

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 13725:2023

IEC 62208:2011

Xuất bản lần 1

**VỎ TỦ ĐIỆN DÙNG CHO
CỤM ĐÓNG CẮT VÀ ĐIỀU KHIỂN HẠ ÁP –
YÊU CẦU CHUNG**

*Empty enclosures for low-voltage switchgear and controlgear assemblies –
General requirements*

HÀ NỘI – 2023

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu	4
1 Phạm vi áp dụng	5
2 Tài liệu viện dẫn	5
3 Thuật ngữ và định nghĩa	7
4 Phân loại.....	8
5 Yêu cầu về tương thích điện từ	8
6 Thông tin cần cung cấp đối với vỏ bọc	8
7 Điều kiện vận hành	10
8 Thiết kế và kết cấu	11
9 Thử nghiệm điển hình	13
Thư mục tài liệu tham khảo	24

Lời nói đầu

TCVN 13725:2023 hoàn toàn tương đương với IEC 62208:2011;

TCVN 13725:2023 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC/E1 *Máy điện và khí cụ điện* biên soạn, Viện Tiêu chuẩn Chất lượng Việt Nam đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Vỏ tủ điện dùng cho cụm đóng cắt và điều khiển hạ áp – Yêu cầu chung

*Empty enclosures for low-voltage switchgear and controlgear assemblies –
General requirements*

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho vỏ tủ điện trước khi người sử dụng lắp cụm đóng cắt và điều khiển hạ áp, được cung cấp bởi nhà chế tạo vỏ bọc.

Tiêu chuẩn này quy định các định nghĩa, phân loại, đặc tính và các yêu cầu về thử nghiệm của vỏ bọc được sử dụng là một phần của cụm đóng cắt và điều khiển hạ áp (ví dụ theo bộ tiêu chuẩn TCVN 13724 (IEC 61439)), có điện áp danh định không vượt quá 1 000 V xoay chiều hoặc 1 500 V một chiều, thích hợp để sử dụng chung cho các ứng dụng trong nhà và ngoài trời.

CHÚ THÍCH 1: Có thể có yêu cầu bổ sung cho các ứng dụng cụ thể.

CHÚ THÍCH 2: Mỹ sử dụng các vỏ bọc có tên gọi "kiểu" theo NEMA 250. Tên gọi vỏ bọc "kiểu" theo NEMA quy định các yêu cầu môi trường bổ sung đối với các điều kiện ví dụ như ăn mòn, rỉ, đóng băng, dầu và chất làm mát. Với lý do này, tên gọi phân loại vỏ bọc theo cấp bảo vệ IP được sử dụng cùng với số hiệu tên gọi kiểu vỏ bọc thích hợp ở các thị trường này.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho vỏ bọc được đề cập trong các tiêu chuẩn sản phẩm cụ thể khác (ví dụ bộ tiêu chuẩn IEC 60670).

Sự phù hợp với các yêu cầu an toàn của tiêu chuẩn sản phẩm thuộc đối tượng áp dụng thuộc trách nhiệm của nhà chế tạo vỏ bọc.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi.

TCVN 2097:2015 (ISO 2409:2013), Sơn và vecni – Phép thử cắt ô

TCVN 7699-2-2:2011 (IEC 60068-2-2:2007), Thử nghiệm môi trường – Phần 2-2: Các thử nghiệm – Thử nghiệm B: Nóng khô

TCVN 13725:2023

TCVN 7699-2-11:2007 (IEC 60068-2-11:1981), *Thử nghiệm môi trường – Phần 2-11: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Ka: Sương muối*

TCVN 7699-2-30:2007 (IEC 60068-2-30:2005), *Thử nghiệm môi trường – Phần 2-30: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Db: Nóng ẩm, chu kỳ (chu kỳ 12 h + 12 h)*

TCVN 8086:2009 (IEC 60085:2007), *Cách điện – Đánh giá về nhiệt và ký hiệu cấp chịu nhiệt*

TCVN 9900-2-10:2013 (IEC 60695-2-10:2000), *Thử nghiệm nguy cơ cháy - Phần 2-10: Phương pháp thử bằng sợi dây nóng đỏ - sợi dây nóng đỏ và quy trình thử nghiệm chung*

TCVN 9900-2-13:2013 (IEC 60695-2-11:2000), *Thử nghiệm nguy cơ cháy - Phần 2-11: Phương pháp thử bằng sợi dây nóng đỏ - Phương pháp thử khả năng cháy bằng sợi dây nóng đỏ đối với sản phẩm hoàn chỉnh*

IEC 60529:1989 ¹, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)* (Cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài (mã IP))

IEC 61439-1:2011, *Cụm lắp ráp và điều khiển hạ áp – Phần 1: Quy tắc chung (Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1: General rules)*

IEC 62262:2002, *Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)* (Cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài của thiết bị điện chống các tác động về cơ bên ngoài)

ISO 178:2001, *Plastics – Determination of flexural properties* (Chất dẻo – Xác định đặc tính uốn)

ISO 179 (all parts), *Plastics – Determination of Charpy impact properties* (Chất dẻo – Xác định đặc tính va đập Charpy)

ISO 4628-3:2003 ², *Paints and varnishes – Evaluation of degradation of coatings – Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance – Part 3: Assessment of degree of rusting* (Sơn và vecni. Đánh giá sự suy biến của lớp phủ. Ký hiệu số lượng, kích cỡ của khuyết tật và mức biến đổi đồng nhất về ngoại quan. Phần 3: Đánh giá độ gỉ)

ISO 4892-2:2006 with Amendment 1:2009 ³, *Plastics – Methods of exposure to laboratory light sources – Part 2: Xenonarc sources* (Chất dẻo – Phương pháp phơi nhiễm với nguồn sáng phòng thử nghiệm – Phần 2: Đèn hồ quang xenon)

ISO 11469:2000, *Plastics – Generic identification and marking of plastic products* (Chất dẻo – Nhận biết chung và ghi nhãn các sản phẩm chất dẻo)

¹ Hệ thống tiêu chuẩn quốc gia đã có TCVN 4255:2008 hoàn toàn tương đương với IEC 60529:2001.

