

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 5699-2-90:2011

IEC 60335-2-90:2010

Xuất bản lần 1

**THIẾT BỊ ĐIỆN GIA DỤNG VÀ
THIẾT BỊ ĐIỆN TƯƠNG TỰ – AN TOÀN –
PHẦN 2-90: YÊU CẦU CỤ THỂ ĐỐI VỚI LÒ VI SÓNG
DÙNG TRONG DỊCH VỤ THƯƠNG MẠI**

*Household and similar electrical appliances – Safety –
Part 2-90: Particular requirements for commercial microwave ovens*

HÀ NỘI - 2011

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu	5
Lời giới thiệu	6
1 Phạm vi áp dụng	9
2 Tài liệu viện dẫn	10
3 Định nghĩa	11
4 Yêu cầu chung	14
5 Điều kiện chung đối với các thử nghiệm	14
6 Phân loại.....	15
7 Ghi nhãn và hướng dẫn	15
8 Bảo vệ chống chạm vào các bộ phận mang điện	17
9 Khởi động thiết bị truyền động bằng động cơ điện	17
10 Công suất vào và dòng điện.....	17
11 Phát nóng.....	17
12 Để trống	18
13 Dòng điện rò và độ bền điện ở nhiệt độ làm việc.....	18
14 Quá điện áp quá độ.....	18
15 Khả năng chống ẩm.....	18
16 Dòng điện rò và độ bền điện	19
17 Bảo vệ quá tải máy biến áp và các mạch liên quan.....	20
18 Độ bền	20
19 Hoạt động không bình thường	20
20 Sự ổn định và nguy hiểm cơ học.....	22
21 Độ bền cơ	23
22 Kết cấu.....	25
23 Dây dẫn bên trong.....	29
24 Linh kiện.....	30
25 Đấu nối nguồn và dây dẫn mềm bên ngoài	30

	Trang
26 Đầu nối dùng cho dây dẫn bên ngoài	31
27 Qui định cho nối đất	31
28 Vít và các mối nối	31
29 Khe hở không khí, chiều dài đường rò và cách điện rắn.....	31
30 Khả năng chịu nhiệt và chịu cháy	32
31 Khả năng chống gỉ	32
32 Bức xạ, tính độc hại và các mối nguy tương tự	32
Phụ lục AA (qui định) – Lò vi sóng kết hợp	33
Phụ lục BB (qui định) – Yêu cầu đối với lò vi sóng dùng trong dịch vụ thương mại không có cửa khoang chứa và có băng chuyền	35
Phụ lục CC (tham khảo) – Tổng quan về các yêu cầu đối với nắp, phương tiện tiếp cận và tương tự	50
Phụ lục DD (tham khảo) – Lý do thử nghiệm tẩm chắn vi sóng và độ rò kết hợp	51
Phụ lục EE (qui định) – Lò vi sóng được thiết kế để sử dụng trên tàu thủy	59
Thư mục tài liệu tham khảo	62

Lời nói đầu

TCVN 5699-2-90:2011 hoàn toàn tương đương với IEC 60335-2-90:2010;

TCVN 5699-2-90:2011 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC/E2 *Thiết bị điện dân dụng* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Lời giới thiệu

Tiêu chuẩn này nêu các mức được chấp nhận về bảo vệ chống các nguy hiểm về điện, cơ, nhiệt, cháy và bức xạ của các thiết bị khi hoạt động trong điều kiện sử dụng bình thường có tính đến hướng dẫn của nhà chế tạo. Tiêu chuẩn này cũng đề cập đến những trường hợp bất thường dự kiến có thể xảy ra trong thực tế và có tính đến cách mà các hiện tượng điện từ trường có thể ảnh hưởng đến hoạt động an toàn của thiết bị.

Tiêu chuẩn này có xét đến các yêu cầu qui định trong bộ tiêu chuẩn TCVN 7447 (IEC 60364) ở những nơi có thể dễ tương thích với qui tắc đi dây khi thiết bị được nối vào nguồn điện lưới. Tuy nhiên, các qui tắc đi dây có thể khác nhau ở các quốc gia khác nhau.

Trong tiêu chuẩn này, những chỗ ghi là “Phần 1” chính là “TCVN 5699-1 (IEC 60335-1)”.

Nếu các thiết bị thuộc phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này cũng có các chức năng được đề cập trong các phần 2 khác của bộ tiêu chuẩn TCVN 5699 (IEC 60335), thì áp dụng các tiêu chuẩn phần 2 liên quan đó cho từng chức năng riêng rẽ ở mức hợp lý. Nếu có thể, cần xem xét ảnh hưởng giữa chức năng này và các chức năng khác.

Nếu tiêu chuẩn phần 2 không nêu các yêu cầu bổ sung liên quan đến các nguy hiểm nêu trong phần 1 thì áp dụng phần 1.

CHÚ THÍCH 1: Điều này có nghĩa là các Ban kỹ thuật chịu trách nhiệm đối với các tiêu chuẩn phần 2 đã xác định rằng các yêu cầu cụ thể đối với thiết bị đang xem xét không nhất thiết phải đưa ra các yêu cầu cao hơn so với yêu cầu chung.

Tiêu chuẩn này là tiêu chuẩn họ sản phẩm đề cập đến an toàn của các thiết bị và được ưu tiên hơn so với các tiêu chuẩn ngang và các tiêu chuẩn chung qui định cho cùng đối tượng.

CHÚ THÍCH 2: Không áp dụng tiêu chuẩn ngang và tiêu chuẩn chung có đề cập đến nguy hiểm vì các tiêu chuẩn này đã được xét đến khi xây dựng các yêu cầu chung và yêu cầu cụ thể đối với bộ tiêu chuẩn TCVN 5699 (IEC 60335). Ví dụ, trong trường hợp các yêu cầu về nhiệt độ bề mặt trên nhiều thiết bị, không áp dụng tiêu chuẩn chung, ví dụ ISO 13732-1 đối với bề mặt nóng, mà chỉ áp dụng các tiêu chuẩn phần 1 và phần 2 của bộ tiêu chuẩn TCVN 5699 (IEC 60335).

Một thiết bị phù hợp với nội dung của tiêu chuẩn này thì không nhất thiết được coi là phù hợp với các nguyên tắc an toàn của tiêu chuẩn nếu, thông qua kiểm tra và thử nghiệm, nhận thấy có các đặc trưng khác gây ảnh hưởng xấu đến mức an toàn được đề cập bởi các yêu cầu này.

Thiết bị sử dụng vật liệu hoặc có các dạng kết cấu khác với nội dung được nêu trong các yêu cầu của tiêu chuẩn này có thể được kiểm tra và thử nghiệm theo mục đích của các yêu cầu và, nếu nhận thấy là có sự tương đương về căn bản thì có thể coi là phù hợp với tiêu chuẩn này.

* Tiêu chuẩn dựa trên các nguyên tắc cơ bản, các khái niệm, thuật ngữ hoặc các đặc tính kỹ thuật, liên quan đến một số Ban kỹ thuật và có ý nghĩa quan trọng để đảm bảo tính nhất quán trong hệ thống tiêu chuẩn.

Dưới đây là những khác biệt tồn tại ở các quốc gia khác nhau:

- 5.3: Độ rò vi sóng không vượt quá 10 W/m^2 trong thời gian thử nghiệm ban đầu (Nhật Bản, Mỹ và Canada).
- 6.1: Lò vi sóng có thể là cấp 0I nếu điện áp danh định không vượt quá 150 V (Nhật Bản).
- 7.12: Một số cảnh báo phải được ghi nhận trên thiết bị và người sử dụng phải nhìn thấy được (Canada).
- Điều 18: Tiến hành thử nghiệm trên hai thiết bị (Mỹ).
- 19.11.2: Không áp dụng biến thiên điện áp đầu vào (Mỹ).
- 19.13: Chỉ đo độ rò vi sóng khi kết thúc mỗi thử nghiệm (Mỹ).
- 21.102: Lực đặt là 222 N (Mỹ).
- 21.105: Độ rò vi sóng không được vượt quá 50 W/m^2 (Nhật Bản và Mỹ).
- 22.111: Chỉ đo độ rò vi sóng khi kết thúc mỗi thử nghiệm (Mỹ).
- 22.112: Độ rò vi sóng không được vượt quá 50 W/m^2 (Nhật Bản và Mỹ).
- 22.116: Phải ngăn ngừa tiếp cận với khoang chứa (Mỹ).
- 22.7: Không yêu cầu đầu nối dùng cho ruột dẫn đẳng thế bên ngoài (Nhật Bản).

Thiết bị điện gia dụng và các thiết bị điện tương tự – An toàn – Phần 2-90: Yêu cầu cụ thể đối với lò vi sóng dùng trong dịch vụ thương mại

Household and similar electrical appliances – Safety –

Part 2-90: Particular requirements for commercial microwave ovens

1 Phạm vi áp dụng

Điều này của Phần 1 được thay bằng:

Tiêu chuẩn này đề cập đến:

- an toàn của **lò vi sóng** có cửa **khoang chứa** được thiết kế để dùng trong dịch vụ thương mại, **điện áp danh định** không quá 250 V đối với thiết bị một pha nối giữa một pha và trung tính và 480 V đối với các thiết bị khác.
- an toàn của **lò vi sóng kết hợp** có cửa **khoang chứa**, các yêu cầu đối với thiết bị này được qui định trong Phụ lục AA.
- an toàn của **lò vi sóng** không có cửa **khoang chứa** và có **phương tiện vận chuyển** được thiết kế chỉ dùng trong dịch vụ thương mại, để làm nóng thức ăn và đồ uống, các yêu cầu đối với thiết bị này được qui định trong Phụ lục BB.

Lò vi sóng, được đề cập trong Phụ lục BB, có **phương tiện vận chuyển** để di chuyển **tài vi sóng** qua **lò vi sóng**. Các yêu cầu đối với lò vi sóng kiểu tuy-nen và một số loại máy bán hàng tự động dùng vi sóng cũng được đề cập đến.

Tiêu chuẩn này cũng đề cập đến **lò vi sóng** được thiết kế để sử dụng trên tàu thủy, đối với loại thiết bị này, áp dụng Phụ lục EE.

CHÚ THÍCH 101: Trong Phụ lục BB, **lò vi sóng** không có cửa **khoang chứa** và có **phương tiện vận chuyển** được mô tả như một **lò vi sóng**. Áp dụng tất cả các điều của tiêu chuẩn này cho các thiết bị này trừ khi có qui định khác trong Phụ lục BB.

Tiêu chuẩn này cũng tính đến **người bình thường** tiếp cận đến **vùng lấy tài ra** của máy bán hàng tự động.

TCVN 5699-2-90:2011

CHÚ THÍCH 102: Thiết bị này có thể được lắp trong một máy bán hàng tự động, trong trường hợp này, cũng có thể áp dụng IEC 60335-2-75.

CHÚ THÍCH 103: Thiết bị sử dụng năng lượng không điện cũng thuộc phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này.

Nói chung tiêu chuẩn này không xét đến:

- việc trẻ em hoặc những người già yếu sử dụng thiết bị mà không có sự giám sát;
- việc trẻ em nghịch thiết bị.

Tiêu chuẩn này không tính đến **người bình thường sử dụng lò vi sóng không có cửa khoang chứa và có phương tiện vận chuyển** ngoại trừ ở khu vực lân cận **cổng vào và cổng ra**.

CHÚ THÍCH 104: Cơ sở về điều kiện phơi nhiễm vi sóng cụ thể và các phép đo liên quan đến năng lượng vi sóng được giới hạn bởi một kết cấu mở được nêu trong Phụ lục BB.

CHÚ THÍCH 105: Cần chú ý

- đối với thiết bị sử dụng trên xe, tàu thủy hoặc máy bay có thể cần có yêu cầu bổ sung;
- đối với thiết bị được thiết kế để sử dụng ở các nước nhiệt đới, có thể cần các yêu cầu riêng;
- các cơ quan có thẩm quyền về y tế, bảo hộ lao động và các cơ quan có thẩm quyền tương tự có thể qui định các yêu cầu bổ sung;
- các cơ quan có thẩm quyền có thể qui định các yêu cầu bổ sung cho BB.22.119.1;

CHÚ THÍCH 106: Tiêu chuẩn này không áp dụng cho:

- lò vi sóng dùng trong gia đình kể cả lò vi sóng kết hợp dùng trong gia đình (TCVN 5699-2-25 (IEC 60335-2-25));
- thiết bị gia nhiệt bằng vi sóng dùng trong công nghiệp (IEC 60519-6);
- thiết bị dùng cho y tế TCVN 7303 (IEC 60601);
- thiết bị được thiết kế để sử dụng ở những nơi có điều kiện đặc biệt, như khí quyển có chứa chất ăn mòn hoặc dễ cháy nổ (bụi, hơi hoặc khí).

2 Tài liệu viện dẫn

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra:

Bổ sung:

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 7699-2-52 (IEC 60068-2-52), Thử nghiệm môi trường – Phần 2-52: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Kb: Sương muối, chu kỳ (dung dịch natri clorua)

3 Định nghĩa

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra:

3.1.7 Bổ sung:

CHÚ THÍCH 101: **Tần số danh định** là tần số đầu vào.

3.1.9 Thay thế:

Làm việc bình thường (normal operation)

Thiết bị làm việc trong các điều kiện dưới đây.

Thiết bị được vận hành với $1\ 000\text{ g} \pm 50\text{ g}$ nước uống được ở nhiệt độ ban đầu là $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ đựng trong bình thủy tinh borosilicat hình trụ có độ dày lớn nhất là 3 mm và đường kính ngoài xấp xỉ 190 mm. Bình được đặt ở tâm sàn đỡ. Nếu công suất vi sóng đầu ra danh định lớn hơn 2 200 W thì sử dụng hai bình như vậy và đặt cạnh nhau trong khoang chứa.

3.101

Lò vi sóng (microwave oven)

Thiết bị dùng năng lượng điện từ ở một hoặc một số băng tần ISM¹⁾ trong khoảng từ 300 MHz đến 30 GHz, để làm nóng thức ăn và đồ uống trong **khoang chứa**.

3.102

Công suất vi sóng đầu ra danh định (rated microwave power output)

Công suất vi sóng đầu ra do nhà chế tạo ấn định cho thiết bị.

3.103

Khoang chứa (cavity)

Phần không gian để đặt tải, được giới hạn bởi các vách phía trong và cửa.

3.104

Sàn đỡ (shelf)

Giá đỡ đặt nằm ngang trong **khoang chứa** và trên đó đặt tải.

3.105

Khoá cửa liên động (door interlock)

Cơ cấu hoặc hệ thống không cho phép bóng đèn manhêtron hoạt động nếu không đóng cửa lò.

¹⁾ Băng tần ISM là các tần số điện từ do ITU thiết lập và được nêu trong TCVN 6988 (CISPR 11).

3.106

Khóa cửa liên động có giám sát (monitored door interlock)

Hệ thống khóa cửa liên động có lắp cơ cấu giám sát.

3.107

Đầu cảm biến nhiệt độ (temperature-sensing probe)

Cơ cấu được đưa vào trong thức ăn để đo nhiệt độ thức ăn và là một phần của cơ cấu điều khiển lò.

3.108

Người được đào tạo (instructed person)

Người được đào tạo và giám sát đủ để biết cách tránh nguy hiểm gây ra khi lò vi sóng hoạt động.

3.109

Người có kỹ năng (skilled person)

Người được huấn luyện chuyên nghiệp, có kiến thức và kinh nghiệm thích hợp để nhận thức và tránh nguy hiểm gây ra khi lò vi sóng hoạt động.

3.110

Người bình thường (ordinary person)

Người không phải là người có kỹ năng và người được đào tạo.

3.111

Phương tiện vận chuyển (transportation means)

Phương tiện để di chuyển tải vi sóng qua lò vi sóng.

CHÚ THÍCH: Ví dụ về phương tiện vận chuyển là băng chuyền, cánh tay hoặc mặt phẳng nghiêng.

3.112

Tải (load)

Thức ăn và đồ uống có thể được làm nóng trong lò vi sóng.

3.113

Vỏ bọc vi sóng (microwave enclosure)

Kết cấu được thiết kế để giới hạn năng lượng vi sóng trong vùng xác định.

CHÚ THÍCH 1: Tấm chắn lắp bên ngoài vỏ bọc vi sóng không được xem là một phần của vỏ bọc vi sóng.

CHÚ THÍCH 2: Vỏ bọc vi sóng có thể gồm khoang chứa, cơ cấu chặn phần tư sóng (hoạt động bởi sự biến đổi trở kháng) cơ cấu chế độ (hoạt động bởi sự mất phối hợp dạng trường) và bộ hấp thụ năng lượng vi sóng.

3.114

Tấm chắn vi sóng (microwave barrier)

Tấm chắn vật chất, trong suốt về vi sóng, không cho tiếp cận đến vỏ bọc vi sóng, được lắp phía ngoài vỏ bọc vi sóng và chỉ có thể tháo ra khi có dụng cụ.

CHÚ THÍCH 1: Tấm chắn vi sóng có thể được lắp giữa vỏ bọc vi sóng và nắp bên ngoài của thiết bị.

CHÚ THÍCH 2: Cơ cấu như dàn các mắt xích kim loại hoặc các tấm kim loại liên kết bản lề ở cổng vào và cổng ra được thiết kế để giảm rò vi sóng không được xem là tấm chắn vi sóng.

CHÚ THÍCH 3: Yêu cầu về kết cấu nêu trong BB.22.119.

3.115

Cổng vào và cổng ra (entrance and exit ports)

Cửa ở vỏ bọc vi sóng qua đó tải vi sóng được đi qua.

3.116

Vùng nạp tải (loading area)

Vùng mà trên đó đặt tải vi sóng.

3.117

Phương tiện khóa liên động vi sóng có giám sát (means of monitored microwave interlock)

Phương tiện khóa liên động vi sóng có lắp cơ cấu giám sát.

3.118

Kết cấu chặn bảo vệ (protective blocking structure)

Kết cấu cơ khí di chuyển được, đặt trong vùng lấy tải ra để hạn chế tiếp cận đến vỏ bọc vi sóng.

3.119

Vùng lấy tải ra (removing area)

Vùng mà từ đó tải vi sóng được lấy ra.

3.120

Lỗ quan sát (viewing opening)

Lỗ trong khoang chứa, qua đó quá trình làm nóng có thể được quan sát bằng mắt.

3.121

Phương tiện ấn định cho đấu nối (fixed means of connection)

Tất cả các phần của vỏ bọc vi sóng được để hở trừ cổng vào, cổng ra và lỗ quan sát.

CHÚ THÍCH: Phương tiện ấn định cho đấu nối có thể được dùng để thông hơi và phun nước.

3.122

Phương tiện tiếp cận tháo rời được (detachable means of access)

Tất cả các phần của vỏ bọc vi sóng có thể mở hoặc tháo ra mà không cần dụng cụ để tiếp cận vào bên trong để bảo trì, trừ cổng vào, cổng ra và lỗ quan sát.

