như mô tả ở trên bắt đầu từ cùng một giá trị A.

Trạng thái báo động của thành phần vô tuyến đạt được bằng nhiều phương pháp khác nhau tùy thuộc vào loại thiết bị. Do đó, phương pháp tạo báo động phải phù hợp với loại thiết bị vô tuyến được thử nghiệm.

Đối với các đầu báo cháy như đầu báo khói, nhiệt hoặc lửa, có thể sử dụng khói thử nghiệm, bộ tạo nhiệt hoặc nguồn thử ánh sáng nhấp nháy cho đầu báo thông qua các lưới tổ ong, được lắp đặt ở cả hai phía của thiết bị thử nghiệm sóng vô tuyến theo A. 1.

Đối với các điểm nút nhấn bằng tay, phần tử kích hoạt báo động có thể bị ảnh hưởng để thay đổi nó thành trạng thái báo động bằng cách nhấn hoặc đẩy vào nó bằng một thanh làm bằng vật liệu không dẫn điện đưa vào qua các lỗ trên lưới tổ ong. Phải đảm bảo rằng trước khi bắt đầu thử nghiệm, đối tượng thử nghiệm được cố định chắc chắn tại tấm lắp bên trong thiết bị thử nghiệm.

Trong thời gian thử nghiệm của các thử nghiệm môi trường, phải đảm bảo rằng các thành phần được thử nghiệm phải tiếp xúc với các điều kiện môi trường. Điều này có thể đạt được, ví dụ: bằng cách mở hộp, ngoại trừ phép đo độ suy hao.

Nói chung, điều rất quan trọng là tất cả các dây cáp cũng như thiết bị được thử phải được cố định đúng cách vào tấm lắp ở cùng một vị trí trong mỗi lần đo ngưỡng truyền A. Nếu không thực hiện đúng, sự sai lệch các giá trị A theo vị trí có thể ảnh hưởng đến kết quả thử nghiệm.

Phụ lục B

(Quy định)

Tính miễn trừ suy hao theo vị trí (mất đường tuyến)

Kinh nghiệm cho thấy rằng trong thực tế, có thể điều chỉnh sự xuất hiện của biến thiên suy hao tại hiện trường bằng cách tuân thủ các yêu cầu sau.

Dự phòng suy hao theo yêu cầu trong mục 4.2.1 b) sẽ được tính như sau:

$$A_{\text{dự phòng}} \geq 10 \log (f)$$

f: tần số tính bằng MHz

Bằng cách sử dụng một trong các phương pháp trong Bảng B.1, dự phòng suy hao có thể giảm, nhưng không được nhỏ hơn 10 dB.

Bảng B.1 – Các phương pháp giảm dự trữ suy giảm

Phương pháp	Dự phòng suy hao tối thiểu
Đường truyền tiêu chuẩn	$A_{\text{dự phòng}} / 1$
Tự động thay đổi các đặc tính định hướng của dây ăng ten máy phát hoặc máy thu. Đạt được chênh lệch ít nhất 5 dB (ví dụ: phân tập không gian)	$A_{\text{dự phòng}} / 1,5$
Tự động thay đổi tần số sóng mang ít nhất 1 MHz	$A_{\text{dự phòng}} / 2$
Phân tập không gian tự động Khoảng cách giữa hai ăng ten ít nhất hai lần bước sóng	$A_{\text{dự phòng}} / 3$
Điểm đến của tín hiệu cảnh báo (trung tâm báo cháy) có thể đạt được tự động thông qua nhiều tuyến (bộ lặp)	$A_{\text{dự phòng}} / 3$

Phụ lục C

(Tham khảo)

Dữ liệu và tính toán tuổi thọ của nguồn điện độc lập

Nhà sản xuất phải công bố loại nguồn năng lượng độc lập và tuổi thọ của nó cho thiết bị hoạt động bình thường. Tuổi thọ có thể được chứng thực bằng một biểu thức tính toán. Tính toán này phải tính đến mức tiêu thụ trung bình và điện áp trong điều kiện tĩnh và ở điều kiện khí quyển tiêu chuẩn.

Bảng C.1 cho thấy một ví dụ về dữ liệu được yêu cầu từ nhà sản xuất đầu báo có chức năng âm thanh. Cách tính toán ví dụ được đưa ra trong Bảng C.2.