² Hệ thống tiêu chuẩn quốc gia đã có TCVN 12005-3:2017 hoàn toàn tương đương với ISO 4628-3:2016.

³ Hệ thống tiêu chuẩn quốc gia đã có TCVN 11994-2:2017 hoàn toàn tương đương với ISO 4892-2:2013.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa dưới đây.

3.1

Vỏ tủ điện (empty enclosure)

Vỏ bọc được thiết kế để đỡ và lắp thiết bị điện mà không gian bên trong của nó cung cấp bảo vệ thích hợp chống các ảnh hưởng từ bên ngoài cũng như cấp bảo vệ quy định chống tiếp cận hoặc tiếp xúc với các phần mang điện và chống tiếp xúc với các phần chuyển động.

CHÚ THÍCH 1: Trong tiêu chuẩn này, thuật ngữ “vỏ bọc” được sử dụng cho vỏ tủ điện.

CHÚ THÍCH 2: Thuật ngữ hộp, khối lập phương, bàn hoặc tủ là những thuật ngữ thay cho vỏ bọc.

3.2

Không gian được bảo vệ (protected space)

Không gian bên trong hoặc một phần của không gian bên trong của vỏ bọc như quy định bởi nhà chế tạo được thiết kế để lắp cụm đóng cắt và điều khiển mà có các bảo vệ quy định được cung cấp bởi vỏ bọc.

3.3

Tấm che (cover)

Phần bên ngoài của vỏ bọc.

3.4

Cửa (door)

Tấm che có bản lề hoặc trượt.

3.5

Tấm lắp đặt (mounting plate)

Phụ kiện bên trong tách rời của vỏ bọc được sử dụng để lắp các linh kiện điện.

3.6

Tấm đệm cáp (cable gland plate)

Phụ kiện tháo rời được của vỏ bọc được sử dụng giữ và làm kín cáp, dây dẫn và ống dẫn tại điểm đi vào của chúng.

3.7

Tấm che tháo rời được (removable cover)

Tấm che được thiết kế để đóng và mở trong vỏ bọc bên ngoài và có thể được tháo rời để thực hiện các thao tác nhất định hoặc các công việc bảo dưỡng.

CHÚ THÍCH: Nắp được coi là tấm che tháo rời được.

3.8

Nhà chế tạo vỏ bọc (enclosure manufacturer)

Nhà chế tạo vỏ bọc hoặc đại lý bán lại thuộc trách nhiệm của mình.

4 Phân loại

Vỏ bọc được phân loại theo

a) loại vật liệu:

- cách điện
- kim loại
- kết hợp cách điện và kim loại

b) phương pháp cố định

- đứng trên sàn
- lắp trên tường
- lắp bằng mặt
- lắp trên cột

c) vị trí dự kiến

- trong nhà
- ngoài trời

d) cấp bảo vệ

- mã IP, theo IEC 60529
- mã IK, theo IEC 62262

e) điện áp cách điện danh định (đối với vỏ bọc làm bằng vật liệu cách điện).

5 Yêu cầu về tương thích điện từ

Không áp dụng các yêu cầu về tương thích điện từ cho các vỏ bọc thuộc phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này.

CHÚ THÍCH: Đối với các cấp bảo vệ của vỏ bọc chống nhiễu điện từ (mã EM), xem IEC 61000-5-7.

6 Thông tin cần cung cấp đối với vỏ bọc

6.1 Quy định chung

Nhà chế tạo phải cung cấp thông tin sau.

6.2 Ghi nhãn

Vỏ bọc phải có khả năng nhận biết, làm cho nhà chế tạo cụm lắp ráp có thể có thông tin liên quan từ nhà chế tạo vỏ bọc. Việc nhận biết này phải bao gồm:

- tên, thương hiệu, nhãn nhận biết của nhà chế tạo vỏ bọc;
- kiểu hoặc số nhận biết của vỏ bọc.

Ghi nhãn phải bền và dễ đọc, và có thể được đặt bên trong vỏ bọc.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm trong 9.3 và bằng cách xem xét.

Ghi nhãn đối với việc tái chế các phần bằng chất dẻo phải theo quy định trong ISO 11469.

CHÚ THÍCH: Ghi nhãn của vỏ bọc được thiết kế dùng cho các cụm lắp ráp có cách điện tổng tương đương cấp II với ký hiệu IEC 60417-5172 thuộc trách nhiệm của nhà chế tạo cụm lắp ráp.

6.3 Tài liệu

6.3.1 Quy định chung

Tài liệu của nhà chế tạo phải cung cấp tất cả các đặc tính về kết cấu và đặc tính cơ liên quan, phân loại vỏ bọc (xem Điều 4) và hướng dẫn bất kỳ cần thiết để nâng hạ, lắp ráp, lắp đặt và vận hành đúng của vỏ bọc cũng như tham chiếu đến tiêu chuẩn này:

- các kích thước (xem 6.3.2);
- bố trí lắp đặt (xem 6.3.3);
- các tải cho phép (xem 6.3.4);
- thiết bị nâng, nếu cần (xem 6.3.5);
- cung cấp bảo vệ chống điện giật (xem 6.3.6);
- điều kiện vận hành có thể áp dụng (xem Điều 7);
- vị trí và kích cỡ của không gian được bảo vệ;
- dữ liệu về khả năng tiêu tán công suất nhiệt;
- điện áp cách điện danh định của vỏ bọc bằng vật liệu cách điện;
- cấp bảo vệ (mã IK và IP, xem 8.7 và 8.8).

Dữ liệu đối với khả năng tiêu tán công suất nhiệt là hàm của nhiệt độ cho phép bên trong vỏ bọc. Chúng phải được cung cấp đối với các phương pháp lắp đặt khác nhau (ví dụ lắp bằng mặt, lắp trên bề mặt) của vỏ bọc và của thiết kế vỏ bọc, tức là có hoặc không có lỗ thông gió và lượng lớn vách ngăn bên trong. Chúng phải bao gồm tối thiểu độ tăng nhiệt bên trong vỏ bọc, tại mặt phẳng trên cùng và độ tăng nhiệt của các bề mặt bên ngoài, đối với tổn hao công suất cho trước bên trong vỏ bọc. Chúng sẽ cung cấp cho người sử dụng các dữ liệu đúng để chọn vỏ bọc theo thiết bị điện cần lắp đặt. Để tính toán, giả thiết là nhiệt phát ra bởi thiết bị được chọn được phân bố đều bên trong không gian được bảo vệ.