CHÚ THÍCH: Ví dụ về phương tiện tiếp cận tháo rời được là đường hầm được mở bằng cách thả xuống hoặc trượt và nắp bóng đèn của khoang chứa.

3.123

Phương tiện khoá liên động vi sóng (means of microwave interlock)

Cơ cấu hoặc hệ thống an toàn bằng cơ hoặc điện tác động khi các điều kiện nhất định không được thỏa mãn (ví dụ, hệ thống **khóa liên động** ngăn ngừa hoạt động của **bộ phát vi sóng** khi mở **phương tiện tiếp cận**).

3.124

Nắp bảo trì (maintenance cover)

Bộ phận kết cấu của một phần bất kỳ của thiết bị có thể mở hoặc tháo ra khi sử dụng dụng cụ để tạo tiếp cận khi bảo dưỡng thường xuyên, bảo trì, thay thế các linh kiện tiêu hao, v.v... trong khu vực chứa vi sóng.

3.125

Nắp làm sạch (cleaning cover)

Bộ phận của vỏ bọc vi sóng chỉ có thể mở hoặc tháo ra bằng dụng cụ để làm sạch thường xuyên trong quá trình làm việc.

3.126

Bề mặt chuẩn (reference surface)

Bề mặt trong vùng lân cận của **cổng vào và cổng ra** được xác định tùy thuộc vào số đọc độ rò vi sóng ở BB.32.

CHÚ THÍCH 1: Nếu số đọc độ rò nhỏ hơn hoặc bằng 50 W/m^2 thì bề mặt chuẩn là bề mặt của cửa ở **vỏ bọc vi sóng** không có **tấm chắn vi sóng**.

CHÚ THÍCH 2: Nếu số đọc độ rò lớn hơn 50 W/m^2 thì bề mặt chuẩn là bề mặt giả định cách 50 mm so với vị trí mà cảm biến của dụng cụ đo độ rò hướng thẳng đến thiết bị chỉ 50 W/m^2 .

CHÚ THÍCH 3: Tham khảo BB.32 để có giải thích thêm.

3.127

Lò vi sóng kết hợp (combination microwave oven)

Lò vi sóng trong đó nhiệt cũng được cung cấp vào **khoang chứa** bằng hoạt động đồng thời hoặc kế tiếp nhau của các phần tử gia nhiệt bằng điện trở.

CHÚ THÍCH: Các phần tử gia nhiệt bằng điện trở được dùng để cấp nhiệt bức xạ, nhiệt đối lưu hoặc hơi nước.

4 Yêu cầu chung

Áp dụng điều này của Phần 1.

5 Điều kiện chung đối với các thử nghiệm

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra:

5.2 Bổ sung:

CHÚ THÍCH 101: Có thể yêu cầu một mẫu bổ sung để thử nghiệm theo 19.104. Yêu cầu sáu mẫu khóa liên động để thử nghiệm theo 24.1.4.

5.3 Sửa đổi:

Thay vì tiến hành các thử nghiệm theo thứ tự các điều, áp dụng các điều theo trình tự sau đây: 32, 22.113, 22.108, 22.116, các điều từ 7 đến 17, 20, 21 (ngoại trừ từ 21.101 đến 21.105), 18, 19 (ngoại trừ 19.104), 22 (ngoại trừ 22.108, 22.113 và 22.116), các điều từ 23 đến 31, từ 21.101 đến 21.105 và 19.104.

5.101 Lò vi sóng được thử nghiệm như thiết bị truyền động bằng động cơ.

5.102 Các đầu cảm biến nhiệt độ cấp III chỉ phải chịu các thử nghiệm ở 22.112.

6 Phân loại

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra:

6.1 Sửa đổi:

Lò vi sóng phải là thiết bị cấp I.

7 Ghi nhãn và hướng dẫn

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra:

7.1 Bổ sung:

Thiết bị phải được ghi nhãn tần số danh nghĩa tính bằng megahec của băng tần ISM, mà thiết bị hoạt động ở tần số đó.

Nếu việc tháo rời nắp bất kỳ làm cho độ rò vi sóng vượt quá giá trị qui định trong Điều 32 thì nắp đó phải được ghi nhãn nội dung cảnh báo sau:

CẢNH BÁO: Năng lượng vi sóng – Không được tháo nắp này

Nếu thiết bị có lắp ổ cắm được bảo vệ bằng cầu chì, không phải là cầu chì loại D, thì phải ghi nhãn dòng điện danh định của cầu chì liên quan. Khi dây chày cỡ nhỏ được cung cấp thì việc ghi nhãn phải thể hiện rằng dây chày có công suất cắt cao.

Nếu thiết bị có **bề mặt tiếp cận được** bằng kim loại không phải là bề mặt làm việc, có độ tăng nhiệt vượt quá 90 °C trong khi thử nghiệm ở Điều 11 thì bề mặt này phải được ghi nhãn ký hiệu IEC 60417-5041 (2002-10) hoặc nội dung sau:

LƯU Ý: Bề mặt nóng.

7.6 Bổ sung:

Thêm ký hiệu dưới đây:



[ký hiệu 5021 của IEC 60417]

đẳng thế



[ký hiệu IEC 60417-5041 (2002-10)]

Lưu ý, bề mặt nóng

7.12 Bổ sung:

Hướng dẫn sử dụng phải có các nội dung sau:

- **CẢNH BÁO:** Nếu cửa hoặc các đệm cửa bị hỏng thì không được cho lò làm việc chừng nào chưa được người có chuyên môn sửa chữa xong;
- **CẢNH BÁO:** Lò vi sóng nguy hiểm cho bất kỳ người nào không có chuyên môn tiến hành sửa chữa hoặc bảo dưỡng mà phải tháo nắp bất kỳ ra nếu nắp này dùng để bảo vệ chống phơi nhiễm năng lượng vi sóng;
- **CẢNH BÁO:** Không được đun nóng chất lỏng hoặc thức ăn đựng trong hộp kín vì có thể nổ;
- **CẢNH BÁO:** Khi làm nóng đồ uống bằng vi sóng có thể xảy ra sôi bùng muợn, vì vậy phải chú ý khi cầm vào hộp chứa;
- **CẢNH BÁO:** Phải khuấy hoặc lắc các phần chứa trong bình sữa và bình thức ăn cho trẻ nhỏ và phải kiểm tra nhiệt độ trước khi dùng để tránh bị bỏng;
- chiều cao tối thiểu của không gian thoáng cần thiết phía trên bề mặt trên cùng lò vi sóng;
- chỉ sử dụng những dụng cụ thích hợp dùng trong lò vi sóng;
- khi đun nóng thức ăn đựng trong hộp nhựa hoặc hộp giấy, cần chú ý theo dõi lò vì hộp có thể bốc cháy;
- nếu thấy khói thì cắt điện hoặc rút phích cắm của lò và giữ cửa ở trạng thái đóng để dập tắt lửa, nếu có;
- không nên đun trứng nguyên vỏ và trứng luộc nguyên quả trong lò vi sóng vì trứng có thể nổ ngay cả khi đã ngừng đun bằng vi sóng;
- các nội dung chi tiết liên quan đến việc làm sạch các đệm làm kín cửa, các khoang chứa và các bộ phận lân cận;
- lò vi sóng phải được làm sạch đều đặn và lấy đi mọi thức ăn rơi vãi.
- nếu không giữ cho lò được sạch sẽ có thể dẫn đến hỏng bề mặt gây ảnh hưởng bất lợi đến tuổi thọ của thiết bị và có thể dẫn đến tình trạng nguy hiểm;

- chỉ dùng loại đầu đo nhiệt độ được khuyến cáo cho lò này (đối với thiết bị có phương tiện để sử dụng **đầu cảm biến nhiệt độ**);
- không nên làm sạch thiết bị bằng cách phun nước (đối với thiết bị được thiết kế để đặt trên sàn nhà và cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài nhỏ hơn IPX5).

CHÚ THÍCH 101: Nếu lò được lắp trong máy bán hàng tự động thì các cảnh báo và hướng dẫn trên có thể không liên quan, do đó không yêu cầu.

7.14 Bổ sung:

Chiều cao chữ viết của cảnh báo qui định trong 7.1 phải ít nhất là 3 mm.

Chiều cao chữ viết của cảnh báo qui định trong 7.101 phải ít nhất là 5 mm.

Chiều cao của tam giác sử dụng trong ký hiệu IEC 60417-5041 (2002-10) phải ít nhất là 12 mm.

7.101. Phải có nhãn cùng với hướng dẫn để cố định nhãn ở nơi dễ nhìn gần thiết bị. Nhãn phải chỉ ra nội dung dưới đây.

- **CẢNH BÁO:** Không được đun nóng chất lỏng hoặc thức ăn đựng trong hộp kín vì có thể nổ;
- **CẢNH BÁO:** Khi làm nóng đồ uống bằng vi sóng có thể xảy ra sôi bùng muợn, vì vậy phải chú ý khi cầm vào hộp chứa;
- **CẢNH BÁO:** Phải khuấy hoặc lắc các phần chứa trong bình sữa và bình thức ăn cho trẻ nhỏ và phải kiểm tra nhiệt độ trước khi dùng để tránh bị bỏng;

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

8 Bảo vệ chống chạm vào các bộ phận mang điện

Áp dụng điều này của Phần 1.

9 Khởi động các thiết bị truyền động bằng động cơ điện

Không áp dụng điều này của Phần 1.

10 Công suất vào và dòng điện

Áp dụng điều này của Phần 1.

11 Phát nóng

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra:

TCVN 5699-2-90:2011

11.2 Bổ sung:

Thiết bị, không phải là **thiết bị lắp chìm** được định vị như qui định cho các **thiết bị gia nhiệt**.

Tấm trần được đặt bên trên thiết bị, cách một khoảng bằng chiều cao tối thiểu được nêu trong hướng dẫn sử dụng. Tấm trần có chiều sâu là 300 mm tính từ vách phía sau của góc thử nghiệm và có chiều dài lớn hơn chiều rộng của thiết bị ít nhất là 150 mm.

Thiết bị được thiết kế để cố định vào sàn nhà và các thiết bị có khối lượng lớn hơn 40 kg mà không có con lăn, bánh xe hoặc phương tiện tương tự, được lắp đặt theo hướng dẫn lắp đặt. Nếu không có hướng dẫn thì các thiết bị này được đặt trên sàn nhà càng gần các vách của góc thử nghiệm càng tốt.

11.7 Thay thế:

Cho thiết bị làm việc theo chu kỳ, mỗi chu kỳ gồm giai đoạn đun nóng là 4 min sau đó nghỉ 1 min cho đến khi thiết lập điều kiện ổn định. Nước sôi được thêm vào tải là nước khi một nửa lượng tải này đã bay hơi.

11.8 Bổ sung:

Chỉ đo độ tăng nhiệt trên các bề mặt bên ngoài mà các bề mặt này không đặt tựa vào vách và sàn của góc thử nghiệm.

Không giới hạn độ tăng nhiệt đối với lưới sắt ở lỗ thông hơi và đối với bề mặt ở cách lỗ thông hơi không quá 25 mm.

12 Để trống

13 Dòng điện rò và độ bền điện ở nhiệt độ làm việc

Áp dụng điều này của Phần 1.

14 Quá điện áp quá độ

Áp dụng điều này của Phần 1.

15 Khả năng chống ẩm

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra:

15.2 Bổ sung:

Đổ từ từ 0,5 l nước chứa khoảng 1 % NaCl lên **sàn đỡ** trong thời gian 1 min. Nếu **sàn đỡ** có thể gom chất lỏng chảy tràn thì đổ đầy dung dịch muối này và sau đó đổ thêm 0,5 l trong thời gian 1 min.

15.101 Các đầu cảm biến nhiệt độ phải có kết cấu sao cho cách điện của chúng không bị ảnh hưởng do nước.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm dưới đây.

Đầu cảm biến nhiệt độ được nhúng hoàn toàn trong nước chứa khoảng 1 % NaCl và có nhiệt độ $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Đun nước đến điểm sôi trong khoảng 15 min. Sau đó lấy đầu cảm biến nhiệt độ ra khỏi nước sôi và nhúng vào nước có nhiệt độ $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ trong 30 min.

Qui trình này được tiến hành năm lần, sau đó đầu cảm biến nhiệt độ được lấy ra khỏi nước. Lau khô các vệt nước đọng trên bề mặt.

Sau đó, đầu cảm biến nhiệt độ phải chịu được thử nghiệm dòng điện rò ở 16.2.

CHÚ THÍCH: Đầu cảm biến nhiệt độ tháo rời được không được nối tới thiết bị trong thử nghiệm này. Đầu cảm biến nhiệt độ không tháo rời được thì được thử nghiệm trong lò và nhúng càng sâu càng tốt.

16 Dòng điện rò và độ bền điện

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra:

16.101 Các cuộn dây của biến áp nguồn cấp điện cho manhêtron phải có đủ cách điện.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm 16.101.1 đối với nguồn cấp điện bằng phương thức đóng cắt và bằng thử nghiệm 16.101.2 đối với các máy biến áp nguồn khác.

16.101.1 Cách điện giữa cuộn dây sơ cấp và cuộn dây thứ cấp của biến áp nguồn cấp điện bằng phương thức đóng cắt phải chịu được 1 min điện áp có dạng sóng cơ bản là hình sin có tần số 50 Hz hoặc 60 Hz. Giá trị điện áp này bằng 1,414 lần giá trị điện áp đỉnh của điện áp làm việc của phía thứ cấp cộng với 750 V, tối thiểu là 1 250 V.

Không được có phóng điện đánh thủng giữa các cuộn dây hoặc giữa các vòng dây liền kề của cùng một cuộn dây.

16.101.2 Điện áp gấp hai lần điện áp làm việc được cảm ứng trong cuộn dây thứ cấp của máy biến áp bằng cách đặt điện áp hình sin có tần số cao hơn tần số danh định vào các đầu nối sơ cấp.

Khoảng thời gian thử nghiệm là:

- 60 s, đối với tần số đến hai lần tần số danh định, hoặc
- $120 \times \frac{\text{tần số danh định}}{\text{tần số thử nghiệm}}$ s, với thời gian nhỏ nhất là 15 s, đối với các tần số cao hơn.

CHÚ THÍCH: Tần số của điện áp thử nghiệm cao hơn tần số danh định để tránh dòng điện kích thích quá mức.

TCVN 5699-2-90:2011

Đặt điện áp lớn nhất bằng một phần ba điện áp thử nghiệm và sau đó tăng nhanh nhưng không tạo nên quá độ. Ở cuối thử nghiệm, điện áp được giảm theo cách tương tự xuống còn khoảng một phần ba giá trị toàn phần trước khi cắt.

Không được có phóng điện đánh thủng giữa các cuộn dây hoặc giữa các vòng dây liền kề của cùng một cuộn dây.

17 Bảo vệ quá tải máy biến áp và các mạch liên quan

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra:

Bổ sung:

Không tiến hành các thử nghiệm trên biến áp nguồn cấp điện cho manhêtron và các mạch kết hợp vì chúng đã được kiểm tra trong quá trình thử nghiệm ở Điều 19.

18 Độ bền

Điều này của Phần 1 được thay bằng:

Hệ thống cửa, kể cả các bản lề, các đệm làm kín vi sóng và các phần kết hợp khác, phải có kết cấu để chịu được mài mòn có thể xảy ra trong sử dụng bình thường.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm dưới đây.

Cho hệ thống cửa chịu 100 000 chu kỳ làm việc với thiết bị được cấp điện ở **điện áp danh định** và chứa tải hấp thụ vi sóng thích hợp. Sau đó, hệ thống cửa này phải chịu 100 000 chu kỳ thao tác không phát ra vi sóng.

Cửa được mở và đóng như trong sử dụng bình thường. Cửa được mở từ vị trí đóng đến vị trí xấp xỉ 10° trước khi mở hoàn toàn. Tốc độ thao tác là 6 chu kỳ trong 1 min. Theo thỏa thuận với nhà chế tạo, tốc độ thao tác không phát ra vi sóng có thể tăng lên 12 chu kỳ trong 1 min.

Sau thử nghiệm, độ rò vi sóng không được vượt quá giới hạn qui định trong Điều 32 và hệ thống cửa vẫn phải hoạt động được.

CHÚ THÍCH 101: Các cơ cấu điều khiển có thể được làm mất hiệu lực để tiến hành thử nghiệm.

CHÚ THÍCH 102: Các linh kiện mà nếu bị hỏng vẫn không ảnh hưởng đến sự phù hợp với tiêu chuẩn này, thì cho phép thay thế để hoàn thành thử nghiệm.

CHÚ THÍCH 103: Có thể thêm gạch hoặc nước bổ sung tối đa là 1 000 g nếu cần để tránh thử nghiệm bị dừng do quá nhiệt.

19 Hoạt động không bình thường

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra:

19.1 Sửa đổi:

Thay vì thiết bị phải chịu các thử nghiệm từ 19.2 đến 19.10, kiểm tra sự phù hợp bằng các thử nghiệm ở các điều từ 19.101 đến 19.104, thiết bị được cấp **điện áp danh định**.

19.11.2 Bổ sung:

Mạch nối catốt với anốt của bóng manhêtron lần lượt để hở mạch và nối tắt. Nếu một trong các điều kiện sự cố này dẫn đến tăng dòng điện đầu vào trong khi điện áp giảm, thì thử nghiệm được tiến hành với thiết bị được cấp điện ở 0,94 lần **điện áp danh định**. Tuy nhiên, nếu dòng điện đầu vào tăng nhiều hơn mức tỷ lệ với điện áp, thì thiết bị được cấp điện ở 1,06 lần **điện áp danh định**.

Không nối tắt sợi đốt của bóng manhêtron.

19.13 Bổ sung:

Nhiệt độ của các cuộn dây không được vượt quá các giá trị cho trong Bảng 8. Chỉ các thiết bị cho phép thời gian khởi động chọn trước và các thiết bị làm việc có chức năng giữ ấm mới được coi là thiết bị cần làm việc đến khi thiết lập các điều kiện ổn định.

Trong quá trình thử nghiệm, mức rò vi sóng đo theo Điều 32 không được vượt quá 100 W/m^2 nhưng với tải như qui định cho từng điều nhỏ. Thiết bị phải phù hợp với Điều 32 nếu nó vẫn có thể làm việc sau các thử nghiệm này.

19.101 Cho thiết bị làm việc với bộ phận điều khiển đặt ở vị trí bất lợi nhất và không có tải trong **khoang chứa**.

Thời gian làm việc là thời gian lớn nhất cho phép của bộ hẹn giờ hoặc cho đến khi thiết lập điều kiện ổn định, chọn thời gian nào ngắn hơn.

19.102 Cho thiết bị làm việc ở chế độ **làm việc bình thường** và nối tắt bộ hẹn giờ hoặc các cơ cấu điều khiển khác tác động trong sử dụng bình thường.

CHÚ THÍCH: Nếu thiết bị có nhiều cơ cấu điều khiển thì nối tắt lần lượt từng cơ cấu một.