Bảng C.1 - Dữ liệu cần thiết để tính tuổi thọ của nguồn điện độc lập

Tham số	Các biến và cách tính toán	Giá trị ví dụ
THAM SỐ CỦA THÀNH PHẦN		
Mạch đa dụng		
Dòng tiêu thụ của bộ xử lý	I_{PR}	10,86 μ A
Dòng dò của tụ Tantalum	I_{CL}	3,7 μ A
Dòng dò bộ đo điện áp	I_{DL}	2,4 μ A
Dòng dò của bộ ổn áp	I_{VL}	0,8 μ A
Tổng dòng tiêu thụ ở chế độ chờ	$I_Q = I_{PR} + I_{CL} + I_{DL} + I_{VL}$	17,76 μ A
Bộ thu		
Dòng tiêu thụ của bộ thu	I_R	3,4 mA
Thời gian thức chờ nhận (không có thông điệp)	t_{Ron}	32,8 ms
Thời gian thức	TW	1,35 s
Số lần thức trong một giờ	$NRW = 3600 \text{ s/h}/TW$	2666,67
Bộ phát		
Dòng tiêu thụ bộ phát	I_T	32,1 mA
Thời gian thức phát (liên lạc định kỳ)	t_{Ton}	352 ms
Thời gian liên lạc định kỳ	TPC	6 min
Số lần liên lạc định kỳ trong 1 giờ	$NPC = 60 \text{ min/h}/TPC$	10
Loa		
Dòng tiêu thụ	I_S	50 mA
THAM SỐ CHO KIỂM TRA CHỨC NĂNG ĐỊNH KỲ		
Loa		
Dòng tiêu thụ của loa	I_S	50 mA
Thời gian loa kêu	t_{test}	8,36 min
Số lần kiểm tra trong 1 tuần	$N_{Soundtest}$	1
LED		
Dòng tiêu thụ khi LED sáng	I_{LED}	8 mA
Thời gian LED sáng	t_{LEDon}	5 min
Số lần kiểm tra trong 1 năm	$N_{LEDtest}$	1
Số lần kiểm tra trong 1 tuần	$N_{LEDtest}/(52 \text{ weeks/year})$	1/52

Bảng C.1 - Dữ liệu cần thiết để tính tuổi thọ của nguồn điện độc lập (kết thúc)

THAM SỐ NGUỒN CẤP		
Thông tin về pin		
Dung lượng danh định của pin 1	C_{batt1}	7,75 Ah
Dung lượng danh định của pin 2	C_{batt2}	2,70 Ah
Tổng dung lượng danh định của các pin	$C_{batt} = C_{batt1} + C_{batt2}$	10,45 Ah

Bảng C.2 - Ví dụ tính toán tuổi thọ của nguồn điện độc lập

Tham số	Các biến và cách tính toán	Giá trị ví dụ
Các chức năng yêu cầu của thành phần		
Loa kêu 30 phút trước khi hết pin	$CS = 0,5 \text{ h} \times IS$	25 mAh
Nhu cầu về sử dụng nguồn pin ở chế độ chờ trong 1 tuần	$CQ = IQ \times 168 \text{ h/week}$	2,98 mAh/week
Nhu cầu về sử dụng nguồn pin để liên lạc định kỳ trong 1 tuần	$CP = IT \times t_{Ton} \times NPC / (3\,600 \text{ s/h}) \times 168 \text{ h/week}$	5,27 mAh/week
Nhu cầu về sử dụng nguồn pin để nhận dữ liệu trong 1 tuần	$CR = IR \times t_{Ron} \times NRW / (3\,600 \text{ s/h}) \times 168 \text{ h/week}$	13,9 mAh/week
Thử cháy 5 phút		
Nhu cầu về sử dụng nguồn pin để loa kêu	$CSounder = IS \times t_{test} / (60 \text{ min/h}) \times NSoundtest$	6,96 mAh/week
Nhu cầu về sử dụng nguồn pin để LED sáng	$CLED = I_{LED} \times t_{LEDon} / (60 \text{ min/h}) \times MLEDtest / (52 \text{ weeks/year})$	0,0128 mAh/week
Tổng công suất sử dụng ở chế độ chờ	$C_{total} = CQ + CP + CR + CSounder + CLED$	29,12 mAh/week
Tổng công suất theo yêu cầu của thành phần được cấp nguồn trong 30 cuối		
30 phút loa kêu trước khi hết pin	CS	0,025 Ah
30 ngày ở chế độ chờ trước khi hết pin	$C_{30} = C_{total} \times 4 \text{ weeks}$	0,116 Ah
Dung lượng pin khả dụng cho thời gian hoạt động	$C_{av} = C_{batt} - CS - C_{30}$	10,31 Ah
Tuổi thọ của nguồn		
Sử dụng thực tế của nguồn điện	$t_{Life} = C_{av} / C_{total}$	354 weeks
Sử dụng thực tế của nguồn điện	$t_{Life} = C_{av} / C_{total} / (52 \text{ weeks/year})$	6,8 years

Tài liệu tham khảo

- [1] ISO 7240-25:2010 *Fire detection and fire alarm systems – Part 25: Components using radio transmission paths.*
- [2] BS EN 54-25:2008 *Fire detection and fire alarm systems. Components using radio links.*
-