6.3.2 Kích thước

Kích thước phải được tính bằng mili mét.

Các kích thước bên ngoài: chiều cao, chiều rộng và chiều sâu là các giá trị danh nghĩa và phải được chỉ ra trong catalo của nhà chế tạo vỏ bọc.

Các tấm đỡ cáp nhô ra, các tấm che tháo ra được và các tay cầm không được tính trong các kích thước danh nghĩa bên ngoài, các kích thước này phải được đưa vào trong tài liệu của nhà chế tạo.

6.3.3 Bố trí lắp đặt

Phương tiện và vị trí lắp đặt vỏ bọc phải được xác định trong tài liệu của nhà chế tạo vỏ bọc.

Vị trí và các bề mặt lắp đặt thiết bị và các phương tiện cố định chúng phải được xác định trong tài liệu của nhà chế tạo vỏ bọc.

6.3.4 Tải cho phép

Các tải cho phép mà vỏ bọc và các cửa của nó có thể mang phải được xác định trong tài liệu của nhà chế tạo vỏ bọc.

6.3.5 Giá đỡ nâng hạ và vận chuyển

Khi có yêu cầu, vị trí và lắp đặt đúng giá đỡ nâng hạ và vận chuyển và cỡ ren của thiết bị nâng hạ, nếu có, phải được cho trong tài liệu của nhà chế tạo vỏ bọc hoặc trong các hướng dẫn về cách vỏ bọc phải được nâng hạ (xem thêm 8.3).

6.3.6 Mạch bảo vệ

Nhà chế tạo vỏ bọc phải chỉ ra trong tài liệu kỹ thuật nếu vỏ bọc đảm bảo sự liên tục về điện thông suốt bởi các phần kết cấu dẫn điện của vỏ bọc hoặc nếu và cách thức để phân cách các dây bảo vệ với các mạch bảo vệ của hệ thống lắp đặt phải được thực hiện (xem thêm 8.5).

7 Điều kiện vận hành

7.1 Quy định chung

Vỏ bọc phù hợp với tiêu chuẩn này được thiết kế để sử dụng trong các điều kiện vận hành sau.

Nhà chế tạo vỏ bọc phải quy định vị trí mà vỏ bọc dự kiến lắp đặt.

7.2 Điều kiện vận hành bình thường

7.2.1 Nhiệt độ không khí môi trường

7.2.1.1 Nhiệt độ không khí môi trường đối với các vị trí trong nhà

Nhiệt độ không khí môi trường không vượt quá 40 °C và trung bình trong 24 h không vượt quá 35 °C.

Giới hạn dưới của nhiệt độ không khí môi trường là -5 °C.

7.2.1.2 Nhiệt độ không khí môi trường đối với các vị trí ngoài trời

Nhiệt độ không khí môi trường không vượt quá 40 °C và trung bình trong 24 h không vượt quá 35 °C.

Giới hạn dưới của nhiệt độ không khí môi trường là -25 °C.

7.2.2 Điều kiện độ ẩm

7.2.2.1 Điều kiện độ ẩm đối với các vị trí trong nhà

Độ ẩm tương đối của không khí không vượt quá 50 % ở nhiệt độ lớn nhất +40 °C. Cho phép độ ẩm tương đối cao hơn ở nhiệt độ thấp hơn, ví dụ 90 % ở +20 °C. Cần lưu ý là ngưng tụ vừa phải có thể đôi khi xuất hiện do sự thay đổi nhiệt độ.

7.2.2.2 Điều kiện độ ẩm đối với các vị trí ngoài trời

Độ ẩm tương đối có thể tạm thời đến 100 % ở nhiệt độ lớn nhất +25 °C.

7.3 Điều kiện vận hành đặc biệt

Trong trường hợp có điều kiện vận hành đặc biệt bất kỳ, các yêu cầu cụ thể áp dụng được phải theo thỏa thuận đặc biệt giữa nhà chế tạo và người sử dụng.

Các điều kiện vận hành đặc biệt bao gồm, ví dụ:

- nhiệt độ không khí môi trường và độ ẩm bất thường;
- có chất ăn mòn;
- có bụi đặc biệt (than đá, xi măng, v.v.);
- ứng suất cơ bất thường (địa chấn);
- có động vật, thực vật và nấm mốc;
- ảnh hưởng của ion hoá;
- nhiễu điện từ trường;
- rung;
- bức xạ UV không phải từ mặt trời.

Các thỏa thuận không được trái với quy định kỹ thuật bắt buộc bất kỳ về an toàn.

7.4 Các điều kiện trong vận chuyển và bảo quản

Phải có thỏa thuận đặc biệt giữa nhà chế tạo vỏ bọc và người sử dụng nếu các điều kiện trong vận chuyển, bảo quản và lắp đặt, ví dụ điều kiện nhiệt độ và độ ẩm, khác với các điều kiện xác định trong 7.2.

8 Thiết kế và kết cấu

8.1 Quy định chung

Vỏ bọc phải được kết cấu bằng các vật liệu có khả năng chịu các ứng suất cơ, điện và nhiệt, như quy định trong Điều 9, cũng như các ảnh hưởng của độ ẩm thường xuất hiện trong sử dụng bình thường.

Bảo vệ chống ăn mòn phải được đảm bảo bằng cách sử dụng các vật liệu thích hợp hoặc bằng cách dán lớp phủ bảo vệ vào bề mặt bị phơi nhiễm có tính đến các điều kiện sử dụng dự kiến.

Kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu bằng thử nghiệm trong 9.13.

Ngoài ra đối với các vỏ bọc hoặc các phần của vỏ bọc làm bằng vật liệu cách điện, độ bền nhiệt, khả năng chịu nhiệt, cháy và thời tiết phải được kiểm tra theo các thử nghiệm của 9.9 và 9.12.