19.103 Cho thiết bị làm việc ở chế độ **làm việc bình thường** và mô phỏng một điều kiện sự cố bất kỳ có khả năng xảy ra. Cơ cấu điều khiển được điều chỉnh ở chế độ bất lợi nhất, và thiết bị làm việc trong thời gian lớn nhất cho phép của bộ hẹn giờ hoặc 90 min, chọn thời gian nào ngắn hơn.

CHÚ THÍCH: Một số ví dụ về điều kiện sự cố:

- tắc các lỗ thông hơi trong cùng mặt phẳng;
- hãm rôto của động cơ, nếu như mômen hãm rôto nhỏ hơn mômen đầy tải;
- hãm các bộ phận chuyển động có thể bị kẹt.

TCVN 5699-2-90:2011

19.104 Cho thiết bị làm việc với các cơ cấu điều khiển được điều chỉnh đến vị trí đặt bất lợi nhất và với các củ khoai tây được đặt trên **sàn đỡ** ở vị trí dễ bắt lửa nhất và dễ cháy lan đến các vật liệu dễ bén lửa khác.

Củ khoai tây có hình dạng gần như hình elipsoid và có khối lượng từ 125 g đến 150 g. Trục ngắn của elipsoid không nhỏ hơn 40 mm. Trục dài của elipsoid không lớn hơn 140 mm và có thể giảm một cách đối xứng để đạt khối lượng qui định. Một dây thép có đường kính $1,5 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ và chiều dài xấp xỉ trục dài của củ khoai tây được xiên dọc theo trục dài này của ít nhất là một củ khoai tây. Số lượng củ khoai tây được chỉ ra trong Bảng 101.

Nếu các củ khoai tây không bắt cháy thì lặp lại thử nghiệm với tải giảm đi một củ khoai tây. Nếu chỉ có một củ khoai tây không bắt cháy thì củ khoai này được mỗi cháy nhân tạo.

Bảng 101 – Số lượng củ khoai tây

Công suất vi sóng đầu ra danh định W	Thể tích của khoang chứa l	Số lượng củ khoai tây
<600	≥ 14 và ≤ 28	2
≥ 600 và $\leq 1\ 000$	≥ 28 và ≤ 42	4
$\geq 1\ 000$ và $\leq 2\ 000$	≥ 42 và ≤ 56	6
$\geq 2\ 000$	≥ 56	$6 + N^a$

CHÚ THÍCH: Áp dụng **công suất vi sóng đầu ra danh định** hoặc thể tích của khoang chứa, chọn giá trị nào cho số lượng củ khoai tây nhiều hơn.

^a N là 2 đối với mỗi 500 W tăng thêm của công suất ra hoặc đối với mỗi 14 l tăng thêm theo thể tích.

Thử nghiệm kết thúc sau 15 min tính từ khi ngừng phát vi sóng hoặc sau khi lửa ở trong **khoang chứa** đã tắt.

Trong quá trình thử nghiệm, nếu có cháy trong **khoang chứa** thì cũng chỉ được ở bên trong thiết bị.

CHÚ THÍCH 1: Không áp dụng 19.13 trong quá trình thử nghiệm này.

Sau thử nghiệm, nếu thiết bị vẫn có khả năng làm việc thì những **sàn đỡ tháo được** nào bị hỏng thì thay **sàn đỡ** đó và áp dụng 19.13. Nếu thiết bị không đáp ứng thì lặp lại thử nghiệm trên thiết bị mới.

CHÚ THÍCH 2: Sự không phù hợp có thể do ảnh hưởng tích lũy của các thử nghiệm trước.

20 Sự ổn định và nguy hiểm cơ học

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra:

20.101 Các thiết bị có cửa được gắn bản lề nằm ngang ở gờ dưới, và có khả năng đặt tải trên đó thì phải có đủ độ ổn định.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm dưới đây.

Thiết bị được đặt trên bề mặt nằm ngang với cửa để mở ra, đặt nhẹ nhàng vật nặng lên tâm hình học của cửa.

Đối với thiết bị bình thường được đặt trên sàn, khối lượng vật nặng là:

- 23 kg đối với các cửa **khoang chứa** hoặc khối lượng có thể đặt trong lò theo hướng dẫn, nếu giá trị này lớn hơn;
- 7 kg đối với các cửa khác.

Đối với thiết bị bình thường được đặt trên bàn, khối lượng vật nặng là:

- 7 kg đối với thiết bị đặt tĩnh tại;
- 3,5 kg đối với các thiết bị khác.

Thiết bị không được lật.

CHÚ THÍCH 1: Tải có thể là một túi cát.

CHÚ THÍCH 2: Đối với thiết bị có nhiều hơn một cửa, thực hiện các thử nghiệm trên từng cửa riêng rẽ.

21 Độ bền cơ

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra:

21.1 Bổ sung:

Kiểm tra sự phù hợp bằng các thử nghiệm của các điều từ 21.101 đến 21.105.

21.101 Cửa có bản lề được mở ở vị trí khoảng 30° so với vị trí mở hoàn toàn. Cửa trượt được mở khoảng hai phần ba. Đặt lực 35 N vào mặt trong của cửa có bản lề tại điểm cách gờ tự do một khoảng 25 mm hoặc được đặt vào tay cầm của cửa trượt.

Đặt lực bằng một cân lò xo có hằng số đàn hồi là 1,05 N/mm. Ban đầu có một lực đối ứng đặt vào mặt ngoài của cửa hoặc vào tay cầm. Sau đó loại bỏ lực này để cửa mở đến vị trí mở hoàn toàn.

Thử nghiệm được tiến hành 25 lần.

Thử nghiệm được lặp lại trên cửa của các **thiết bị đặt tĩnh tại** và các **thiết bị lắp chìm**, ngoài ra:

- đầu tiên cửa được đặt ở khoảng giữa của vị trí mở hoàn toàn và vị trí đóng;
- đặt lực bằng 1,5 lần lực cần thiết để mở cửa hoặc 65 N, chọn giá trị nào lớn hơn. Tuy nhiên, nếu không thể đo được lực hoặc nếu cửa được mở gián tiếp thì đặt lực bằng 65 N.

Thử nghiệm được tiến hành 25 lần.

Cửa được đặt ở khoảng giữa của vị trí mở hoàn toàn và vị trí đóng. Lực đóng bằng 90 N được đặt ở mặt ngoài của cửa có bản lề ở điểm cách gờ tự do 25 mm hoặc đặt vào tay cầm của cửa trượt, ban đầu với lực đối ứng như mô tả ở trên.

TCVN 5699-2-90:2011

Thử nghiệm được tiến hành 50 lần.

Sau đó, thiết bị phải phù hợp với Điều 32.

21.102 Cửa có bản lề ở bên cạnh được đặt ở vị trí mở hoàn toàn. Sau đó, đặt một lực hướng xuống bằng 140 N hoặc lực lớn nhất có thể đặt ở vị trí bất kỳ của cửa mà không làm nghiêng thiết bị, chọn giá trị nào nhỏ hơn, sau đó, đặt đến gờ tự do của cửa và đóng cửa lại. Cửa được mở lại hoàn toàn với lực đặt như trên.

Thử nghiệm được tiến hành 10 lần.

Cửa có bản lề ở đáy được mở ra. Đặt một lực bằng 140 N hoặc lực lớn nhất có thể đặt mà không làm nghiêng thiết bị, chọn giá trị nhỏ hơn, vào mặt trong của cửa tại vị trí bất lợi nhất cách gờ tự do 25 mm.

Đặt lực trong 15 min.

Sau đó, thiết bị phải phù hợp với Điều 32.

21.103 Một miếng gỗ hình lập phương có cạnh là 20 mm được gắn vào góc phía trong xa nhất tính từ bản lề cửa. Cố gắng đóng cửa với lực bằng 90 N đặt ở một góc khác xa nhất tính từ bản lề đó theo hướng vuông góc với bề mặt của cửa.

Lực được duy trì trong 5 s.

Sau đó, lấy miếng gỗ lập phương ra. Cửa được đóng chậm cho đến khi có khả năng tạo ra vi sóng. Cửa và phương tiện mở cửa sau đó được thao tác bằng tay để xác định vị trí dẫn đến rò vi sóng cao nhất.

Sau đó thiết bị phải phù hợp với Điều 32.

Thử nghiệm được lặp lại với miếng gỗ lập phương được gắn vào một góc khác xa nhất tính từ bản lề.

CHÚ THÍCH: Thử nghiệm này không áp dụng cho các cửa trượt.

21.104 Cửa được đóng và bề mặt bên ngoài phải chịu ba va đập, mỗi va đập có năng lượng bằng 3 J. Những va đập này được đặt vào giữa cửa và có thể vào cùng một điểm.

Va đập được đặt bằng quả cầu thép có đường kính 50 mm và khối lượng xấp xỉ 0,5 kg. Quả cầu được treo bằng dây phù hợp và được giữ trong mặt phẳng của cửa. Quả cầu được thả rơi như con lắc qua khoảng cách yêu cầu để va vào bề mặt với năng lượng va đập qui định.

Sau đó, mở cửa và cho tác dụng ba va đập tương tự lên phần thân lò khớp với cửa.

Bề mặt phía trong của cửa có bản lề phải chịu ba va đập như trên, thử nghiệm được thực hiện với cửa ở vị trí mở hoàn toàn. Các va đập được đặt vào phần tâm của cửa và có thể vào cùng một điểm. Tuy nhiên, nếu cửa có bản lề ở phía dưới và khi mở hoàn toàn thì cửa nằm ngang, các va đập được đặt bằng cách cho quả cầu thép rơi tự do từ khoảng cách sao cho đạt được năng lượng va đập qui định.

Cửa có bản lề ở phía dưới được thử nghiệm tiếp bằng cách cho các đệm làm kín của cửa chịu ba va đập tương tự. Các va đập được thực hiện ở ba vị trí khác nhau.

Sau đó thiết bị phải phù hợp với Điều 32.

21.105 Mờ cửa loại có bản lề ở phía dưới rồi đặt một đoạn gỗ cứng tròn đường kính 10 mm, dài 300 mm dọc theo bản lề ở phía dưới. Miếng gỗ được đặt sao cho một đầu bằng với một gờ phía ngoài cửa. Đóng cửa với lực bằng 140 N đặt vào tâm của tay cầm và theo hướng vuông góc với bề mặt cửa. Duy trì lực trong 5 s.

Lặp lại thử nghiệm với một đầu miếng gỗ bằng với gờ phía ngoài còn lại và sau đó với miếng gỗ được đặt ở chính giữa các bản lề cửa.

Lượng rò vi sóng được đo theo điều kiện qui định ở Điều 32 và không được vượt quá 100 W/m².

22 Kết cấu

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra:

22.101 Các thiết bị lắp chìm chỉ được thoát hơi qua mặt trước, trừ khi đã bố trí thoát hơi qua ống dẫn.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

22.102 Các lỗ thoát hơi của lò phải có kết cấu sao cho hơi ẩm hoặc mỡ thoát qua các lỗ đó không thể ảnh hưởng đến chiều dài đường rò và khe hở không khí giữa các bộ phận mang điện và các phần khác của thiết bị.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

22.103 Thiết bị phải được lắp ít nhất hai khóa cửa liên động tác động bằng cách mở cửa, ít nhất một khóa là khóa cửa liên động có giám sát.

CHÚ THÍCH: Hai khóa cửa liên động có thể được lắp trong hệ thống khóa cửa liên động có giám sát.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

22.104 Ít nhất một khóa cửa liên động phải có thiết bị đóng cắt để cắt máy phát vi sóng hoặc cắt nguồn cung cấp chính của thiết bị.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

CHÚ THÍCH: Có thể sử dụng phương pháp cắt mạch khác có độ tin cậy tương đương để thay thế.

22.105 Ít nhất một trong các khóa cửa liên động phải được đặt kín và không thao tác được bằng tay. Khóa cửa liên động này phải tác động trước khi bất kỳ khóa cửa liên động nào chạm tới được có thể bị vô hiệu hóa.

TCVN 5699-2-90:2011

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm dưới đây.

Cửa được đặt ở vị trí mở tác động và cố gắng tác động vào **khóa cửa liên động đặt kín** bằng cách đặt đầu dò thử nghiệm B của IEC 61032 đến tất cả các lỗ. Đặt một thanh thẳng như chỉ ra trên Hình 101 tới bất kỳ lỗ nào của cơ cấu khóa cửa liên động.

Các **khóa cửa liên động** tác động bằng từ tính phải chịu thêm thử nghiệm bằng cách đặt một nam châm vào vỏ bọc che thiết bị đóng cắt **khóa cửa liên động**. Nam châm có hình dạng và hướng từ trường tương tự như nam châm làm tác động **khóa cửa liên động**. Nam châm phải có khả năng tạo ra lực bằng $50 \text{ N} \pm 5 \text{ N}$ khi đặt vào lõi thép non có kích thước $80 \text{ mm} \times 50 \text{ mm} \times 8 \text{ mm}$. Ngoài ra, nam châm phải có khả năng tạo một lực $5 \text{ N} \pm 0,5 \text{ N}$ khi lõi đặt cách nam châm 10 mm.

Cửa được mở và đồng thời cố gắng vô hiệu hóa hoạt động của bất kỳ **khóa cửa liên động** chạm tới được bằng đầu dò thử nghiệm B của IEC 61032.

Trong quá trình thử nghiệm, **khóa cửa liên động** đặt kín không được tác động.

22.106 Cơ cấu giám sát của **khóa cửa liên động có giám sát** phải làm cho thiết bị không hoạt động, nếu phần đóng cắt khóa cửa liên động không điều khiển được máy phát vi sóng.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm dưới đây.

Làm mất hiệu lực phần đóng cắt của **khóa cửa liên động có giám sát**. Thiết bị được cấp **điện áp danh định** từ nguồn có khả năng ngắn mạch ít nhất là 1,5 kA đối với thiết bị có **điện áp danh định** trên 150 V và 1,0 kA đối với các thiết bị khác.

CHÚ THÍCH 1: Thiết bị có **điện áp danh định** nhỏ hơn 150 V và **dòng điện danh định** lớn hơn 20 A được cấp điện ở **điện áp danh định** từ nguồn cung cấp có khả năng ngắn mạch ít nhất là 5,0 kA.

Cho thiết bị làm việc với cửa được đóng và sau đó cố gắng để tiếp cận với **khoang chứa** theo cách bình thường. Phải không thể mở được cửa trừ khi máy phát vi sóng đã ngừng hoạt động và giữ nguyên trạng thái không hoạt động. Cơ cấu giám sát không được hỏng khi ở trạng thái mạch hở.

CHÚ THÍCH 2: Nếu cơ cấu giám sát bị hỏng ở vị trí đóng mạch thì thay cơ cấu khác cho các thử nghiệm tiếp theo.

CHÚ THÍCH 3: Có thể cần làm mất hiệu lực các **khóa cửa liên động** còn lại để thực hiện được thử nghiệm này.

Nếu đứt cầu chảy bên trong thuộc mạch cấp nguồn cho bộ phát vi sóng thì thay cầu chảy và thử nghiệm được tiến hành thêm hai lần. Cầu chảy bên trong vẫn phải đứt sau mỗi lần thử.

Thử nghiệm được tiến hành thêm ba lần nữa với trở kháng bằng $(0,4 + j 0,25) \Omega$ mắc nối tiếp với nguồn cung cấp. Cầu chảy bên trong phải đứt sau mỗi lần thử.

CHÚ THÍCH 4: Đối với thiết bị có **điện áp danh định** nhỏ hơn 150 V và các thiết bị có **dòng điện danh định** lớn hơn 16 A thì không tiến hành thử nghiệm với trở kháng mắc nối tiếp.

CHÚ THÍCH 5: Thiết bị đóng cắt được thay mỗi lần cầu chảy bên trong đứt nếu điều này được qui định trong hướng dẫn bảo trì.

22.107 Hỏng một linh kiện điện hoặc cơ bất kỳ gây ảnh hưởng đến hoạt động của một **khóa cửa liên động** thì không được làm mất hiệu lực **khóa cửa liên động** còn lại hoặc cơ cấu giám sát **khóa cửa liên động có giám sát**, trừ khi thiết bị được làm cho không hoạt động được.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và, nếu cần, bằng cách mô phỏng sự hỏng linh kiện và cho thiết bị làm việc như trong sử dụng bình thường.

CHÚ THÍCH: Yêu cầu này không áp dụng cho các linh kiện của cơ cấu giám sát đã phù hợp với thử nghiệm của 22.106.

22.108 Các **khóa cửa liên động** được lắp để phù hợp với 22.103 phải tác động trước khi xuất hiện rò vi sóng quá mức.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm dưới đây.

Đề lại một khóa còn tất cả các **khóa cửa liên động** khác được làm cho mất hiệu lực. Thiết bị được cấp **điện áp danh định** và làm việc với tải qui định trong Điều 32. Cửa được mở nhích từng ít một, trong quá trình này, đo độ rò vi sóng.

Thiết bị phải phù hợp với Điều 32.

Thử nghiệm được lặp lại lần lượt trên mỗi **khóa cửa liên động**.

CHÚ THÍCH 1: Chỉ thử nghiệm nếu các **khóa cửa liên động** là cần thiết để phù hợp với 22.103.

CHÚ THÍCH 2: Có thể phải làm mất hiệu lực cơ cấu giám sát của **khóa cửa liên động có giám sát** khi tiến hành thử nghiệm.

22.109 Không được rò vi sóng quá mức nếu có vật liệu mỏng lọt vào giữa cửa và bề mặt mà cửa khớp với nó.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách đóng cửa đè lên một băng giấy có chiều rộng $60 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ và chiều dày $0,15 \text{ mm} \pm 0,05 \text{ mm}$, giấy được đặt lên giữa cửa và bề mặt mà cửa khớp với nó.

Sau đó thiết bị phải phù hợp với Điều 32.

Thử nghiệm được tiến hành 10 lần với băng giấy đặt ở những vị trí khác nhau.

22.110 Không được rò vi sóng quá mức, nếu đệm làm kín cửa bị bẩn do cặn thức ăn đọng lại.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm dưới đây.

Đệm làm kín cửa được phủ một lớp dầu ăn. Nếu đệm có một họng vào thì mặt lõm được đổ đầy dầu.

Sau đó thiết bị phải phù hợp với Điều 32.

22.111 Không được rò vi sóng quá mức khi các góc cửa bị biến dạng.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm sau.

TCVN 5699-2-90:2011

Thiết bị được cấp **điện áp danh định** và làm việc với tải qui định trong Điều 32. Cửa và các phương tiện mở cửa được thao tác bằng tay cho đến khi đạt được khe cửa lớn nhất cho phép phát vi sóng. Đặt lực kéo vuông góc với bề mặt cửa, lần lượt đến từng góc. Lực được tăng chậm đến 40 N.

Trong quá trình thử nghiệm, độ rò vi sóng được đo ở điều kiện qui định trong Điều 32 và không được vượt quá 100 W/m^2 .

Sau thử nghiệm này, thiết bị phải phù hợp với Điều 32.

22.112 Không được rò vi sóng quá mức và **đầu cảm biến nhiệt độ** không được hỏng khi đầu cảm biến nhiệt độ hoặc dây dẫn của nó bị cửa kẹp vào.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm dưới đây.