8.2 Các tải tĩnh

Kiểm tra sự phù hợp của tải cho phép mà vỏ bọc và các cửa của nó có thể mang bằng thử nghiệm của 9.4.

8.3 Giá đỡ nâng hạ và vận chuyển

Trong trường hợp có yêu cầu, các vỏ bọc phải được cung cấp với thiết bị nâng hạ hoặc phương tiện vận chuyển thích hợp.

Kiểm tra sự phù hợp theo thử nghiệm của 9.5.

8.4 Tiếp cận đến bên trong vỏ bọc

Tiếp cận đủ đến không gian được bảo vệ phải được cung cấp bằng (các) cửa hoặc (các) tấm che tháo ra được. Việc tiếp cận có thể bị hạn chế bằng cách sử dụng chìa khóa hoặc dụng cụ. Tấm đệm cáp và các tấm che tháo ra được từ bên ngoài phải đòi hỏi sử dụng dụng cụ.

8.5 Mạch bảo vệ

Các vỏ bọc phải đảm bảo sự liên tục về điện thông suốt bằng các phần kết cấu dẫn của vỏ bọc hoặc cung cấp dây bảo vệ riêng rẽ nối đất hoặc cả hai.

Khi phần tháo rời được của vỏ bọc được tháo ra, mạch bảo vệ cho phần còn lại của vỏ bọc không được bị ngắt.

Đối với các nắp, cửa, tấm che tháo ra được và tương tự, các mối nối kim loại bắt vít thông thường và các bản lề kim loại có thể đảm bảo sự liên tục của mạch bảo vệ với điều kiện không có thiết bị điện gắn vào chúng. Trường hợp chúng được thiết kế để lắp thiết bị điện thì phải có phương tiện bổ sung để đảm bảo sự liên tục của mạch điện bảo vệ.

Nhà chế tạo vỏ bọc phải cung cấp phương tiện để tạo thuận lợi cho việc đấu nối các dây dẫn bảo vệ bên ngoài của nhà chế tạo cụm lắp ráp.

8.6 Độ bền điện môi

Vỏ bọc có kết cấu bằng vật liệu cách điện phải đáp ứng thử nghiệm điện môi trong 9.10.

8.7 Cấp bảo vệ (mã IK)

Cấp bảo vệ chống va đập cơ khí, như công bố bởi nhà chế tạo, phải theo IEC 62262.

Kiểm tra sự phù hợp theo 9.17.

8.8 Cấp bảo vệ (mã IP)

Cấp bảo vệ chống tiếp cận đến các phần nguy hiểm, chống sự thâm nhập của vật rắn từ bên ngoài và/hoặc chống thâm nhập của nước, do nhà chế tạo công bố, phải theo IEC 60529.

Kiểm tra sự phù hợp theo 9.8.

CHÚ THÍCH: Vỏ bọc có thể ấn định mã IP khác tùy thuộc vào mã IK công bố.

9 Thử nghiệm điển hình

9.1 Quy định chung

Các thử nghiệm theo tiêu chuẩn này là thử nghiệm điển hình.

9.2 Điều kiện chung của các thử nghiệm

Các vỏ bọc cần thử nghiệm phải được lắp đặt như trong sử dụng bình thường theo hướng dẫn của nhà chế tạo vỏ bọc.

Nếu không có quy định khác, các thử nghiệm phải được thực hiện ở nhiệt độ môi trường trong khoảng từ +10 °C đến +40 °C.

Bảng 1 thể hiện số lượng mẫu cần thử nghiệm và trình tự thử nghiệm trên mỗi mẫu.

Bảng 1 – Số lượng mẫu cần thử nghiệm và trình tự thử nghiệm trên mẫu

Điều	Thử nghiệm	Mẫu 1	Mẫu 2	Mẫu 3	Mẫu đại diện (xem 9.12)
9.3	Ghi nhãn	8			
9.4	Tải tĩnh	1			
9.5	Nâng hạ	2			
9.6	Tải hướng trục của các miếng chèn kim loại	3			
9.7	Cấp bảo vệ chống va đập về cơ bên ngoài (mã IK)	4			
9.8	Cấp bảo vệ chống tiếp cận đến các phần nguy hiểm và chống thâm nhập của vật rắn và/hoặc nước (mã IP)	5			

Bảng 1 (kết thúc)

Điều	Thử nghiệm	Mẫu 1	Mẫu 2	Mẫu 3	Mẫu đại diện (xem 9.12)
9.9.1	Độ ổn định nhiệt		1		
9.9.2	Khả năng chịu nhiệt		2		
9.9.3	Khả năng chịu nhiệt bất thường và cháy		3		
9.10	Độ bền điện môi	6			
9.11	Sự liên tục của mạch bảo vệ	7		3	
9.12	Khả năng chịu bức xạ cực tím (UV)				^a
9.13	Khả năng chịu ăn mòn			2	
9.14	Khả năng tiêu tán công suất nhiệt			1 ^b	
^a Các thử nghiệm chỉ được thực hiện trên mẫu đại diện.					
^b Chỉ áp dụng nếu kiểm tra xác nhận bằng thử nghiệm.					

Tất cả các thử nghiệm phải được tiến hành trên vỏ bọc hoàn chỉnh. Nếu điều này không thể thực hiện thì chúng có thể được tiến hành trên các mẫu đại diện được lấy từ vỏ bọc.

9.3 Ghi nhãn

Ghi nhãn phải được thực hiện bằng cách đúc, ép, khắc hoặc tương tự. Các nhãn có lớp phủ bằng chất dẻo nhiều lớp thì không phải chịu thử nghiệm sau.

Thử nghiệm được thực hiện bằng cách chà xát bằng tay trong 15 s sử dụng mảnh vải thấm ẩm nước và 15 s tiếp theo sử dụng mảnh vải thấm ẩm xăng nhẹ.

CHÚ THÍCH: Xăng nhẹ được xác định dung môi hexan có thành phần chất thơm tối đa là 0,1 % theo thể tích, giá trị kaulibutanol là 29, điểm sôi ban đầu 65 °C, điểm sôi cuối cùng 69 °C và mật độ xấp xỉ 0,68 g/cm³.

Sau thử nghiệm, ghi nhãn vẫn phải dễ đọc.

9.4 Tải tĩnh

Vỏ bọc sau khi được lắp với tất cả các linh kiện cần thiết của chúng để đỡ được tải cho phép được mang tải với khối lượng bằng 1,25 lần tải cho phép theo công bố của nhà chế tạo.

Tải được bố trí trên tám lắp đặt hoặc giá đỡ cụm đóng cắt và điều khiển và trên cửa được phân bố đều như quy định bởi nhà chế tạo vỏ bọc.

Các tải được giữ trong 1 h ở vị trí đóng.

Đối với vỏ bọc bằng vật liệu cách điện và các vỏ bọc kim loại có các phần (bản lề, khóa, v.v.) bằng vật liệu cách điện, điều này phải được thực hiện ở 70 °C.

Cửa đang đóng được mở ra 5 lần ở góc 90 °C, giữ ở vị trí mở tối thiểu 1 min.

Đối với các vỏ bọc bằng vật liệu cách điện và các vỏ bọc kim loại có các phần (bản lề, khóa, v.v.) bằng vật liệu cách điện, phần này của thử nghiệm có thể được thực hiện ở nhiệt độ môi trường bên ngoài đến tủ gia nhiệt.

Sau thử nghiệm, với các tải thử nghiệm được đặt đúng vị trí, vỏ bọc phải cho thấy không có nứt hoặc biến dạng vĩnh viễn và trong quá trình thử nghiệm không có lệch có thể ảnh hưởng đến các đặc tính bất kỳ nào của vỏ bọc.

9.5 Nâng hạ

Thử nghiệm này chỉ áp dụng cho các vỏ bọc có phương tiện dùng cho nâng hạ.

Vỏ bọc được mang tải như trong 9.4 và với cửa được đóng lại, và được nâng lên với phương tiện nâng quy định và theo cách do nhà chế tạo vỏ bọc xác định.

Từ vị trí đứng yên, vỏ bọc được nâng lên ba lần trong mặt phẳng thẳng đứng quay rồi về vị trí đứng yên.

Vỏ bọc được nâng lên và giữ trong 30 min ở độ cao ≥ 1 m trong 30 min mà không có dịch chuyển bất kỳ.

Sau thử nghiệm này, vỏ bọc được nâng lên độ cao ≥ 1 m và di chuyển $(10 \pm 0,5)$ m theo chiều ngang sau đó hạ xuống. Chu kỳ này, cần được thực hiện trong $1 \text{ min} \pm 5 \text{ s}$ được lặp lại ba lần ở tốc độ đồng nhất.

Sau thử nghiệm, với các tải thử nghiệm vẫn ở vị trí, vỏ bọc phải không cho thấy có các vết nứt hoặc biến dạng vĩnh viễn và trong quá trình thử nghiệm không được có méo có thể ảnh hưởng đến các đặc tính bất kỳ của vỏ bọc.

9.6 Tải hướng trục của vật chèn bằng kim loại

Thử nghiệm này áp dụng cho tất cả các loại vỏ bọc khi vật chèn bằng kim loại có ren được cung cấp để giữ tấm lắp đặt hoặc giá đỡ cụm đóng cắt và điều khiển hạ áp đúng vị trí.

Thử nghiệm phải được thực hiện bằng cách đặt tải hướng trục trong 10 s vào các mẫu đại diện như chỉ ra trong Bảng 2.

Bảng 2 – Các tải hướng trục của vật chèn bằng kim loại

Kích cỡ vật chèn M ^a	Tải hướng trục N
4	350
5	350
6	500
8	500
10	800
12	800
^a M là kích thước ren hệ mét.	

Trong thử nghiệm, vỏ bọc phải được đặt hoàn toàn lên sàn đỡ để cho phép đặt tải nêu trên.

Vào thời điểm kết thúc thử nghiệm, vật chèn vẫn phải ở vị trí ban đầu của nó, không chấp nhận dấu hiệu di chuyển bất kỳ.

Các vết nứt hoặc tách trong vật liệu chứa vật chèn cũng không được chấp nhận.

CHÚ THÍCH: Các vết nứt nhỏ hoặc bọt không khí nhìn thấy được trước khi thử nghiệm nhưng không gây ra bởi việc đặt tải hướng trục thì được bỏ qua.

9.7 Cấp bảo vệ chống các tác động cơ bên ngoài (mã IK)

Kiểm tra xác nhận cấp bảo vệ chống các tác động cơ phải được thực hiện theo IEC 62262 bằng búa thử nghiệm thích hợp với các kích thước của vỏ bọc.

Vỏ bọc phải được cố định trên giá đỡ cứng vững như trong sử dụng bình thường.

Năng lượng va đập phải được đặt:

- ba lần lên từng bề mặt bị phơi nhiễm trong sử dụng bình thường có kích thước lớn nhất không quá 1 m;
- năm lần lên từng bề mặt bị phơi nhiễm trong sử dụng bình thường có kích thước lớn nhất lớn hơn 1 m.

Thử nghiệm không được đặt lên các thành phần của vỏ bọc (ví dụ khóa, bản lề, v.v.).

Sau thử nghiệm, vỏ bọc phải tiếp tục cung cấp mã IP và độ bền điện môi. Các tấm đệm tháo ra được có thể được tháo ra và lắp lại, các cửa được mở và đóng.

9.8 Cấp bảo vệ (mã IP)

9.8.1 Cấp bảo vệ chống tiếp cận đến các phần nguy hiểm và chống sự thâm nhập của vật rắn bên ngoài được chỉ ra bởi chữ số đặc trưng thứ nhất

9.8.1.1 Bảo vệ chống tiếp cận đến các phần nguy hiểm

Áp dụng 12.1 và 12.2 của IEC 60529:1989. Các đầu dò không được đi vào không gian được bảo vệ.

9.8.1.2 Bảo vệ chống sự thâm nhập của vật rắn bên ngoài

Đối với các vỏ bọc IP 2 X, IP 3X, IP 4X, áp dụng 13.2 và 13.3 của IEC 60529:1989.