Đầu cảm biến được nối như trong sử dụng bình thường, phần cảm biến hoặc dây dẫn nằm ở vị trí bất lợi nhất có nhiều khả năng xảy ra. Đóng cửa áp vào phần cảm biến hoặc áp vào dây với lực 90 N trong 5 s ở chỗ bất lợi nhất. Sau đó giảm lực và nếu lò có thể làm việc thì năng lượng rò vi sóng đo theo điều kiện qui định trong Điều 32 không được vượt quá 100 W/m^2 .

Sau thử nghiệm này, thiết bị phải phù hợp với Điều 32 và **đầu cảm biến nhiệt độ** phải phù hợp với 8.1, 15.101 và Điều 29.

22.113 Không được rò vi sóng quá mức khi tháo các **bộ phận tháo rời được**.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm dưới đây.

Tháo các **bộ phận tháo rời được**, ngoại trừ **sàn đỡ**, trừ khi tháo **sàn đỡ** ra vẫn còn có một bề mặt nằm ngang đường kính lớn hơn 85 mm.

Sau đó thiết bị phải phù hợp với Điều 32, tải được đặt trên bề mặt nằm ngang càng gần tâm của **khoang chứa** càng tốt.

CHÚ THÍCH: Để tránh phát hiện các sóng đứng không phát xạ, đầu dò của dụng cụ đo không được cắm vào lỗ tạo ra do tháo rời **bộ phận tháo rời được**.

22.114 Thiết bị phải có kết cấu sao cho **sàn đỡ** không trượt khỏi giá đỡ của nó khi chịu tải. **Sàn đỡ** được thiết kế để rút ra một phần khi sử dụng thì không được lật khi chúng được rút một phần ra khỏi lò.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm dưới đây.

Một bình được đổ đầy cát hoặc viên bi nhỏ được đặt trên **sàn đỡ**. Tổng khối lượng, tính bằng kilôgam, bằng 30 kg/m^2 diện tích **sàn đỡ**. **Sàn đỡ** với bình được đặt ở giữa được đưa vào lò và được di chuyển càng sát với một trong các vách bên càng tốt. **Sàn đỡ** được để ở vị trí đó trong 1 min rồi được rút ra. Sau đó, đưa lại vào lò, di chuyển càng sát càng tốt với vách bên còn lại và để trong 1 min.

Trong quá trình thử nghiệm, **sàn đỡ** không được rơi ra khỏi giá đỡ của nó.

Đối với **sàn đỡ** được thiết kế để rút ra một phần khi sử dụng, lặp lại thử nghiệm này với **sàn đỡ** được kéo ra 50 % theo chiều sâu của nó. Đặt một lực bổ sung bằng 10 N theo chiều thẳng đứng từ trên xuống lên chính giữa của mép nhô ra phía trước của **sàn đỡ**.

Trong quá trình thử nghiệm, **sàn đỡ** không được lật.

CHÚ THÍCH: Cho phép lệch một góc nhỏ.

22.115 Một sự cố đơn lẻ như hỏng **cách điện chính** hoặc một dây kim loại bị nối lỏng gây ngắn mạch hệ thống cách điện thì máy phát vi sóng không được phép hoạt động khi cửa mở.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét, và nếu cần, bằng cách mô phỏng các sự cố liên quan. Các dây dẫn có thể bị nối lỏng thì được ngắt ra và để rơi khỏi vị trí nhưng không có một thao tác bằng tay nào khác. Dây không được tiếp xúc với các **bộ phận mang điện** hoặc các phần nổi đất khác, nếu như việc tiếp xúc này làm cho tất cả các **khóa cửa liên động** trở nên mất hiệu lực.

CHÚ THÍCH 1: Hỏng **cách điện tăng cường** hoặc **cách điện kép** được coi là hai sự cố.

CHÚ THÍCH 2: Các dây được cố định bằng hai chi tiết cố định độc lập không được coi là có thể bị nối lỏng.

22.116 Không thể tiếp cận **khoang chứa** qua lưới quan sát.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng thử nghiệm dưới đây.

Dùng một dây thép thẳng có đường kính 1 mm, và có một đầu phẳng ấn theo hướng vuông góc với lưới quan sát với một lực 2 N. Dây thép không được lọt vào **khoang chứa**.

22.117 Khóa liên động tác động bởi các **bộ phận tháo rời được** phải được bảo vệ sao cho không xảy ra tác động ngẫu nhiên.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và thử nghiệm bằng tay.

22.118 Đèn, công tắc hoặc nút ấn chỉ được có màu đỏ nếu chúng chỉ thị nguy hiểm, báo động hoặc tình trạng tương tự.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

22.119 Nếu sử dụng **mạch điện tử** để bảo vệ chống rò vi sóng thì chúng phải được thiết kế sao cho điều kiện sự cố không ảnh hưởng đến bảo vệ chống rò vi sóng.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách áp dụng các thử nghiệm ở Điều 19 cùng với các yêu cầu và qui định thử nghiệm ở 22.105, 22.106, 22.107 và 22.108.

23 Dây dẫn bên trong

Áp dụng điều này của Phần 1.

24 Linh kiện

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra:

24.1 Bổ sung:

CHÚ THÍCH 101: IEC 60989 không áp dụng cho các máy biến áp nguồn của manhêtron.

24.1.4 Bổ sung:

Số chu kỳ hoạt động của **bộ điều nhiệt** được tăng lên thành 30 000.

Các khóa liên động phải chịu thử nghiệm sau đây và được tiến hành trên sáu mẫu thử.

Các khóa liên động được nối với tải mô phỏng các điều kiện xuất hiện trong thiết bị khi được cấp **điện áp danh định**. Khóa liên động được cho tác động với tần suất khoảng sáu chu kỳ trong một phút. Số chu kỳ là:

- **khóa cửa liên động:** 50 000;
- khóa liên động chỉ tác động trong quá trình **bảo dưỡng của người sử dụng:** 5 000.

Sau thử nghiệm này, các khóa liên động không được hỏng tới mức ảnh hưởng xấu đến sử dụng tiếp theo của chúng.

24.101 Các ổ cắm lắp trong thiết bị phải là ổ cắm một pha, có tiếp điểm nối đất và có dòng điện danh định không vượt quá 16 A. Cả hai cực phải được bảo vệ bằng cầu chảy hoặc bằng aptômat cỡ nhỏ đặt sau nắp không tháo rời được và có **dòng điện danh định** không vượt quá:

- 20 A, đối với thiết bị có **điện áp danh định** đến 130 V;
- 10 A, đối với các thiết bị khác.

Nếu thiết bị được thiết kế để nối vĩnh viễn đến hệ thống đi dây cố định hoặc lắp với phích cắm phân cực, thì cực trung tính không cần phải bảo vệ.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

CHÚ THÍCH: Được phép tiếp cận cơ cấu điều khiển của aptômat cỡ nhỏ.

25 Đấu nối nguồn và dây dẫn mềm bên ngoài

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra:

25.1 Sửa đổi:

Thiết bị không được có ổ cắm vào thiết bị.

25.3 Bổ sung:

Thiết bị cố định và thiết bị có khối lượng lớn hơn 40 kg mà không có con lăn, bánh xe hoặc phương tiện tương tự phải có kết cấu sao cho có thể nối **dây nguồn** sau khi thiết bị đã được lắp đặt theo hướng dẫn lắp đặt.

Đầu nối để nối cố định cáp vào hệ thống đi dây cố định cũng có thể thích hợp cho **dây nguồn** có **nối dây kiểu X**. Trong trường hợp này, phải lắp cơ cấu chặn dây phù hợp với 25.16 vào thiết bị.

25.7 Sửa đổi:

Thay vì loại **dây nguồn** qui định, áp dụng như sau:

Dây nguồn phải là loại chịu được dầu và không được nhẹ hơn dây mềm có bọc polychloroprene thông thường (ký hiệu mã 60245 IEC 57) hoặc dây có bọc nhựa đàn hồi tổng hợp tương đương.

25.14 Bổ sung:

Đối với **đầu cảm biến nhiệt độ**, tổng số lần uốn là 5 000 lần. Các đầu cảm biến nhiệt độ có dây dạng tròn được xoay đi một góc 90° sau 2 500 lần uốn.

26 Đầu nối dùng cho dây dẫn bên ngoài

Áp dụng điều này của Phần 1.

27 Qui định cho nối đất

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra:

27.2 Bổ sung:

Thiết bị đặt tĩnh tại phải có đầu nối để nối ruột dẫn liên kết đẳng thế bên ngoài. Đầu nối này phải tiếp xúc điện hiệu quả với tất cả các bộ phận kim loại để trần cố định và cho phép đấu nối ruột dẫn có diện tích mặt cắt ngang danh nghĩa đến 10 mm². Đầu nối này phải được đặt ở vị trí thuận tiện để đấu nối ruột dẫn sau khi lắp đặt thiết bị.

CHÚ THÍCH 101: Các bộ phận kim loại để trần cố định cỡ nhỏ, ví dụ như tấm nhãn, không đòi hỏi phải tiếp xúc điện với đầu nối này.

28 Vít và các mối nối

Áp dụng điều này của Phần 1.

29 Khe hở không khí, chiều dài đường rò và cách điện rắn

Áp dụng điều này của Phần 1.

30 Khả năng chịu nhiệt và chịu cháy

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra:

30.2 Bổ sung:

Đối với các thiết bị cho phép thời gian khởi động chọn trước và những thiết bị có chức năng giữ nhiệt, áp dụng 30.2.3. Đối với các thiết bị khác, áp dụng 30.2.2.

31 Khả năng chống gỉ

Áp dụng điều này của Phần 1.

32 Bức xạ, tính độc hại và các mối nguy tương tự

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra:

Bổ sung:

Kiểm tra sự phù hợp đối với độ rò vi sóng bằng thử nghiệm dưới đây.

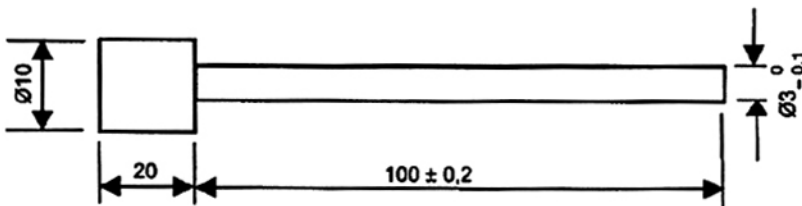
Tải là 275 g ± 15 g nước uống được có nhiệt độ 20 °C ± 2 °C, đựng trong bình thủy tinh borosilicat có thành mỏng đường kính trong xấp xỉ 85 mm, được đặt vào tâm của **sàn đỡ**. Thiết bị được cấp **điện áp danh định** và làm việc với bộ khống chế công suất vi sóng ở vị trí đặt lớn nhất.

Độ rò vi sóng được xác định bằng cách đo mật độ thông lượng vi sóng nhờ thiết bị đo đạt tới 90 % số đọc ổn định trong thời gian từ 2 s đến 3 s khi chịu tín hiệu đầu vào bậc thang. Di chuyển anten của thiết bị đo trên bề mặt phía ngoài thiết bị để tìm chỗ có độ rò vi sóng lớn nhất, đặc biệt chú ý chỗ cửa và đệm làm kín cửa.

Độ rò vi sóng ở điểm bất kỳ cách mặt ngoài của thiết bị một khoảng lớn hơn hoặc bằng 50 mm không được vượt quá 50 W/m².

CHÚ THÍCH 101: Nếu có nghi ngờ sự phù hợp với thử nghiệm do nhiệt độ nước cao thì thử nghiệm được lặp lại với tải mới.

Kích thước tính bằng milimét



Hình 101 – Thanh thử nghiệm đối với khóa liên động đặt kín

Phụ lục AA

(qui định)

Lò vi sóng kết hợp

Các sửa đổi dưới đây cho tiêu chuẩn này được áp dụng đối với các lò vi sóng kết hợp.

CHÚ THÍCH: Nếu lò vi sóng kết hợp có chế độ làm việc độc lập với việc phát vi sóng, thì khi đó chế độ này chỉ phải thử nghiệm theo các yêu cầu trong tiêu chuẩn liên quan (xem Điều 2 của tiêu chuẩn này). Nếu lò vi sóng kết hợp có chế độ làm việc không dùng các phần tử gia nhiệt bằng điện trở thì nó được thử nghiệm phù hợp với các yêu cầu liên quan của tiêu chuẩn này.

AA.3 Định nghĩa**AA.3.1.9** Bổ sung:

Thiết bị được cho làm việc với các bộ khống chế được điều chỉnh đến vị trí đặt bất lợi nhất theo hướng dẫn về chế độ làm việc dự kiến.

AA.5 Điều kiện chung đối với thử nghiệm

Bổ sung:

CHÚ THÍCH 101: Khi thử nghiệm các chế độ làm việc khác nhau, chỉ tiến hành thử nghiệm cho các điều kiện bất lợi nhất.

AA.5.101 Thay thế:

Lò vi sóng kết hợp được thử nghiệm như **thiết bị kết hợp**.

AA.11 Phát nóng

Bổ sung:

AA.11.7.101 Lò vi sóng kết hợp có lắp phần tử gia nhiệt bằng điện trở được thiết kế để làm việc đồng thời được cho làm việc với phần tử gia nhiệt bằng điện trở đóng điện như qui định trong hướng dẫn của nhà chế tạo theo các điều kiện ở Điều 11 của tiêu chuẩn liên quan nhưng sử dụng tải qui định ở 3.1.9, công suất vi sóng đầu ra xấp xỉ bằng 50 %.

Nếu không có hướng dẫn thì thiết bị được cho làm việc đến khi thiết lập điều kiện ổn định.

TCVN 5699-2-90:2011

AA.18 Độ bền

Bổ sung:

Trước khi đo độ rò vi sóng, thực hiện ổn định như sau:

- cho phần tử gia nhiệt bằng điện trở để gia nhiệt bức xạ làm việc trong 30 min;
- cho phần tử gia nhiệt bằng điện trở để gia nhiệt đối lưu làm việc trong 60 min.

AA.19 Hoạt động không bình thường

AA.19.1 Bổ sung:

Thử nghiệm của 19.102 được tiến hành ở 1,06 lần **điện áp danh định**.

AA.29 Khe hở không khí, chiều dài đường rò và khoảng cách qua cách điện

Thay thế:

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra:

AA.29.2 Thay đoạn thứ hai bằng:

Môi trường hẹp có nhiễm bẩn độ 3 trừ khi cách điện được bao kín hoặc được đặt sao cho ít có khả năng bị nhiễm bẩn trong sử dụng bình thường của thiết bị.

AA.29.3 Bổ sung:

Không có yêu cầu về chiều dày của vỏ bọc của **phần tử gia nhiệt nóng đỏ nhìn thấy được** nếu khoá cửa liên động cung cấp **ngắt tất cả các cực**.

Phụ lục BB

(qui định)

**Yêu cầu đối với lò vi sóng dùng trong dịch vụ thương mại
không có cửa khoang chứa và có băng chuyền**

Phụ lục này sửa đổi các điều tương ứng của tiêu chuẩn này hoặc, trong trường hợp không thể áp dụng tiêu chuẩn này thì sửa đổi các điều tương ứng của TCVN 5699-1 (IEC 60335-1) để chỉ ra các yêu cầu đối với lò vi sóng dùng trong dịch vụ thương mại không có cửa khoang chứa và có băng chuyền. Trong trường hợp không rõ ràng là phụ lục này sửa đổi các điều của TCVN 5699-2-90 (IEC 60335-2-90) hay TCVN 5699-1(IEC 60335-1) thì phụ lục này phải qui định.

BB.3 Định nghĩa

CHÚ THÍCH: Xem Hình B.B.3 để có thêm mô tả chi tiết.

BB.3.1.9 Thay thế:**Làm việc bình thường (normal operation)**

Lò vi sóng không có cửa khoang chứa và có băng chuyền được cho làm việc theo hướng dẫn của nhà chế tạo. Nếu không có hướng dẫn thì thiết bị được cho làm việc trong các điều kiện dưới đây.

a) Thiết bị kiểu tuy-nen được cho làm việc trong các điều kiện sau:

- 1) nếu chiều cao của cổng vào và cổng ra điều chỉnh được thì sử dụng chiều cao cao nhất.
- 2) sử dụng chế độ đặt công suất phát cao nhất.

b) Tải cần đun nóng gồm có N bình chứa hình trụ bằng thủy tinh borosilicat có chiều dày tối đa bằng 3 mm và đường kính ngoài xấp xỉ 190 mm, được đổ (1 000 g ± 50 g) nước uống được ở nhiệt độ ban đầu là 20 °C ± 2 °C. Các bình này được đặt sao cho tất cả các bình nằm bên trong **khoang chứa** và càng nhiều **bộ phát vi sóng** hoạt động đồng thời càng tốt.

Số lượng bình chứa N được tính từ công thức sau:

$$N = P/100 \text{ W} \quad (P = \text{công suất vi sóng đầu ra danh định [W]}).$$

N được làm tròn đến số nguyên gần nhất.

Nếu không thể sử dụng các bình chứa này thì phải sử dụng bình chứa của cùng vật liệu và độ dày với khối lượng nước không nhỏ hơn 275 g ± 15 g.

Chuẩn bị nhiều hơn số lượng bình chứa để toàn bộ chiều dài và chiều rộng của **phương tiện vận chuyển** bên trong **vỏ bọc vi sóng** được mang tải.

Tốc độ băng chuyền được đặt ở giá trị hợp lý thấp nhất để không làm sôi tải.

TCVN 5699-2-90:2011

Tài được lấy ra và được thay bằng các tài nguội mới trên **vùng nạp tài** khi chúng được đưa ra **vùng lấy tài ra**.

c) Thiết bị kiểu bán hàng tự động có tài đặc biệt duy nhất được cho làm việc với tài dự kiến của chúng. Các loại thiết bị kiểu bán hàng tự động khác được cho làm việc trong các điều kiện dưới đây.

i) Sử dụng túi nhựa gắn kín có chứa nước uống được với khối lượng nước tương ứng với khối lượng của **tài vi sóng** điển hình dự kiến của thiết bị.

Thiết bị được cho làm việc theo các chu kỳ liên tiếp, thời gian của từng chu kỳ được xác định theo công thức sau:

$$t = m * 4,187 * \Delta T / P$$

trong đó, t là thời gian của từng chu kỳ [s], m là khối lượng nước [g], ΔT là độ tăng nhiệt yêu cầu bằng 55 °C và P là công suất vi sóng đầu ra danh định [W]. Nhiệt độ ban đầu nên là 20 °C ± 5 °C.

ii) Các tài mới được cung cấp trong thời gian ngừng ngắn nhất có thể giữa các lần chạy.

CHÚ THÍCH: Cần cẩn thận khi cầm tài.

BB.3.103 Thay thế:

Khoang chứa (cavity)

Phần không gian bên trong **vỏ bọc vi sóng** trong đó **tài vi sóng** được gia nhiệt bằng năng lượng vi sóng cao.