Đối với các vỏ bọc IP 5X, áp dụng 13.4 cấp 2 (không có bơm chân không) và 13.5 (không có bơm chân không) của IEC 60529:1989. Sự thâm nhập của bột hoạt thạch vào không gian được bảo vệ được kiểm tra xác nhận như sau:

- Sự thâm nhập của bột hoạt thạch được kiểm tra xác nhận bằng cách sử dụng tấm kính quan sát được lắp tại tâm của đáy không gian được bảo vệ của vỏ bọc để thu bụi hoạt thạch đi vào không gian này trong quá trình thử nghiệm. Sau thử nghiệm, bột hoạt thạch không được tạo thành lớp lắng đọng nhiều hơn 1 g/m².
- Trên thực tế khối lượng của tấm kính quan sát được đo trước và tại thời điểm kết thúc thử nghiệm và chênh lệch giữa cả hai phép đo thể hiện khối lượng của bột hoạt thạch đi vào không gian được bảo vệ.

Đối với các vỏ bọc IP 6X, áp dụng 13.6 của IEC 60529:1989. Không được có bột hoạt thạch quan sát được bên trong vỏ bọc khi kết thúc thử nghiệm.

Trường hợp vỏ bọc được thử nghiệm theo 9.7 quá lớn để kiểm tra IP 5X hoặc 6X, vỏ bọc nhỏ hơn bổ sung có chi tiết thiết kế tương tự có thể được sử dụng cho thử nghiệm này.

9.8.2 Cấp bảo vệ chống thâm nhập của nước như chỉ ra bởi chữ số đặc trưng thứ hai

Áp dụng 14.1 và 14.2 của IEC 60529:1989.

Sau thử nghiệm, nước không được thâm nhập vào không gian được bảo vệ.

Sự thâm nhập của nước được kiểm tra bằng cách sử dụng giấy hút khô đặt vào phần đáy của mỗi không gian được bảo vệ.

Đối với các cửa hoặc tấm che được thiết kế để chứa thiết bị, dải giấy, được uốn thành góc 90°, gắn vào đáy của không gian được bảo vệ công bố cho mặt phẳng đó.

Giấy cần nhô ra khỏi bề mặt bằng chiều sâu của bề mặt được bảo vệ hoặc lớn nhất là 30 mm.

Trường hợp vỏ bọc có khe hở không được che chắn bất kỳ, phần giấy thấm bằng hoặc lớn hơn kích thước khe hở, được đặt trên bề mặt của không gian được bảo vệ ở ngay sát nó.

Ngay sau thử nghiệm, tất cả các giấy chỉ thị vẫn phải khô.

Trên thực tế, giấy thấm hoặc giấy lọc có màu sẽ thể hiện rất rõ bằng cách đổi màu.

9.8.3 Cấp bảo vệ chống tiếp cận đến các phần nguy hiểm như chỉ ra bởi chữ cái bổ sung

Áp dụng Điều 15 của IEC 60529:1989.

Đầu dò tiếp cận không được chạm tới không gian được bảo vệ.

9.9 Đặc tính của vật liệu cách điện

9.9.1 Độ bền nhiệt

Các phần, được thiết kế cho mục đích trang trí không có ý nghĩa về mặt kỹ thuật không được coi là mục đích của thử nghiệm này.

Độ bền nhiệt của vỏ bọc được chế tạo từ vật liệu cách điện phải được kiểm tra bằng thử nghiệm nóng khô. Thử nghiệm phải được thực hiện theo TCVN 7699-2-2 (IEC 60068-2-2) Thử nghiệm Bb, ở nhiệt độ 70 °C, với lưu thông không khí tự do, trong 168 h.

Vỏ bọc, được lắp đặt như trong sử dụng bình thường, cho chịu thử nghiệm trong tủ gia nhiệt với khí quyển có thành phần và áp suất của không khí môi trường mà không có thông gió cưỡng bức.

Nếu các kích thước của vỏ bọc không thích hợp với kích thước của tủ gia nhiệt thì thử nghiệm có thể được tiến hành trên mẫu đại diện của vỏ bọc.

CHÚ THÍCH 1: Mẫu của vỏ bọc cần chứa các phần trong đó quá trình đúc sẽ đòi hỏi vật liệu cách điện chảy theo đường không thẳng và do đó sẽ chịu ứng suất cao. Việc đặt mẫu vật liệu cần được xác định theo thỏa thuận giữa nhà chế tạo và phòng thí nghiệm.

Khuyến cáo nên sử dụng tủ gia nhiệt chạy điện. Sau xử lý này, vỏ bọc hoặc mẫu được lấy khỏi tủ và giữ ở nhiệt độ môi trường và độ ẩm tương đối trong phạm vi từ 45 % đến 55 % trong tối thiểu bốn ngày (96 h).

Vỏ bọc và mẫu phải cho thấy không có nứt nhìn thấy được bằng mắt thường hoặc có điều chỉnh thị lực nhưng không phóng đại và vật liệu không được trở nên dính hoặc có mỡ, điều này được đánh giá như sau:

Dùng ngón trỏ được quấn trong mảnh vải thô và khô ấn lên mẫu với lực 5 N.

CHÚ THÍCH 2: Lực 5 N có thể đạt được theo cách sau: vỏ bọc hoặc mẫu được đặt lên một trong các đĩa cân, đĩa còn lại được mang tải với vật nặng bằng khối lượng của mẫu cộng thêm 500 g. Sau đó, cân bằng đạt được bằng cách ấn ngón trỏ có quấn mảnh vải thô và khô lên mẫu.

Không được có vết của mảnh vải lưu lại trên mẫu và vật liệu vỏ bọc hoặc mẫu không được dính vào vải.

9.9.2 Khả năng chịu nhiệt bình thường

Tính thích hợp của vật liệu cách điện để chống các ảnh hưởng của nhiệt phải được kiểm tra bằng cách tham chiếu đến chỉ số nhiệt độ cách điện (được xác định bằng ví dụ các phương pháp của bộ tiêu chuẩn IEC 60216), hoặc bằng cách phù hợp với TCVN 8086 (IEC 60085).