CHÚ THÍCH: Khoang chứa bao gồm cả các ống dẫn sóng từ bộ phát vi sóng đến khoang chứa vì chúng cũng mang năng lượng vi sóng cao.

BB.7 Ghi nhãn và hướng dẫn

BB.7.1 Bổ sung vào danh mục các hạng mục trong Phần 1:

- áp suất nước hoặc vùng áp suất, tính bằng kilopascal (kPa) đối với thiết bị được xác định để nối đến nguồn nước hoặc được nêu trong hướng dẫn sử dụng;

Sửa đổi gạch đầu dòng thứ năm trong Phần 1:

- mẫu hoặc kiểu tham chiếu và số seri của thiết bị. Nếu (các) bộ phát riêng rẽ với phần khoang chứa của thiết bị thì thông tin này cũng phải có trên (các) máy phát.

BB.7.12 Bổ sung:

- **CẢNH BÁO:** Không lập trình các thời gian gia nhiệt quá mức. Quá nhiệt có thể làm nhiễm bẩn hoặc cháy;

- chi tiết về làm sạch cần thiết được yêu cầu vì lý do vệ sinh (ví dụ **khoang chứa, phương tiện vận chuyển**) và cũng vì lý do chức năng (ví dụ **phương tiện khoá liên động vi sóng, bộ cảm biến**);
- thông tin cần thiết về vận chuyển, định vị, lắp đặt và vận hành, kể cả chi tiết về khối lượng, kích thước và khoảng cách nhỏ nhất yêu cầu;

Sửa đổi nội dung của gạch đầu dòng thứ chín

- nếu thấy có khói, làm theo hướng dẫn do nhà chế tạo cung cấp để ngăn cháy;

Bổ sung:

BB.7.101.1

Phải có nhãn cùng với hướng dẫn để cố định nhãn ở vị trí dễ nhìn gần **cổng ra**. Nhãn phải qui định nội dung dưới đây nếu thuộc đối tượng áp dụng.

- **CẢNH BÁO:** Đun nóng đồ uống và tương tự bằng vi sóng có thể xảy ra sôi bùng muợn, vì vậy phải chú ý khi cầm vào hộp chứa;
- **CẢNH BÁO:** Thức ăn và đồ uống được làm nóng bằng lò vi sóng có thể rất nóng, cần cẩn thận khi thao tác.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

BB.7.101.2 Hướng dẫn cho người vận hành phải có nội dung cảnh báo dưới đây.

- **CẢNH BÁO:** Nếu các phần của **cổng vào, cổng ra, phương tiện tiếp cận, lỗ quan sát, tấm chắn vi sóng, nắp, vỏ bọc vi sóng** hoặc tất cả các phương tiện khác do nhà chế tạo đưa ra bị hư hại, thiết bị không được hoạt động cho đến khi đã được **người có kỹ năng** sửa chữa. Thiết bị phải được đặt trong điều kiện không vận hành hoàn toàn (ví dụ bằng công tắc khóa, thẻ mã hoặc thiết bị tương tự) cho đến khi tiến hành sửa chữa. Hướng dẫn sử dụng phải nêu thông tin chi tiết hơn nữa.
- **CẢNH BÁO:** Người được đào tạo chỉ được vận hành lò vi sóng. **Người được đào tạo** phải được **người có kỹ năng** hướng dẫn thường xuyên, ít nhất là một năm một lần. Báo cáo về việc hướng dẫn phải được ghi lại.

BB.7.101.3 Sổ tay bảo trì hoặc sửa chữa phải có nội dung sau:

- **CẢNH BÁO:** Lò **vi sóng** phải phù hợp với các yêu cầu của Điều 32 sau khi sửa chữa và theo hướng dẫn của nhà chế tạo.

Chú ý: Không để bị phơi nhiễm năng lượng vi sóng phát ra quá mức từ **bộ phát vi sóng**. Tất cả các bộ nối, ống dẫn sóng, mặt bích, giăng đệm, v.v... của **vỏ bọc vi sóng** và **tấm chắn vi sóng** phải có kết cấu an toàn sao cho độ rò vi sóng không vượt quá giới hạn cho phép. Tránh để thiết bị làm việc mà

TCVN 5699-2-90:2011

không có tài hấp thụ vi sóng. Phải thường xuyên bảo trì và giữ thiết bị ở tình trạng tốt để đảm bảo rằng độ rò vi sóng không vượt quá giới hạn cho phép.

Chỉ người có kỹ năng mới được bảo trì lò vi sóng.

Nhà chế tạo phải cung cấp khuyến cáo chi tiết về việc phòng cháy trong khoang chứa cùng với hướng dẫn về việc xử lý cháy nếu xảy ra. Hướng dẫn cũng cần nêu về việc xử lý thức ăn có chứa lượng nước thấp, vật kim loại và hộp chứa có kim loại.

BB.8 Bảo vệ chống chạm vào các bộ phận mang điện

BB.8.1.1 Bỏ sung

Que thử B của IEC 61032 được đưa vào các lỗ có kích thước nhỏ hơn 75 mm, mà đầu dò này cho phép đến độ sâu bất kỳ, và đến khoảng cách bằng 5 lần kích thước nhỏ của các lỗ lớn hơn 75 mm, nhưng tối đa là 850 mm. Que thử được quay hoặc gập đến tất cả các vị trí có thể trong và sau khi đưa vào.

BB.9 Khởi động các thiết bị truyền động bằng động cơ điện

BB.9.1 Động cơ truyền động **phương tiện vận chuyển** phải khởi động ở tất cả các điều kiện điện áp có thể xuất hiện khi sử dụng.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách khởi động động cơ ba lần ở điện áp bằng 0,85 lần **điện áp danh định**, động cơ ở nhiệt độ phòng ở thời điểm bắt đầu thử nghiệm.

Mỗi lần, động cơ được khởi động trong các điều kiện xuất hiện khi bắt đầu chế độ **làm việc bình thường** hoặc, đối với thiết bị tự động, khi bắt đầu chu kỳ làm việc bình thường. Động cơ được ngừng giữa các lần khởi động liên tiếp. Đối với thiết bị có động cơ có thiết bị đóng cắt khởi động không phải loại khởi động ly tâm thì thử nghiệm được lặp lại ở điện áp bằng 1,06 lần **điện áp danh định**.

Trong mọi trường hợp, động cơ phải khởi động và hoạt động theo cách không làm mất an toàn và **thiết bị bảo vệ** quá tải của động cơ không được tác động.

CHÚ THÍCH: Trước khi bắt đầu thử nghiệm, thiết bị có **băng chuyển** phải mang tải nặng nhất theo qui định của nhà chế tạo. Nếu không có hướng dẫn thì áp dụng các điều kiện ở BB.3.1.9.

BB.11 Phát nóng

BB.11.7 Sửa đổi:

Lò vi sóng được cho làm việc như qui định ở BB.3.1.9 cho đến khi thiết lập điều kiện ổn định.

BB.13 Dòng điện rò và độ bền điện ở nhiệt độ làm việc**BB.13.2 Sửa đổi Phần 1:**

Bỏ câu cuối của đoạn thứ tư.

CHÚ THÍCH: Bộ chuyển đổi điện bằng điện tử có nguồn cung cấp nhiều hơn một pha có thể bị hư hại trong hầu hết các trường hợp.

BB.15 Khả năng chống ẩm**BB.15.1.1 Bổ sung:**

Lò vi sóng được phân loại là IPX0, IPX1, IPX2, IPX3 và IPX4 được thiết kế để đặt trên sàn phải chịu thử nghiệm nước bắn toé trong 5 min như dưới đây.

Sử dụng thiết bị cho trên Hình BB.1 cho thử nghiệm này. Trong quá trình thử nghiệm, áp suất nước được điều chỉnh sao cho nước bắn đến độ cao 150 mm phía trên đáy của bát. Bát được đặt trên sàn đối với lò vi sóng được sử dụng trên sàn. Di chuyển bát xung quanh để bắn nước vào lò vi sóng từ tất cả mọi hướng. Cần cẩn thận để đảm bảo rằng lò vi sóng không bị luồng nước trực tiếp phun vào.

BB.15.2 Bổ sung:

Đổ từ từ 0,5 l nước có chứa xấp xỉ 1 % NaCl lên phần bất lợi nhất trừ vỏ bọc vi sóng trong thời gian 15 s.

Với từng kW công suất vi sóng đầu ra danh định, đổ từ từ 0,5 l nước có chứa xấp xỉ 1 % NaCl với tốc độ 0,5 l trong 15 s vào vỏ bọc vi sóng.

BB.15.102 Lò vi sóng có vòi để cấp nước hoặc làm sạch phải có kết cấu sao cho nước từ vòi không thể tiếp xúc với bộ phận mang điện.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm dưới đây.

Vòi được mở hoàn toàn trong 1 min, lò vi sóng nối đến nguồn cấp nước có áp suất nước lớn nhất như nhà chế tạo qui định. Các bộ phận di chuyển được được đặt ở vị trí bất lợi nhất. Đầu ra xoay được trên vòi nước được xoay đến vị trí sao cho nước hướng trực tiếp lên các bộ phận cho kết quả thử nghiệm bất lợi nhất. Ngay sau xử lý này, lò vi sóng phải chịu được thử nghiệm độ bền điện qui định ở 16.3.

BB.18 Độ bền

Bổ sung

Phương tiện tiếp cận và nắp phải được mở rồi đóng lại như trong sử dụng bình thường. Số lần thao tác là 6 chu kỳ trong 1 min hoặc số lượng lớn nhất được đưa ra cho kết cấu này.

Phương tiện tiếp cận dưới đây phải chịu các chu kỳ thao tác sau:

Phương tiện tiếp cận và nắp để làm sạch mà người được đào tạo có thể 10 000 chu kỳ

TCVN 5699-2-90:2011

mở ra để thông hơi, rửa chụp đèn, làm sạch, v.v...

Nắp bảo trì mà người có kỹ năng có thể mở ra

300 chu kỳ

Kết cấu chắn bảo vệ để bảo vệ người bình thường

200 000 chu kỳ

Sau thử nghiệm, độ rò vi sóng không được vượt quá giới hạn qui định ở Điều 32 và hệ thống vẫn phải hoạt động.

CHÚ THÍCH: Có thể cần làm mất hiệu lực một vài cơ cấu giám sát và cơ cấu điều khiển hệ thống khi thực hiện thử nghiệm này.

BB.19 Hoạt động không bình thường

BB.19.8 Bổ sung:

Lò vi sóng được thiết kế để nối sao (hình Y) được cho làm việc với dây trung tính được ngắt ra. Áp dụng Điều 19.13 sau thử nghiệm.

BB.19.13 Sửa đổi:

Độ rò vi sóng không được vượt quá 50 W/m^2 .

BB.19.104 Bổ sung:

Phải chọn điều kiện nặng nề nhất là ngừng băng chuyền. Trong quá trình thử nghiệm, mọi ngọn lửa cháy trong khoang chứa phải nằm gọn bên trong thiết bị.

Bảng 101 Thay phần chú thích như sau:

CHÚ THÍCH: Áp dụng công suất vi sóng đầu ra danh định hoặc thể tích của khoang chứa, chọn giá trị nào cho số lượng củ khoai tây nhiều hơn. Phải tăng số lượng củ khoai tây nếu lò không khởi động.

Bổ sung:

BB.19.105

Cho thiết bị làm việc với cùng hạng mục tải như trong làm việc bình thường nhưng với tải trên phương tiện vận chuyển chỉ ở trong khoang chứa. Số lượng hạng mục tải là thấp nhất cho phép vận hành ít nhất một bộ phát vi sóng ở công suất lớn nhất. Thời gian làm việc là dài nhất mà giá trị đặt tốc độ băng chuyền hoặc tương tự cho phép.

BB.20 Sự ổn định và nguy hiểm cơ học

BB.20.1 Bổ sung:

Nắp bảo trì trên máy bán hàng tự động có thể mở ra được và các phụ kiện phải được đặt ở vị trí bất lợi nhất.

BB.20.2 Bổ sung sau đoạn thứ nhất của Phần 1:

Đoạn này cũng áp dụng cho phần tử thao tác, tức là tay cầm hoặc bánh quay tay.

Bổ sung:

Nếu quạt của **lò vi sóng** có thể làm việc khi mở **phương tiện tiếp cận** thì bộ phận quay và di chuyển của động cơ và quạt phải được bố trí hoặc bảo vệ sao cho cung cấp đủ bảo vệ chống gây thương tích khi **lò vi sóng** được sử dụng hoặc làm sạch như dự kiến. Không thể chạm vào bộ phận di chuyển hoặc quay của quạt. Để thỏa mãn yêu cầu này phải có thể đặt **lò vi sóng** ở trạng thái không làm việc cố định (ví dụ, bằng cơ cấu đóng cắt bằng khóa, thẻ mã hoặc cơ cấu tương tự).

Kiểm tra sự phù hợp theo các yêu cầu ở BB.8.1.1.

BB.20.101 Bổ sung:

Phương tiện vận chuyển phải chịu được vật nặng theo hướng dẫn của nhà chế tạo.

Trong trường hợp không có hướng dẫn, kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm dưới đây.

Đối với thiết bị có băng chuyền bao gồm **vùng nạp tải** và/hoặc **vùng lấy tải ra** thì **phương tiện vận chuyển** được dừng lại và đặt vật nặng bằng 23 kg lần lượt lên **vùng nạp tải** và **vùng lấy tải ra**. Thiết bị không được lật và không được làm hư hại đến **vùng nạp tải** và **vùng lấy tải ra**.

Đối với thiết bị kiểu máy bán hàng tự động, thử nghiệm như trên được thực hiện ở **vùng lấy tải ra**, nếu có thể. Tuy nhiên, sử dụng vật nặng bằng 8 kg.

CHÚ THÍCH: Có thể dùng túi cát làm tải. Kích thước của vật nặng phải phù hợp với kích thước của **cổng vào** và **cổng ra** và vùng làm việc của **phương tiện vận chuyển**.

Bổ sung:

BB.20.102

Vỏ bảo vệ phù hợp với BB.20.2 phải không tháo ra được trừ khi:

- khóa liên động thích hợp ngăn ngừa hoạt động của động cơ hoặc quạt khi không có vỏ bảo vệ;
- vỏ bảo vệ là một bộ phận liền khối của vỏ thiết bị.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

BB.22 Kết cấu

Chỉ áp dụng các điều từ 22.103 đến 22.115 cho cửa khoang chứa do người sử dụng mở để tiếp cận tải. Các cửa này không phải là **phương tiện tiếp cận**.

CHÚ THÍCH: Các loại cửa này có thể có trong máy bán hàng tự động.

TCVN 5699-2-90:2011

BB.22.116 Thay thế:

Không áp dụng điều này.

Áp dụng các điều bổ sung dưới đây cho các thiết bị này.

BB.22.119 Bảo vệ chống tiếp cận vùng chứa vi sóng

BB.22.119.1 Yêu cầu chung

Điều này đề cập đến **cổng vào** và **cổng ra**, **phương tiện tiếp cận** và **lỗ quan sát**. Chỉ **người được đào tạo** được phép đến gần các cổng, phương tiện tiếp cận và lỗ này, ngoại trừ những **người bình thường** có thể ở lân cận các **cổng vào** và **cổng ra** trong các điều kiện nhất định. Các yêu cầu cụ thể liên quan đến **người bình thường** được nêu ở BB.22.119.4.

CHÚ THÍCH 1: Ở một số nước, **người được đào tạo** không được phép tiếp cận **vùng nạp tải**. Trong trường hợp này, yêu cầu của tiêu chuẩn này đối với **người bình thường** có thể áp dụng cho **người được đào tạo**.

Độ rò vi sóng và phương pháp tách rò ở BB.32 phải được sử dụng để xác định bề mặt chuẩn. Bề mặt này cùng với các loại **cổng**, **phương tiện tiếp cận**, **lỗ** và các kích thước của chúng xác định yêu cầu kỹ thuật đối với **tấm chắn vi sóng** của thiết bị và hệ thống lắp đặt tấm chắn riêng rẽ bất kỳ.

CHÚ THÍCH 1: Yêu cầu đối với **tấm chắn vi sóng** được nêu ở BB.22.119.2 và Bảng BB.101.

CHÚ THÍCH 2: Yêu cầu về dấu hiệu cảnh báo cũng có trong BB.22.119.3.

BB.22.119.2 Yêu cầu kỹ thuật đối với lỗ ở vỏ bọc vi sóng và tấm chắn vi sóng

Kích thước của **lỗ quan sát** và **phương tiện tiếp cận** cố định để thông hơi, thoát chất lỏng hoặc tương tự phải nhỏ hơn 20 mm x 50 mm.

Tấm chắn vi sóng phải chịu được thử nghiệm ở 21.102 và 21.104. Ngoài ra, phải không thể đưa được đầu dò thử nghiệm B của IEC 61032 qua tất cả các lỗ của tấm chắn trừ lỗ tiếp cận.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

BB.22.119.3 Ngoài ra, **tấm chắn vi sóng** không được có kết cấu bằng kim loại hoặc vật liệu hấp thụ vi sóng theo cách mà nó có thể dẫn hướng hoặc hấp thụ vi sóng và các lỗ tiếp cận được của chúng không được lớn hơn các lỗ mà tấm chắn này bảo vệ.

Tấm chắn vi sóng chỉ có thể lấy ra được bằng dụng cụ.

CHÚ THÍCH: Chức năng của tấm chắn vi sóng là hoạt động như một tấm chắn về cơ.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

Các yêu cầu về kích thước và đo độ rò vi sóng trên **tấm chắn vi sóng** liên quan đến kích thước và loại lỗ hờ nêu trong Bảng BB.101. Chiều dài của tấm chắn được tính so với bề mặt chuẩn, thu được bằng các phép đo ở BB.32. Tấm chắn phải mở rộng theo tất cả các hướng đến lỗ hờ của **vỏ bọc vi sóng**.

Bảng BB.101 – Yêu cầu kỹ thuật đối với tấm chắn vi sóng

Kích thước lỗ hờ	Sử dụng được phép	Yêu cầu mở rộng tấm chắn	Phép đo độ rò vi sóng	Lưu ý
Cho phép \varnothing 75 mm	Chỉ cổng vào và cổng ra	Xem lưu ý	Có và không có thanh dài 100 mm. Thời gian tích phân là 20 s.	Chiều dài tấm chắn yêu cầu là 5 x kích thước nhỏ hơn của lỗ hờ, đến 850 mm.
\varnothing 75 mm đến 20 mm x 50 mm	Chỉ cổng vào và cổng ra	180 mm so với bề mặt chuẩn	Có và không có thanh dài 100 mm. Thời gian tích phân là 20 s.	
20 mm x 50 mm đến \varnothing 12 mm	Mục đích bất kỳ	80 mm so với bề mặt chuẩn	Có và không có thanh dài 100 mm trong cổng vào và cổng ra và lỗ quan sát . Thời gian tích phân là 20 s.	Không đưa thanh dài 100 mm vào phương tiện tiếp cận hờ cố định .
\varnothing 12 mm đến \varnothing 3 mm	Mục đích bất kỳ	Không	Không có thanh. Thời gian tích phân là 20 s.	Các lỗ \varnothing 12 mm trong các vách của khoang chứa cần có bảo vệ chống rò rỉ.
$<\varnothing$ 3 mm và các khe hẹp ở bề mặt kim loại	Mục đích bất kỳ	Không	Không có thanh. Thời gian tích phân của phép đo độ rò là thời gian của dụng cụ đo (2 s đến 3 s) đối với khe hẹp.	Xem chú thích 3.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và các thử nghiệm ở BB.32.

CHÚ THÍCH 1: Phương pháp thử nghiệm các tính chất vi sóng của **tấm chắn vi sóng** bằng thử nghiệm phát nóng một bộ phận của tấm chắn trong lò vi sóng thử nghiệm trong khoảng 30 s ở chế độ đặt công suất bằng 800 – 1 000 W. Vật liệu không được trở nên nóng và không được có các điểm nóng cục bộ.

CHÚ THÍCH 2: Thử nghiệm độ bền cơ ở 21.102 cũng áp dụng cho cơ cấu bảo vệ nhìn xuyên qua được ở bên trên hoặc bên trong **lỗ quan sát**.

CHÚ THÍCH 3: Ở 2 450 MHz, các khe hẹp trong **khoang chứa** có thể bức xạ năng lượng vi sóng đáng kể nếu chiều dài của chúng bằng nửa bước sóng. Bộ phận tiếp xúc của cơ thể có thể phải chịu hấp thụ công suất cao mặc dù rất cục bộ ngay cả khi chỉ có độ rò vi sóng nhỏ đo được ở cách 50 mm. Tuy nhiên, thể tích gia nhiệt chỉ khoảng vài milimét khối và sự dẫn nhiệt sẽ giới hạn độ tăng nhiệt ở mức an toàn. Do đó, không cần thời gian tích phân ngắn hơn. Có thể không có rò vi sóng từ các khe có chiều rộng nhỏ hơn 3 mm ở phương thức TE₁₀ trên đường tâm dọc theo cạnh dài hoặc trên cạnh ngắn trong mặt phẳng cắt ngang.

BB.22.119.4 Đối với thiết bị kiểu băng chuyền, phải lắp đặt tấm chắn ở tất cả các **vùng nạp tải** và **vùng lấy tải** ra nơi mà **người bình thường** đặt hoặc lấy tải vi sóng ra.

TCVN 5699-2-90:2011

- Nếu vùng nạp tải hoặc vùng lấy tải ra đối với tải vi sóng ở độ cao 800 mm trên mức sàn thì tấm chắn phải cao ít nhất là 1 200 mm;
- Nếu vùng nạp tải hoặc vùng lấy tải ra đối với tải vi sóng ở độ cao 1 000 mm trên mức sàn thì tấm chắn phải cao ít nhất là 1 400 mm;
- Khoảng cách từ phần bất kỳ của cổng vào hoặc cổng ra đến biên của tấm chắn phải ít nhất là 850 mm so với bề mặt chuẩn được định nghĩa và xác định theo BB.32.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

CHÚ THÍCH 1: Yêu cầu đối với độ cao khác của bàn phải tỷ lệ với các yêu cầu ở trên.

CHÚ THÍCH 2: Có thể có các cơ cấu chắn bổ sung loại khác có thể tháo ra được khi dùng dụng cụ.

CHÚ THÍCH 3: Yêu cầu về ổn định cơ đối với hệ thống lắp đặt tấm chắn đang được xem xét. Tuy nhiên, phải không thể đưa đầu dò thử nghiệm B của IEC 61032 qua tấm chắn.

BB.22.119.5 Máy bán hàng tự động có cổng ra phải có **kết cấu chặn bảo vệ** hoặc **phương tiện vận chuyển**.

Ở thiết bị có **kết cấu chặn bảo vệ**, bề mặt của kết cấu phải ở phía ngoài bề mặt chuẩn được mô tả ở Điều 32 khi lấy tải ra.

Thiết bị không có **kết cấu chặn bảo vệ** phải phù hợp với các yêu cầu ở 8.1.1 trừ yêu cầu liên quan đến bề mặt chuẩn.

BB.22.119.6 Dấu hiệu cảnh báo vi sóng (IEC 60417-5140 (DB:2003-04)) với kích cỡ qui định trong IEC 60417 phải được đặt ở nơi mà có thể nhìn thấy **cổng vào và cổng ra** qua tấm chắn hoặc gần khe hở trên **tấm chắn vi sóng** mà tải được vận chuyển qua đó.

Cảnh báo phải có nội dung dưới đây.

NĂNG LƯỢNG VI SÓNG

KHÔNG ĐƯA TAY HOẶC CÁC VẬT BÊN NGOÀI VÀO



Dấu cảnh báo tương tự phải được đặt tại các **lỗ quan sát** rộng hơn $\varnothing 12$ mm và không được bảo vệ bằng cơ cấu bảo vệ nhìn qua được.

BB.27 Qui định cho nối đất

Bổ sung:

BB.27.101 Bất kỳ (các) cáp liên kết bên ngoài nào giữa (các) nguồn cung cấp chính riêng rẽ trong hộp riêng rẽ và phần khoang chứa trong hộp riêng rẽ hoặc hệ thống lắp đặt riêng rẽ phải có dây nối đất bổ sung cho các mạch điện áp cao. Cách điện của dây nối đất này phù hợp với các yêu cầu đối với cách điện làm việc ở điện áp cao.

BB.27.102 Việc nối đất của mạch thứ cấp (cao áp) bất kỳ của bóng manhêtron bằng dây riêng rẽ phải được nối đến ống dẫn sóng của nó sao cho dây không bị lỏng ra trong khi bảo trì hoặc sửa chữa.

BB.30 Khả năng chịu nhiệt và chịu cháy

BB.30.2 Bổ sung:

Lò vi sóng được thiết kế để nạp tự động phải được thử nghiệm theo 30.2.3.

BB.32 Bức xạ, tính độc hại và các mối nguy tương tự

BB.32 Thay thế:

Kiểm tra sự phù hợp đối với rò vi sóng bằng chuỗi hai thử nghiệm dưới đây.

Sử dụng tải qui định cho **làm việc bình thường**. Thiết bị được cấp điện ở **điện áp danh định** và được cho làm việc với cơ cấu điều chỉnh năng lượng vi sóng ở chế độ đặt cao nhất.

Độ rò vi sóng được xác định bằng cách đo mật độ dòng vi sóng sử dụng thiết bị đo đạt đến 90 % giá trị đọc ổn định của nó trong 2 s đến 3 s khi đặt tín hiệu bậc thang đầu vào. Để đơn giản hóa việc sử dụng thiết bị đo, miếng đệm không gây nhiễu được lắp trên đầu dò của bộ cảm biến, tạo khoảng cách nhỏ nhất cần thiết bằng 50 mm giữa bộ cảm biến và phần bất kỳ của thiết bị.

Giá trị đọc độ rò vi sóng với bộ cảm biến ở điểm bất kỳ cách bề mặt bên ngoài của thiết bị hoặc **tám chắn vi sóng** bất kỳ 50 mm hoặc lớn hơn không được vượt quá 50 W/m^2 , tính trung bình trong khoảng 20 s bất lợi nhất. Giá trị đọc của thiết bị đo không được vượt quá 500 W/m^2 .

CHÚ THÍCH: Độ rò vi sóng có thể biến đổi theo thời gian gia nhiệt ngắn, công suất đập mạnh và di chuyển tải. Tùy thuộc vào hằng số thời gian thực của dụng cụ đo, có thể lấy giá trị đọc mỗi 2 s hoặc 3 s trong một vài chu kỳ của thời gian vận chuyển hạng mục tải riêng rẽ.

Trong chuỗi thử nghiệm đầu tiên, đầu của miếng đệm được di chuyển bên phía trên và cách xa bề mặt bên ngoài của thiết bị để định vị độ rò vi sóng cao nhất, lưu ý đặc biệt đến các lỗ và **tám chắn vi sóng**. Vùng bên trong lỗ hình học vào trong **vỏ bọc vi sóng** hoặc **tám chắn vi sóng** không được xem là tiếp cận được đối với chuỗi thử nghiệm đầu tiên này với tất cả các tấm chắn ở đúng vị trí.

Sau đó, tiến hành chuỗi thử nghiệm thứ hai tại các lỗ với các **tám chắn vi sóng** được lấy ra (xem Phụ lục CC để được giải thích rõ thêm và có thêm thông tin) và làm mất hiệu lực khoá liên động bất kỳ đến chúng. Que kim loại có đường kính 2,5 mm và chiều dài 100 mm (đầu dò thử nghiệm C của IEC 61032) được sử dụng với miếng đệm trên bộ cảm biến của thiết bị đo cho thử nghiệm này, như thể hiện trên Hình BB.2. Thiết bị được cho làm việc trong điều kiện làm việc bình thường.

TCVN 5699-2-90:2011

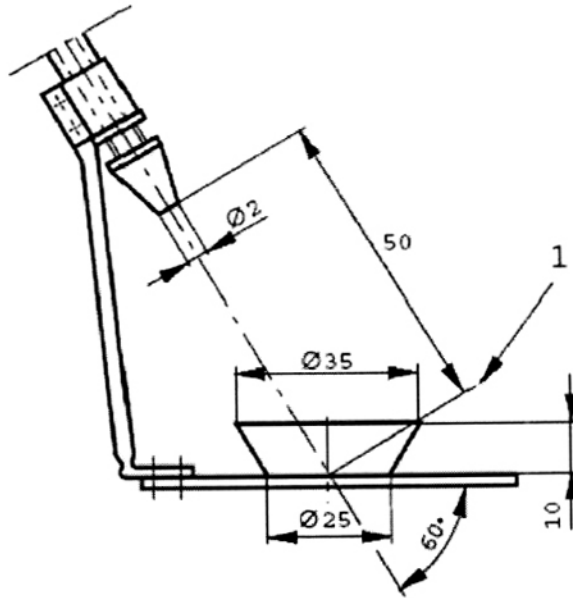
Trong quá trình làm việc, đầu tự do của que được di chuyển đến vị trí bất kỳ gần hoặc đến độ sâu 50 mm bên trong bề mặt của các lỗ hình học qui định trong Bảng BB.101. Vị trí của cảm biến không được gần hơn 50 mm bất kỳ đến phần bất kỳ của bề mặt bên ngoài của thiết bị và đến bề mặt lỗ hình học của **vỏ bọc vi sóng**.

Đối với các lỗ nhỏ có đường kính nhỏ hơn 75 mm, sử dụng thêm hai vị trí của đầu miếng đệm trên cảm biến và của que kim loại như thể hiện trên Hình BB.2 nhưng với đầu miếng đệm và đầu que đặt tại lỗ này; và với tâm của thanh đặt ở đầu miếng đệm của cảm biến và đầu que đặt tại lỗ này.

Nếu số đọc độ rò nhỏ hơn 50 W/m^2 thì bề mặt chuẩn đối với BB.22.101.2 là bề mặt của lỗ hình học của **vỏ bọc vi sóng** khi không có **tấm chắn vi sóng**. Nếu số đọc độ rò lớn hơn 50 W/m^2 trong các điều kiện này thì vị trí của cảm biến (không phải đầu miếng đệm) cách xa vỏ bọc vi sóng nơi mà giá trị này được đo và ghi lại. Vị trí của bề mặt chuẩn cách bề mặt của thiết bị được xác định là 50 mm hướng thẳng vào trong từ vị trí của cảm biến này và về phía bề mặt của thiết bị.

CHÚ THÍCH 1: Nếu **tấm chắn vi sóng** được lắp bên trong một bộ phận của nắp bên ngoài của thiết bị thì phải tháo ra vì mục đích của chuỗi thử nghiệm thứ hai.

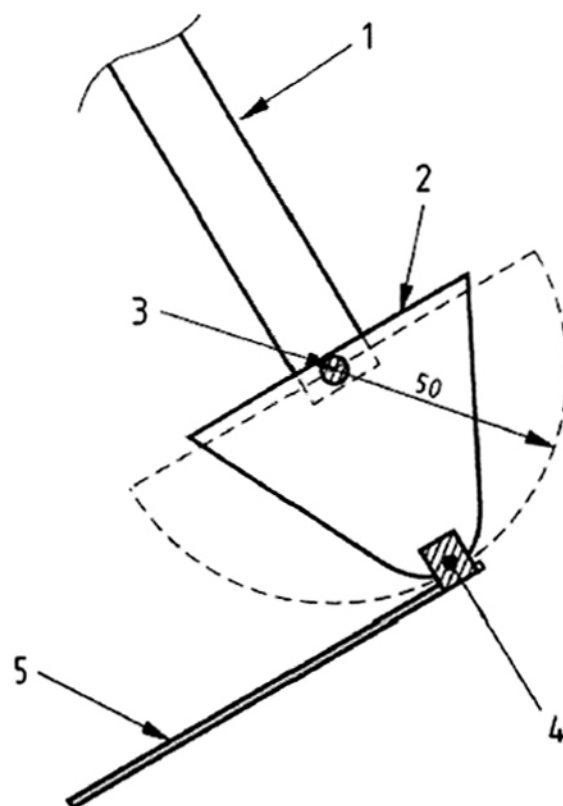
CHÚ THÍCH 2: Độ dài thích hợp của sợi dây sẽ khác đối với các tần số vi sóng làm việc khác 2 450 MHz.



CHÚ DẪN:

1 Bát

Hình BB.1 – Thiết bị bắn toé nước



CHÚ DẪN:

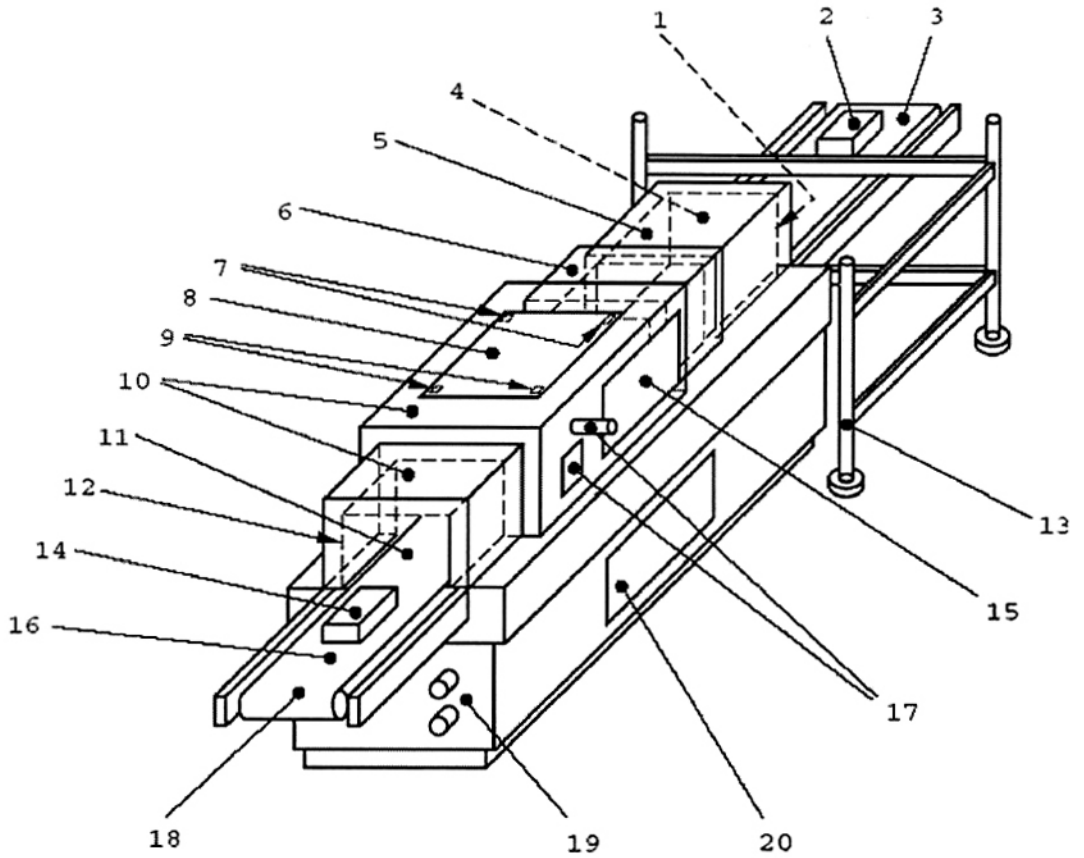
- 1 Tay cầm đầu dò
- 2 Miếng đệm đầu dò
- 3 Bộ cảm biến trường
- 4 Bảng
- 5 Que kim loại

Có thể sử dụng ống kim loại rỗng thay cho que kim loại đặc. Các kích thước ngoài là $l = (100 \pm 1)$ mm, $\varnothing = (2,5 \pm 0,15)$ mm. Kim loại phải là loại phi từ tính; nên là nhôm hoặc đồng thau.

Que kim loại có thể được cố định vào miếng đệm của đầu dò với băng mỏng trong suốt với vi sóng để bộ cảm biến trường được đặt xấp xỉ 90° so với đầu của que này. Chỉ khi không đủ không gian trong vùng lân cận của lỗ tiếp cận thì bộ cảm biến mới đặt thẳng hàng hơn với que này. Khoảng cách tính từ que kim loại và phần bất kỳ khác của thiết bị, kể cả bề mặt của lỗ tiếp cận đến bộ cảm biến trường không được nhỏ hơn 50 mm.

Que kim loại này không được tiếp xúc với các bộ phận kim loại vì khi đó nó sẽ đóng vai trò như một anten và có thể thu được các số đọc giả.