9.9.3 Khả năng chịu nhiệt bất thường và chịu cháy

Kiểm tra sự phù hợp bằng các thử nghiệm theo nguyên tắc của TCVN 9900-2-10 (IEC 60695-2-10) và chi tiết của TCVN 9900-2-13 (IEC 60695-2-11). Đối với bản mô tả thử nghiệm, xem Điều 4 của IEC 60695-2-11:2000. Trang thiết bị sử dụng phải như mô tả trong Điều 5 của TCVN 9900-2-13:2013 (IEC 60695-2-11:2000).

Nếu các kích thước của vỏ bọc không thích hợp với kích thước của tủ gia nhiệt thì thử nghiệm có thể được tiến hành trên mẫu thử nghiệm. Mẫu này được lấy từ phần có chiều dài nhỏ nhất của vỏ bọc. Trong trường hợp có nghi ngờ, thử nghiệm phải được lặp lại trên hai mẫu bổ sung.

CHÚ THÍCH 1: Mẫu của vỏ bọc cần chứa các phần trong đó quá trình đúc sẽ đòi hỏi vật liệu cách điện chảy theo đường không thẳng và do đó sẽ chịu ứng suất cao. Việc đặt mẫu vật liệu cần được xác định theo thỏa thuận giữa nhà chế tạo và phòng thí nghiệm.

Mẫu cần được giữ trong 24 h trong khí quyển có nhiệt độ trong khoảng từ 15 °C đến 35 °C và độ ẩm tương đối trong khoảng từ 35 % đến 45 % trước khi bắt đầu thử nghiệm.

Trang thiết bị thử nghiệm phải được đặt trong phòng tối về cơ bản không có gió lùa sao cho có thể nhìn thấy được ngọn lửa xuất hiện trong thử nghiệm.

Trước khi bắt đầu thử nghiệm, quy trình cho trong Điều 8 của TCVN 9900-2-10:2013 (IEC 60695-2-10:2000) và Điều 10 của TCVN 9900-2-13:2013 (IEC 60695-2-11:2000) phải được tuân thủ.

Sau mỗi thử nghiệm, cần làm sạch dư lượng bất kỳ ở phần đầu sợi dây nóng đỏ bằng vật liệu cách điện, ví dụ bằng bàn chải.

Nhiệt độ của đầu sợi dây nóng đỏ phải như sau:

- đối với các phần được thiết kế để giữ các bộ phận mang dòng đúng vị trí: $(960 \pm 15) ^\circ\text{C}$;
- đối với các phần được thiết kế để được lắp trong các hốc trên vách: $(850 \pm 15) ^\circ\text{C}$;
- đối với tất cả các phần khác, kể cả các phần không được thiết kế để giữ các bộ phận mang dòng đúng vị trí kể cả đầu nối và các phần được thiết kế để lắp trong các vách chống cháy: $(650 \pm 15) ^\circ\text{C}$.

Trong quá trình đặt sợi dây nóng đỏ và trong khoảng thời gian 30 s tiếp theo, phải theo dõi mẫu, các phần xung quanh mẫu và lớp giấy ăn đặt bên dưới mẫu.

Thời gian tại đó mẫu bắt cháy và thời gian khi ngọn lửa tự tắt trong hoặc sau thời gian đặt đều được ghi lại.

Mẫu được coi là chịu được thử nghiệm sợi dây nóng đỏ nếu

- không có ngọn lửa nhìn thấy được và không có nóng đỏ kéo dài, hoặc nếu
- ngọn lửa hoặc nóng đỏ mẫu tự tắt trong vòng 30 s sau khi lấy sợi dây nóng đỏ ra.

Không được có hiện tượng cháy giấy ăn hoặc cháy sém tấm gỗ thông.

CHÚ THÍCH 2: Nhiệt độ cao hơn, thời gian ngắn hơn đối với ngọn lửa tự tắt và thời gian đặt khác có thể được áp dụng nếu có thỏa thuận giữa nhà chế tạo và người sử dụng.

9.10 Độ bền điện môi

9.10.1 Quy định chung

Thử nghiệm này áp dụng cho các vỏ bọc khi sử dụng vật liệu cách điện, kể cả khi kết hợp với các vật liệu không cách điện.

Kiểm tra sự phù hợp như sau:

9.10.2 Ổn định trước

Vỏ bọc được đặt trong tủ ẩm chứa không khí có độ ẩm tương đối được duy trì trong khoảng từ 91 % đến 95 %. Nhiệt độ không khí nơi đặt các vỏ bọc được duy trì ở $(40 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

Vỏ bọc được giữ trong tủ trong hai ngày (48 h).

Trong hầu hết các trường hợp, vỏ bọc có thể được mang đến nhiệt độ quy định bằng cách giữ chúng ở nhiệt độ này trong tối thiểu 4 h trước khi xử lý ẩm. Độ ẩm tương đối trong khoảng từ 91 % đến 95 % có thể đạt được bằng cách đặt trong tủ có dung dịch Na_2SO_4 bão hòa hoặc KNO_3 trong nước có bề mặt tiếp xúc đủ rộng với không khí.

Để đạt được các điều kiện quy định trong tủ, cần đảm bảo lưu thông không khí đều và nhìn chung sử dụng tủ có cách nhiệt.

9.10.3 Vỏ bọc không có thành phần kim loại bên trong không gian bảo vệ

Điện áp hiệu dụng có dạng về cơ bản là hình sin ở giá trị theo 10.9.4 của IEC 61439-1:2011 được đặt trong 1 min giữa hai lá kim loại, một lá tiếp xúc với bề mặt bên ngoài, lá còn lại nằm bên trong vỏ bọc ở giới hạn của không gian được bảo vệ.

Ban đầu đặt vào không quá một nửa điện áp quy định. Sau đó tăng nhanh đến giá trị đầy đủ.

9.10.4 Vỏ bọc có các thành phần kim loại bên trong không gian được bảo vệ

Tất cả các phần bằng kim loại bên trong được nối với thanh cái, và điện áp hiệu dụng có dạng về cơ bản là hình sin ở giá trị theo 10.9.4 của IEC 61439-1:2011 được đặt trong 1 min giữa lá kim loại tiếp xúc với bề mặt bên ngoài và thanh cái.