Hình BB.2 – Bố trí phép đo độ rò vi sóng từ lỗ tiếp cận



CHÚ DẪN:

- | | | | |
|----|------------------------------------|----|---------------------------------|
| 1 | Bề mặt chuẩn | 11 | Cổng vào |
| 2 | Tài | 12 | Bề mặt chuẩn |
| 3 | Vùng lấy tài ra | 13 | Kết cấu chặn bảo vệ |
| 4 | Cổng ra | 14 | Tài |
| 5 | Tấm chắn vi sóng | 15 | Nắp để làm sạch |
| 6 | Vỏ bọc vi sóng | 16 | Vùng nạp tài |
| 7 | Phương tiện khóa liên động vi sóng | 17 | Lỗ quan sát |
| 8 | Phương tiện tiếp cận tháo rời được | 18 | Phương tiện vận chuyển |
| 9 | Khóa liên động vi sóng có giám sát | 19 | Phương tiện ấn định cho đầu nối |
| 10 | Vỏ bọc vi sóng | 20 | Nắp bảo trì |

Hình BB.3 – Ví dụ về định nghĩa ở Điều 3 và Điều BB.3

Phụ lục C
(tham khảo)

Tổng quan về các yêu cầu đối với nắp, phương tiện tiếp cận và tương tự

Phương tiện tiếp cận	Vận hành bởi	Sử dụng dụng cụ	Chu kỳ/thời gian	Khoá liên động	Khóa liên động có giám sát	Ký hiệu cảnh báo	Hướng dẫn	Cơ	Mục đích
Phương tiện tiếp cận cố định	Người được đào tạo	Không	---	Không	Không	Không	Không	Điều 21 thử nghiệm bí thép – tấm chắn được	Thông hơi, làm sạch nắp đèn ^a
Phương tiện tiếp cận có thể mở ra	Người được đào tạo	Không	10 000	Có 2 khoá liên động ^b	Có 1	Không	Không	Điều 21 thử nghiệm bí thép – tấm chắn được lấy ra	Thông hơi, làm sạch nắp đèn, làm sạch
Nắp để làm sạch (xem 3.125)	Người được đào tạo	Có	10 000	Có 1 khoá liên động ^c	Không	Có	Có	Điều 21 thử nghiệm bí thép – khi mở	Hiệu chỉnh tải, kiểm tra xem xét, làm sạch
Nắp bảo trì (xem 3.124)	Người có kỹ năng	Có	300	Không	Không	Có ^d	Có	Điều 21 thử nghiệm bí thép – khi mở	Nắp bóng đèn
Máy bán hàng tự động – Cơ cấu chặn bảo vệ (xem 3.118)	Người bình thường	Không	200 000	Không	Không	Không	Không	Điều 21 thử nghiệm bí thép – khi mở và đóng	Để ngăn ngừa người sử dụng tiếp cận đến vỏ bọc vi sóng ^e

^a Mở đường hầm bằng cách thả xuống hoặc trượt.

^b Cần thỏa mãn các yêu cầu của Điều 19.

^c Khóa liên động phải được bố trí ở vùng không bị nhiễm bẩn và nắp phải tự đặt thẳng hàng.

^d Phải ngắt điện cho thiết bị, chỉ dùng để bảo trì, vi sóng phía sau.

^e Bỏ qua các yêu cầu này nếu thiết bị có cửa khoang chứa.

Phụ lục DD

(tham khảo)

Lý do thử nghiệm tẩm chắn vi sóng và độ rò kết hợp**DD.1 Phương pháp đo tiêu chuẩn về độ rò của lò vi sóng**

Có một số dụng cụ đo thương mại có trên thị trường. Những dụng cụ đo thực hiện đủ tốt mục đích này có bộ cảm biến đủ đẳng hướng (vô hướng) kích thước nhỏ, đặt ở đầu của thanh nhựa. Bộ cảm biến chỉ phản ứng với trường điện. Cũng có một miếng đệm không gây nhiễu của bộ cảm biến được dùng để xác định khoảng cách tối thiểu 50 mm giữa bộ cảm biến và phần bất kỳ của thiết bị như qui định trong tiêu chuẩn. Thử nghiệm dụng cụ đo bao gồm hiệu chuẩn trong trường xa (độ không chính xác cho phép là khoảng $\pm 20\%$) và một hoặc hai thử nghiệm để cho thấy rằng bộ cảm biến là "nhỏ về điện" để bản thân cảm biến này không gây nhiễu (sóng đứng) cho vật thể gần đó.

Thang đo trên dụng cụ đo độ rò vi sóng không cùng đơn vị như thực tế đo (V/m) mà là W/m^2 (hoặc mW/cm^2). Việc chuyển đổi chỉ đúng trong trường hợp sóng phẳng không gian tự do, khi đó trở kháng sóng là $377\ \Omega$ và lan truyền là đơn hướng. Vi sóng đứng là tổng của hai sóng lan truyền theo các hướng khác nhau và đầu dò không nhạy theo hướng, dẫn đến trở kháng trường trở nên nhỏ hơn hoặc lớn hơn $377\ \Omega$ do đó giá trị đọc của dụng cụ đo trở nên sai. Giá trị đọc sai cũng thu được trong trường gần, cong mạnh và với đầu dò trong ống dẫn sóng hoặc tương tự nơi có phương thức đơn hoặc bội (có trở kháng khác nhau).

Khoảng cách nhỏ nhất 50 mm giữa cảm biến của dụng cụ đo và phần chạm tới được bất kỳ của thiết bị được qui định từ hơn 35 năm trước đây khi có tiêu chuẩn đầu tiên về độ rò của lò vi sóng. Lý do chính là sẽ có lợi khi sử dụng cùng loại dụng cụ đo đã được sử dụng cho phép đo phơi nhiễm trường xa.

Đã đi đến kết luận rằng dụng cụ đo bằng bộ cảm biến trường điện sẽ không chỉ ra giá trị đúng để xác định mật độ dòng năng lượng đi ra nếu đầu dò được đặt ở:

- nơi mà độ cong của trường là rất đáng kể (so với chiều dài bước sóng);
- khi có sóng đứng gần bộ cảm biến.

Đã xác định mức thỏa hiệp hợp lý để đo phát xạ (tức là trong vùng nguồn để có thể tìm được "điểm rò") là 50 mm trong băng ISM 2 450 MHz. Mặc dù ngay từ lúc đó đã có lưu ý trong tài liệu của dụng cụ đo rằng mà khoảng cách 50 mm có thể kém thích hợp hơn cho băng ISM thấp hơn ở 915 MHz, nhưng vấn đề này đủ không được xem là nghiêm trọng để cần sửa đổi yêu cầu kỹ thuật.

Lý do vào lúc đó đã chọn mức cho phép lớn nhất bằng $50\ W/m^2$ ($= 5\ mW/cm^2$) là vì đã có quy định mật độ dòng năng lượng trong không gian tự do đến $100\ W/m^2$ là chấp nhận được trong môi trường thương mại và công nghiệp, có tính đến khả năng có hai hoặc nhiều lò vi sóng được đặt gần nhau. Sau đó, khi lò vi sóng gia dụng xuất hiện trên thị trường, đã xác định rằng tính chất rò rỉ ở cửa thường từ

TCVN 5699-2-90:2011

một số ít các điểm rò, do đó mật độ dòng năng lượng giảm gần như theo bình phương của khoảng cách so với các điểm này. Không có lý do gì để người sử dụng phải đứng gần cửa đã đóng khi lò đang hoạt động. Các điều tra khảo sát đã công bố rộng rãi cho thấy rằng phơi nhiễm thực tế của bộ phận bất kỳ của cơ thể con người là rất thấp, đặc biệt là trong thời gian lấy trung bình hợp lý từ 5 min đến 10 min đối với đánh giá rủi ro. Kết quả là, giới hạn 50 W/m^2 cũng được áp dụng cho lò vi sóng gia dụng.

Trong những năm đầu của thập kỷ 70 của thế kỷ 20, cơ quan chức năng nhà nước của Mỹ về an toàn bức xạ tìm thấy một số vấn đề về chất lượng của một số chủng loại lò vi sóng và đưa ra "giới hạn xuất xưởng" là 10 W/m^2 đối với các lò mới chưa sử dụng, để làm dịu sự quan ngại của công chúng. Chỉ có một hoặc hai quốc gia khác làm theo.

Trong thời gian đó, tiêu chuẩn an toàn của lò vi sóng của tiểu ban kỹ thuật SC 61B đã được xây dựng thành công và giá trị 50 W/m^2 trở thành mức giới hạn toàn cầu sau tất cả các thử nghiệm. Tuy nhiên, khi làm việc không có tải bên trong và sau thử nghiệm khả năng phá hủy cửa, yêu cầu giá trị thay thế bằng 100 W/m^2 . Lý do chạm giá trị cao hơn trong điều kiện không tải là những khó khăn mà một số nhà chế tạo đã báo cáo và kết luận cho rằng làm việc không tải nói chung còn ngắn hơn và cũng là điều kiện sự cố ít xảy ra.

Trong thập kỷ 80 của thế kỷ 20, phép đo độ rò ở các nắp để thay bóng đèn được tiểu ban kỹ thuật SC 61B của IEC đề cập. Các lỗ trong vách của khoang chứa, ở chỗ bóng đèn, có thể rò vi sóng. Kích cỡ của nắp phải sao cho có thể duy trì khoảng cách 50 mm đến phần gần nhất của thiết bị ngay cả với bộ cảm biến gần như ở bên trong vỏ ngoài mà tại đó nắp được tháo ra. Đã có báo cáo về trường hợp số đọc của dụng cụ đo khá là cao trong điều kiện này nhưng số đọc lại rất thấp khi tháo toàn bộ vỏ ra. Lý do mà số đọc cao là vi sóng đứng được tạo thành bên trong vỏ. Có trường điện nhưng không có từ trường vì sóng đứng là tổng của sóng đi ra ngoài và sóng đi vào trong và có thể không có dòng năng lượng ròng. Ngoài ra, nếu đưa một ngón tay vào trong lỗ thì sóng đứng sẽ biến mất và chỉ rò thực tế mới trở nên nguy hiểm. Tiểu ban kỹ thuật của IEC SC 61B đã bổ sung vào tiêu chuẩn nêu rõ mà cảm biến đo không nên đặt cách mặt phẳng của lỗ ít hơn 50 mm, tức là vùng bên trong nắp không được xem là tiếp cận được trong phép đo độ rò. Nguyên tắc này được duy trì trong tiêu chuẩn này nhưng tình trạng rò thực tế được đánh giá thực theo thử nghiệm mở rộng trong Điều 32.

DD.2 Nguy hiểm vi sóng – giá trị giới hạn cơ bản

Phơi nhiễm vi sóng được xem là nguy hiểm tiềm ẩn nếu phát nóng các bộ phận cơ thể vượt quá các giá trị nhất định. Các giá trị này được qui định là giá trị SAR (tỷ lệ hấp thụ riêng) và được thể hiện bằng W/kg mô. Giá trị SAR nhỏ nhất của phơi nhiễm toàn bộ cơ thể trong trường hợp có thể có một số rủi ro được xác định là 4 W/kg . Hệ số an toàn là 10 sau đó được áp dụng cho công nhân phơi nhiễm vi sóng (người được đào tạo), và hệ số an toàn thêm nữa là 5 áp dụng cho công chúng (người bình thường), kết quả là giá trị giới hạn cơ bản bằng $0,4 \text{ W/kg}$ và $0,08 \text{ W/kg}$ cho hai trường hợp. Mức phơi nhiễm cục bộ không nguy hiểm được giới hạn cho đầu và thân người có thể đến 10 W/kg và 2 W/kg tương ứng.

Gấp hai lần các giá trị này (20 W/kg và 4 W/kg) được xem là không nguy hiểm về cục bộ ở tứ chi (kể cả bàn tay và các ngón tay). Thể tích tích phân khi đó được lấy trên 10 g khối lượng cơ thể bất kỳ và thời gian tích phân là 6 min.

DD.3 Đánh giá rủi ro vi sóng – phương pháp phơi nhiễm không gian tự do

Đối với tất cả các trường hợp phơi nhiễm thực tế (ngoại trừ từ các thiết bị truyền thông như điện thoại di động có thể áp dụng khái niệm tổng nguồn công suất lớn nhất), hai phương pháp đơn giản hóa để kiểm tra xác nhận được sử dụng trong công nghiệp và để bảo vệ công nhân phơi nhiễm vi sóng và công chúng, đó là mật độ dòng công suất trường xa lớn nhất cho phép ở cách xa nguồn và tiêu chuẩn phát xạ đối với sản phẩm ví dụ như lò vi sóng.

Vấn đề bây giờ là ở liệu nói lòng các giá trị SAR đối với các bộ phận của cơ thể, kết hợp với thể tích tích phân, có tương thích với phương pháp phơi nhiễm không gian tự do hay không.

Khi các bộ phận của cơ thể người có bán kính cong nhỏ bị gia nhiệt, thì có thể xuất hiện nhiều xạ, cộng hưởng và các hiện tượng tập trung hoặc khuếch đại khác. Trong trường hợp 2 450 MHz, chiều dài bước sóng trong các mô cũng như giới hạn độ sâu thẩm thấu dẫn đến kết quả là chỉ các ngón tay mới cần được quan tâm nhiều. Về nguyên tắc, các khớp ngón tay và khuỷu tay có thể tạo ra hiệu ứng tập trung nhưng chắn chắn các ngón tay là vấn đề rắc rối hơn rất nhiều đối với các ảnh hưởng được đề cập ở đây. Không cho rằng các bộ phận nhô ra khác của cơ thể như mũi, tai hoặc dương vật được đưa đến rất gần các nguồn rò vi sóng trong thiết bị gia nhiệt trong thương mại hoặc gia dụng.

Các kết quả lập mô hình dưới đây chỉ ra mức độ tương thích giữa giới hạn cơ bản và phương pháp phơi nhiễm không gian tự do:

Sử dụng mô hình số học sử dụng phần mềm điện từ sẵn có trên thị trường. Ngón tay có đường kính 13 mm và dữ liệu điện môi điển hình (đồng nhất, có $\epsilon = 40 - j10$, trong đó hệ số tổn hao (10) được giảm xuống khi xem xét xương và gân) chịu 10 W/m^2 trong không gian tự do. Sự hấp thụ mạnh nhất xảy ra khi phân cực TMz (tức là với trường điện tới song song với trục ngón tay) và khi phương thức trong ngón tay trở thành kiểu TM_{z1} , có hai vùng dọc trục ngược nhau có cường độ gia nhiệt lớn nhất. Cường độ dòng năng lượng lớn nhất là 5 W/dm^3 và trung bình trên vùng 10 cm^3 xấu nhất là khoảng $1,8 \text{ W/dm}^3$.

Nếu ngón tay bị phơi nhiễm sóng phẳng có mật độ dòng năng lượng bằng 50 W/m^2 được phép từ lò vi sóng, v.v..., thì giá trị lớn nhất có thể đã là 25 W/dm^3 và giá trị được tích phân trên 10 cm^3 đã trở thành 9 W/dm^3 .

Kết luận:

- Giá trị giới hạn cơ bản cho người bình thường bị vượt quá. Tuy nhiên, người bình thường theo tiêu chuẩn hiện nay chỉ phơi nhiễm lò vi sóng có cửa, tại đó nguồn rò rỉ là nhỏ đến mức cường độ cao trên một thể tích nhỏ hơn đáng kể của ngón tay. Ngoài ra, không có lý do để đặt tay gần cửa đã đóng của lò vi sóng đang làm việc. Rất nhiều báo cáo từ các khảo sát thực tế trong những năm 70

đã chỉ ra rõ ràng rằng mức phơi nhiễm trung bình trong vài phút là thấp hơn 10 đến 100 lần so với 10 W/m^2 . Do đó, sự hấp thụ thực tế nằm trong giới hạn SAR.

- Giá trị giới hạn cơ bản cho người được đào tạo là gần như bằng giá trị SAR thực tế. Tuy nhiên, trường hợp thực tế người vận hành làm công việc lấy tải ra tại cửa của lò vi sóng kiểu tụy-nen vận hành liên tục trong thời gian dài là khắc nghiệt hơn so với lò vi sóng có cửa, nhưng nói chung tay làm việc không thể ở gần cửa quá một nửa thời gian. Yếu tố làm khắc nghiệt thêm là cửa kiểu tụy-nen lớn hơn so với cửa lò đóng vai trò là nguồn rò rỉ do đó vùng có mật độ năng lượng vi sóng cao có thể mở rộng hơn so với cửa lò. Vì vậy, kết cấu của vùng cuối tụy-nen cũng như phương pháp đo phải đảm bảo giá trị SAR trong ngón tay người vượt quá các giá trị theo mức phơi nhiễm trường xa 50 W/m^2 không bị vượt quá.
- Điều kiện làm việc của lò kiểu tụy-nen phải sao cho không xuất hiện mức rò trung bình cao hơn. Tuy nhiên, các phần của lò vi sóng kiểu tụy-nen có thể làm việc không tải khi người vận hành vẫn còn đang lấy tải ra. Vì vậy, giá trị 100 W/m^2 đối với lò có cửa làm việc không tải không nên áp dụng cho lò kiểu tụy-nen.

DD.4 Nguy hại vi sóng từ các lỗ trong khoang chứa và từ các đầu tụy-nen

Năng lượng vi sóng hấp thụ thực tế trong một phần của cơ thể người luôn phụ thuộc nhiều vào cấu hình trường và cấu hình trường ở bộ phận của cơ thể cũng bị bản thân bộ phận đó làm thay đổi rất nhiều. Điều này có nghĩa là ngay cả khi biết về mật độ dòng năng lượng thực hoặc cường độ trường điện cũng không thể sử dụng để đánh giá tỷ lệ hấp thụ vi sóng thực tế. Cần thiết lập một kịch bản hoàn chỉnh hơn trước khi có thể tính toán sự hấp thụ. Vì vậy, giờ đây cường độ rò đo được là sóng không gian tự do gần như phẳng ở cách 50 mm hoặc xa hơn so với nguồn không phải là yếu tố duy nhất xác định được mức nguy hại. Mỗi nguy hại thực tế còn phụ thuộc vào:

- mọi khả năng tiếp cận vùng có năng lượng vi sóng;
- kích cỡ của lỗ, có thể xác định kiểu của đặc tính trường, hoặc cho phép vài loại đặc tính trường vi sóng;
- vật thể bất kỳ, kể cả tải cản gia nhiệt hoặc bộ phận của cơ thể trong lỗ, cũng có thể xác định kiểu của đặc tính trường.

Tình huống tiếp cận đương nhiên là có tính quyết định và phải được tiêu chuẩn hóa theo một số cách nào đó để có thể thiết lập các quy trình đơn giản một cách hợp lý và khách quan và các yêu cầu. Vì chỉ cánh tay, bàn tay và ngón tay được xem là các bộ phận của cơ thể có thể tiếp xúc hoặc được đưa vào các lỗ trong các thiết bị này nên hai vấn đề quan trọng có thể được định lượng trực tiếp: 1) tất cả các yếu tố hình học (bằng đầu dò thử nghiệm B, v.v...) và 2) như đã được trình bày ở trên, các bộ phận này của cơ thể ít nhạy hơn, ví dụ như so với đầu.

Một nguyên tắc quan trọng là “đường biên nguy hiểm” (trong tiêu chuẩn này gọi là bề mặt chuẩn) được xác định ở một vị trí nào đó gần bề mặt của lỗ và rằng số đọc của dụng cụ đo độ rò bằng 50 W/m² được áp dụng cho thử nghiệm. Điều này nghĩa là vấn đề còn lại là xây dựng các thử nghiệm sẽ đảm bảo rằng mật độ dòng năng lượng thực tế với độ đảm bảo đo hợp lý (tính bằng W/m³, hoặc giá trị SAR tính bằng W/kg) trong ngón tay, bàn tay hoặc cánh tay người “tiếp xúc” với bề mặt chuẩn sẽ không vượt quá các giá trị do nguồn rò “bình thường” gây ra như vùng cửa lò vi sóng cho số đọc mật độ dòng năng lượng bằng 50 W/m² ở khoảng cách 50 mm tính từ bộ phận bất kỳ của thiết bị.

Do đó, kết cấu trường trở thành vấn đề, tức là làm cách nào để thu được các kết quả đo thực tế với cùng loại dụng cụ như sử dụng cho lò vi sóng có cửa. Rõ ràng là cần đơn giản hoá và tiêu chuẩn hóa bằng cách sử dụng một số kích bản điển hình. Vấn đề quan trọng nhất sau đó là xem xét các trường hợp mà việc tiếp cận là khắc nghiệt hơn so với trường hợp rò ở cửa bình thường. Các trường hợp “khắc nghiệt” là:

- Loại kết cấu trường có cường độ rất cao trong một vùng và cường độ này giảm rất nhanh khi khoảng cách tăng lên nên có thể không thu được số đọc nhưng vẫn có mật độ năng lượng vi sóng khá nguy hiểm ở khoảng cách 50 mm hoặc nhỏ hơn từ cảm biến của dụng cụ đo. Các kết cấu tạo ra trường gần không bức xạ hoặc các chế độ giảm mạnh có hiệu ứng này.
- Loại kết cấu trường có dòng năng lượng vi sóng gắn liền với một vật thể điện môi. Tài được gia nhiệt và chuyển ra khỏi lò kiểu tuy-nen là ví dụ điển hình nhất và khi đó có thể tồn tại sóng xung quanh bề mặt và “di chuyển” một lượng năng lượng vi sóng khá lớn ra khỏi lỗ hở. Năng lượng này sau đó có thể được thể hiện như độ rò có thể đo được ở khoảng cách 500 mm hoặc xa hơn đo từ lỗ hở trong khi đó lại không đo được độ rò (sử dụng cảm biến khoảng cách 50 mm) ở lỗ hở. Một vấn đề với kiểu sóng này đương nhiên là phải giả thiết rằng tay người vận hành thực sự tiếp xúc với các tải và khi đó trở thành một phần của kích bản. Một vấn đề khác với kiểu sóng này là bất kỳ độ rò đo được nào cũng có thể trở nên giả và gây nhầm lẫn vì có thể không phát hiện được trong vùng mà nó phát ra.

Trường hợp có điều kiện không nguy hiểm nhưng số đọc của dụng cụ đo lại cao thì cũng không hay. Trường hợp vô bóng đèn đề cập ở trên là loại trường hợp này.

Trong tiêu chuẩn này, sử dụng phương pháp hút rò vi sóng và tấm chắn vi sóng không che chắn. Một đầu của que kim loại có thể đóng vai trò là anten thu và vì đầu này có thể được đặt rất gần các bộ phận của lò và tải nên cũng bắt được trường gần, chế độ suy giảm và sóng bề mặt khi được hưởng thích hợp. “Lấy trung bình trong không gian” năng lượng vi sóng sẵn có bên ngoài cũng cho kết quả vì cảm biến của dụng cụ đo vẫn không gần hơn 50 mm so với vật thể bất kỳ khác.

Đầu que có thể được đưa vào cổng vào và cổng ra đến khoảng cách 50 mm. Điều này có thể được xem là khắc nghiệt nhưng là để ngăn chặn một số kết cấu có “màn” mà người vận hành nhất định có thể tiếp cận nhằm giảm rò rỉ, và do cần bù các khiếm khuyết của phương pháp đo đơn giản do tính đa

dạng của vật thể và dạng hình học của các cổng và khả năng người vận hành có mặt trong thời gian kéo dài ở các cổng này.

DD.5 Lấy trung bình theo thời gian

Chỉ có hai yêu cầu kỹ thuật về lấy tích phân theo thời gian trong các tiêu chuẩn quốc tế hiện hành:

- a) 6 min cho phơi nhiễm toàn bộ cơ thể (có thể bao gồm cả các ngón tay) và
- b) các tiêu chí đối với các chu trình làm việc trong trường hợp các xung rất ngắn như từ bộ truyền ra đa. Ngoài ra, trong một số qui chuẩn quốc gia, có giá trị trần về phơi nhiễm bức xạ không ion hóa. Giá trị trần, ví dụ 250 W/m^2 và 10 W/m^2 trung bình có thể được hiểu là giá trị lớn nhất $300/25 = 12 \text{ s}$ phơi nhiễm mạnh có cách ly là được phép trong thời gian 6 min bất kỳ và không phơi nhiễm trong suốt 5 min 48 s còn lại.

Thời gian tích phân 6 min là khá tương thích với các trường hợp điển hình về chiếu xạ lên các bộ phận của cơ thể có bán kính cong lớn hơn khoảng một bước sóng trong không gian tự do của vi sóng 2 450 MHz. Trong các trường hợp này, có thể giả thiết là sự lan truyền sóng về cơ bản là phẳng tắt dần cũng như độ sâu 30 mm đến 40 mm trong mô trên đó diễn ra sự cân bằng bởi dẫn nhiệt. Sử dụng dữ liệu độ dẫn nhiệt và công thức Furie về dẫn nhiệt cho kết quả hằng số thời gian (tức là xảy ra khoảng 63 % trạng thái tĩnh tại) khoảng 5 min. Việc so sánh có hiệu quả là so sánh với việc luộc trứng trong nước $100 \text{ }^\circ\text{C}$. Mất khoảng 5 min để tâm đạt đến nhiệt độ khoảng $65 \text{ }^\circ\text{C}$.

Đồ thị gia nhiệt khắc nghiệt nhất trong ngón tay có đường kính 13 mm dưới bức xạ sóng phẳng 2 450 MHz là không đồng đều với khoảng cách khoảng 5 mm giữa vùng nóng và vùng lạnh. Có thể chứng minh rằng hiện tượng móc vòng vi sóng toàn phần là mạnh nhất với ngón tay có đường kính 16 mm. Khoảng cách tương ứng giữa vùng lạnh và vùng nóng do đó là 7 mm hoặc nhỏ hơn.

Công thức Furie về dẫn nhiệt là phương trình không gian bậc hai. Bằng cách luộc một quả trứng có đường kính 40 mm trong 5 min có khoảng cách giữa vùng nóng và vùng lạnh là 20 mm làm cơ sở, thì khoảng cách 7 mm sẽ được cân bằng một cách tương tự trong $(7/20)^2$ của $(5 \times 60) \text{ s}$, tức là thời gian tích phân khoảng 35 s là đủ.

Tuy nhiên vẫn còn một yếu tố khác cần xem xét. Ngay cả khi tốc độ gia nhiệt hết sức cục bộ không nên cao đến mức trong thời gian tích phân có rủi ro làm đau hoặc gây thương tích. Độ tăng nhiệt cục bộ chấp nhận được thích hợp có thể được qui định là $5 \text{ }^\circ\text{C}$ có tính đến cả vùng da có dây thần kinh cảm giác nhiệt sẽ bị nóng lên ít nhất bởi dẫn nhiệt và độ tăng nhiệt trong điều kiện ngắn hạn mà sẽ không gây tổn thương các ngón tay. Người bình thường sẽ cảm thấy và phản ứng với sự gia tăng nhiệt độ theo cùng bậc hoặc thấp hơn, khoảng $3 \text{ }^\circ\text{C}$ trong vòng vài giây.

Giá trị đồng nhất SAR bằng 20 W/kg (giá trị giới hạn cơ bản đối với ngón tay của người được huấn luyện) sẽ cho tốc độ tăng nhiệt độ vào khoảng $0,5 \text{ }^\circ\text{C/min}$.

Bây giờ, giả thiết vấn đề là chỉ đầu của ngón tay hấp thụ tất cả năng lượng và phần 10 g còn lại không hấp thụ năng lượng. Giả thiết này thực ra không phải hiếm xảy ra và có thể xuất hiện khi ngón tay tiếp xúc với các đệm làm kín bị hư hại của lò vi sóng và trong một số trường hợp trường gần. Thể tích của phần đầu ngón tay hấp thụ vi sóng được đặt là $0,5 \text{ cm}^3$ (là thể tích hình cầu $\varnothing 12 \text{ mm}$). Sử dụng thể tích này qui theo 10 cm^3 của giá trị giới hạn cơ bản thu được tốc độ tăng nhiệt "cho phép" nhanh gấp 20 lần bằng $10 \text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$. Điều này cũng có nghĩa rằng con người sẽ cảm thấy gia nhiệt ở ngón tay trong 20 s. Vì sự cân bằng bởi dẫn nhiệt có hằng số thời gian tương tự như ở trên nên một lần nữa thời gian tích phân thích hợp là khoảng 30 s.

Một trường hợp cực đoan là đầu ngón tay chạm vào khe hở hẹp rò rỉ trong bề mặt kim loại. Giá trị SAR cục bộ trở nên phụ thuộc rất nhiều vào độ khô của da. Ví dụ, đầu ngón tay $\varnothing 13 \text{ mm}$ có 1 mm da khô được ấn lên tâm của khe hở rộng 2 mm và dài 100 mm. Có độ rò rỉ được là $50 \text{ W}/\text{m}^2$ ở khoảng cách 50 mm (tức là cường độ trường điện là $137 \text{ V}/\text{m}$) khi không có ngón tay. Giá trị SAR cục bộ do đó là khoảng $30 \text{ W}/\text{dm}^3$, trên thể tích rộng 4 mm và sâu 1,5 mm. Giá trị cục bộ này bản thân nó xấp xỉ trong phạm vi giá trị giới hạn cơ bản. Nếu ngón tay bị ẩm và da mỏng thì giá trị SAR cục bộ có thể lớn hơn đến 50 lần nhưng hai thể tích nhỏ được gia nhiệt khi tiếp xúc với các cạnh bên của khe hở khi đó chỉ khoảng 1 mm chiều rộng và chiều sâu. Khoảng cách cân bằng nhiệt bây giờ chỉ là 2 mm do đó dẫn nhiệt có hằng số thời gian bằng $(2/20)^2 \cdot (5 \times 60) \text{ s} = 3 \text{ s}$. Tốc độ gia nhiệt cục bộ đoạn nhiệt có thể lên đến $40 \text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$. Tuy nhiên, sự dẫn nhiệt có thể gây ra độ tăng nhiệt tính tại thấp hơn $3 \text{ }^\circ\text{C}$ và cũng được chấp nhận. Do đó, không cần thời gian tích phân ngắn hơn, khoảng 30 s ngay cả trong trường hợp bất lợi nhất là các giá trị SAR cục bộ cao trong các trường hợp của khoang chứa lò vi sóng.

DD.6 Kết luận và sửa đổi tiêu chuẩn đối với lò vi sóng có cửa khoang chứa

Thời gian tích phân 6 min qui định trong các tiêu chuẩn quốc tế hiện hành là không thích hợp đối với mục đích đang được tiểu Ban kỹ thuật SC 61B xem xét. Giá trị thực tế hơn là 30 s. Có thể có các trường hợp mà người sử dụng vi sóng gia nhiệt tải tiếp xúc. Những người sử dụng này có thể bị thương ngay lập tức nếu chạm bộ phận bất kỳ của cơ thể khi lò vi sóng vận hành và phải áp dụng các điều khoản khác về an toàn.

Tiêu chuẩn phát xạ hiện hành đối với lò vi sóng qui định thời gian tích phân khoảng 2 s cho phép đo. Đây là theo kinh nghiệm và thực tế mà không phải là vì lý do an toàn. Lò vi sóng gia dụng điển hình có vật khuấy phía trên hoặc bàn xoay và với tải thử nghiệm hình trụ tròn qui định, chu kỳ biến thiên rò rỉ có thể tương đương hoặc nhỏ hơn thời gian tích phân qui định. Các phép đo do đó là đúng và được thực hiện dễ dàng và nhanh chóng theo tiêu chuẩn hiện hành.

Vì các thiết bị không có cửa được xem xét trong phụ lục này có thể có đặc tính khác hẳn và không có lý do đưa thêm các hạn chế về kết cấu mà không liên quan đến an toàn, nên phải áp dụng thời gian tích phân bằng 20 s đối với phép đo độ rò. Thời gian này ngắn hơn 30 s nhưng lại cho phép thực hiện các phép đo nhanh hơn và tích phân dễ dàng hơn. Phải chọn khoảng thời gian khắc nghiệt nhất bằng 20 s và phải giữ nguyên thời gian tích phân của dụng cụ đo từ 2 s đến 3 s.

TCVN 5699-2-90:2011

Vi các lý do nêu ở đây, mức rò cho phép không phải là 100 W/m^2 khi làm việc không có tải bên trong đối với lò vi sóng có cửa. Áp dụng giá trị thông thường là 50 W/m^2 .

Ngoài ra, giá trị đo lớn nhất (tích phân, trần) là 500 W/m^2 , nhất quán với thời gian tích phân của dụng cụ đo bằng 2 s đến 3 s, được đưa vào áp dụng để đơn giản hóa yêu cầu kỹ thuật đối với dụng cụ đo và thao tác cũng như tích phân bằng số trong các trường hợp độ rò biến thiên lớn. Độ biến thiên mạnh này có thể xuất hiện, ví dụ trong các thiết bị có cơ cấu bảo vệ có bộ theo dõi độ rò lắp trong ghép nối với cầu chày.

Phụ lục EE

(qui định)

Lò vi sóng được thiết kế để sử dụng trên tàu thủy

Các sửa đổi dưới đây cho tiêu chuẩn này áp dụng cho lò vi sóng được thiết kế để sử dụng trên tàu thủy.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

3.EE.101

Boong hở (open deck)

Khu vực phơi nhiễm môi trường biển.

3.EE.102

Khoang hở (dayroom)

Khu vực đôi khi có thể bị phơi nhiễm môi trường biển.

6 Phân loại

6.2 Bỏ sung:

Thiết bị để sử dụng trên **boong hở** phải là IPX6.

7 Ghi nhãn và hướng dẫn

7.12 Bỏ sung:

Hướng dẫn sử dụng phải có thêm nội dung dưới đây:

- sử dụng trên tàu thủy;
- nơi lắp đặt (vỏ bảo vệ **boong hở, khoang hở**);
- phương tiện giữ chặt.

22 Kết cấu

22.EE.101 Thiết bị phải chịu được các xung mà chúng có thể phải chịu.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách thực hiện các thử nghiệm xung nửa hình sin được qui định ở TCVN 7699-2-27 (IEC 60068-2-27) trong các điều kiện dưới đây.

TCVN 5699-2-90:2011

Thiết bị được giữ chặt ở tư thế sử dụng bình thường vào máy thử nghiệm xóc bằng dây đai quấn quanh vỏ.

Loại xung là xung nửa hình sin và độ khắc nghiệt như dưới đây.

- đặt xung nửa hình sin theo cả ba trục;
- gia tốc đỉnh: 250 m/s^2 ,
- thời gian của từng xung nửa hình sin: 6 ms;
- số lượng xung nửa hình sin theo từng hướng: $1\,000 \pm 10$.

Thiết bị không được bị hư hại đến mức không còn phù hợp với 8.1, 16.3, Điều 29 và Điều 32 và các mối nối không bị lỏng ra.

22.EE.102 Thiết bị phải chịu được rung mà chúng có thể phải chịu.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách thực hiện các thử nghiệm rung qui định ở TCVN 7699-2-6 (IEC 60068-2-6) trong các điều kiện dưới đây.

Thiết bị được giữ chặt ở tư thế sử dụng bình thường trên bàn rung bằng dây đai quấn quanh vỏ. Loại rung là hình sin và độ khắc nghiệt như dưới đây.

- hướng rung là thẳng đứng và nằm ngang;
- biên độ rung: 0,35 mm;
- dải tần số quét: 10 Hz đến 150 Hz;
- thời gian thử nghiệm: 30 min.

Thiết bị không được bị hư hại đến mức không còn phù hợp với 8.1, 16.3, Điều 29 và Điều 32 và các mối nối không bị lỏng ra.

31 Khả năng chống gỉ

Thay thế:

Áp dụng điều này của Phần 1 ngoài ra:

Bổ sung:

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm sương muối Kb của TCVN 7699-2-52 (IEC 60068-2-52):

- áp dụng độ khắc nghiệt 1 đối với **boong hờ**;
- áp dụng độ khắc nghiệt 2 đối với **khoang hờ**.

Trước thử nghiệm, lớp phủ được cào bằng một đỉnh thép qua ủ nhiệt, đầu của đỉnh tạo thành hình nón với góc 40° . Đầu của đỉnh được lượn tròn với bán kính bằng $0,25 \text{ mm} \pm 0,02 \text{ mm}$. Đỉnh được mang tải sao cho lực đưa vào dọc theo trục của nó là $10 \text{ N} \pm 0,5 \text{ N}$. Các vết cào được thực hiện bằng cách kéo

định dọc theo bề mặt của lớp phủ với vận tốc xấp xỉ 20 mm/s. Thực hiện 5 vết cào cách nhau ít nhất 5 mm và cách các mép ít nhất 5 mm.

Sau thử nghiệm, thiết bị không được hư hại đến mức không còn phù hợp với tiêu chuẩn này, cụ thể là Điều 8 và Điều 27. Lớp phủ không được nứt và không được tách ra khỏi bề mặt kim loại.

Thư mục tài liệu tham khảo

Áp dụng thư mục tài liệu tham khảo của Phần 1, ngoài ra:

Bổ sung:

TCVN 5699-2-25 (IEC 60335-2-25), Thiết bị điện gia dụng và thiết bị điện tương tự – An toàn – Phần 2-25: Yêu cầu cụ thể đối với lò vi sóng, kể cả lò vi sóng kết hợp

TCVN 5699-2-36 (IEC 60335-2-36), Thiết bị điện gia dụng và thiết bị điện tương tự – An toàn – Phần 2-36: Yêu cầu cụ thể đối với dây bếp, lò, ngăn giữ nóng và phần tử giữ nóng dùng trong thương mại

TCVN 5699-2-42 (IEC 60335-2-42), Thiết bị điện gia dụng và thiết bị điện tương tự – An toàn – Phần 2-42: Yêu cầu cụ thể đối với lò đối lưu cưỡng bức, nồi hấp và lò hấp đối lưu hơi nước, sử dụng điện, dùng trong dịch vụ thương mại

TCVN 5699-2-49 (IEC 60335-2-49), Thiết bị điện gia dụng và thiết bị điện tương tự – An toàn – Phần 2-49: Yêu cầu cụ thể đối với tủ giữ nóng bằng điện dùng trong dịch vụ thương mại

TCVN 7303 (IEC 60601), Thiết bị điện y tế

IEC 60335-2-75, Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-75: Particular requirements for commercial dispensing appliances and vending machines (Thiết bị điện gia dụng và thiết bị điện tương tự – An toàn – Phần 2-75: Yêu cầu cụ thể đối với thiết bị phân phối và máy bán hàng tự động dùng trong dịch vụ thương mại)

IEC 60519-6, Safety in electroheat installations - Part 6: Specifications for safety in industrial microwave heating equipment (An toàn trong hệ thống lắp đặt nhiệt điện – Phần 6: Yêu cầu kỹ thuật về an toàn trong thiết bị gia nhiệt bằng vi sóng dùng trong công nghiệp)

IEC 60989, Separating transformers, autotransformers, variable transformers and reactors (Máy biến áp, máy biến áp tự ngẫu, máy biến áp điều chỉnh và cuộn kháng riêng rẽ)

IEC 61270-1, Capacitors for microwave ovens - Part 1: General (Tụ điện dùng cho lò vi sóng – Phần 1: Yêu cầu chung)