Ban đầu đặt vào không quá một nửa điện áp quy định. Sau đó tăng nhanh đến giá trị đầy đủ.

CHÚ THÍCH: Lỗ trong bề mặt bên ngoài của vỏ bọc cho phép điện áp được nối với thanh cái. Chiều dài đường rò và khe hở không khí giữa thanh cái và bề mặt bên ngoài cần được tính đến.

9.10.5 Các kết quả cần đạt được

Các mẫu không được cho thấy hư hại làm ảnh hưởng đến sử dụng sau này; không được có phóng điện bề mặt và phóng điện đánh thủng xảy ra trong thử nghiệm.

9.11 Sự liên tục của mạch bảo vệ

Phải kiểm tra xác nhận rằng các phần dẫn được phơi nhiễm khác nhau của vỏ bọc được nối hiệu quả đến đầu nối đất hoặc tiếp điểm của mạch bảo vệ và điện trở của mạch điện không vượt quá $0,1 \Omega$.

Kiểm tra xác nhận phải được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị đo điện trở hoặc bố trí có khả năng cấp dòng điện tối thiểu 10 A (xoay chiều hoặc một chiều). Dòng điện được đi qua giữa từng phần dẫn bị

phơi nhiễm và điểm đầu nối đất. Đo điện áp rơi giữa các điểm này. Điện trở được tính từ dòng điện và điện áp rơi này không được vượt quá 0,1 Ω .

CHÚ THÍCH: Trong trường hợp có nghi ngờ, thử nghiệm cần được thực hiện cho đến khi thiết lập được các phép đo nhất quán.

9.12 Khả năng chịu bức xạ cực tím (UV)

Thử nghiệm này chỉ áp dụng cho các vỏ bọc và các phần bên ngoài của vỏ bọc được thiết kế để lắp đặt ngoài trời và có kết cấu bằng vật liệu cách điện hoặc kim loại được phủ hoàn toàn bởi vật liệu tổng hợp. Các mẫu đại diện của các phần này phải chịu thử nghiệm sau.

Thử nghiệm UV theo ISO 4892-2, phương pháp A, chu kỳ 1 với tổng thời gian thử nghiệm là 500 h.

Đối với các vỏ bọc có kết cấu bằng vật liệu cách điện, kiểm tra sự phù hợp bằng cách kiểm tra xác nhận độ bền uốn (theo ISO 178) và va đập Charpy (theo ISO 179) của vật liệu cách điện có khả năng lưu giữ tối thiểu 70 %. Đối với thử nghiệm được thực hiện theo ISO 178, bề mặt của mẫu bị phơi nhiễm tia UV phải được quay xuống phía dưới và áp lực đặt lên bề mặt không bị phơi nhiễm. Đối với thử nghiệm được thực hiện theo ISO 179, không được cắt rãnh bất kỳ để lấy mẫu thử nghiệm và va đập phải được đặt lên bề mặt bị phơi nhiễm. Sau thử nghiệm, các mẫu phải chịu thử nghiệm sợi dây nóng đỏ của 9.9.3.

Đối với sự phù hợp, vỏ bọc có kết cấu bằng kim loại được phủ hoàn toàn bởi vật liệu tổng hợp, độ bám dính của vật liệu cách điện phải có khả năng lưu giữ tối thiểu là cấp 3 theo TCVN 2097 (ISO 2409) (tiết diện bị ảnh hưởng lớn hơn 15 %, nhưng không lớn hơn 35 %).

Mẫu không được cho thấy các vết nứt hoặc giảm chất lượng nhìn thấy được bằng mắt thường hoặc có hiệu chỉnh nhưng không phóng đại.

Thử nghiệm này không nhất thiết được thực hiện nếu nhà chế tạo có thể cung cấp dữ liệu từ nhà cung cấp vật liệu để chứng tỏ rằng các vật liệu có cùng chiều dày hoặc mỏng hơn phù hợp với yêu cầu này.

9.13 Khả năng chịu ăn mòn

9.13.1 Quy định chung

Vỏ bọc bằng sắt từ và các phần bằng sắt từ bên ngoài của vỏ bọc cách điện và kết hợp phải được thử nghiệm để kiểm tra xác nhận rằng chúng đảm bảo bảo vệ chống ăn mòn.

Nếu không thể thực hiện thử nghiệm trên vỏ bọc, thử nghiệm phải được thực hiện trên các thành phần của vỏ bọc thể hiện chi tiết kết cấu tương tự như bản thân vỏ bọc: vật liệu, chiều dài, lớp phủ, v.v. Trong tất cả các trường hợp, bản lề, khóa và cơ cấu xiết phải được thử nghiệm.

Vỏ bọc chịu thử nghiệm này phải được lắp như trong sử dụng bình thường theo hướng dẫn của nhà chế tạo.

Vỏ bọc hoặc các mẫu phải còn mới và ở tình trạng sạch.

TCVN 13725:2023

CHÚ THÍCH: Đối với các điều kiện vận hành đặc biệt (7.3), cho phép áp dụng tiêu chí khác, theo thỏa thuận giữa nhà chế tạo và người sử dụng.

9.13.2 Quy trình thử nghiệm

Vỏ bọc phải chịu thử nghiệm sau:

9.13.2.1 Thử nghiệm độ khắc nghiệt A

Thử nghiệm này được áp dụng cho:

- các vỏ bọc trong nhà bằng kim loại;
- các phần kim loại bên ngoài của vỏ bọc trong nhà;
- các phần kim loại bên trong của vỏ bọc trong nhà và ngoài trời mà thao tác cơ khí dự kiến có thể phụ thuộc vào.

Thử nghiệm gồm:

6 chu kỳ 24 h mỗi chu kỳ là một thử nghiệm chu kỳ nhiệt ẩm theo TCVN 7699-2-30 (IEC 60068-2-30) (Thử nghiệm Db) ở $(40 \pm 3)^\circ\text{C}$ và độ ẩm tương đối 95 %

và

2 chu kỳ 24 h mỗi chu kỳ là một thử nghiệm sương muối theo TCVN 7699-2-11 (IEC 60068-2-11) (Thử nghiệm Ka: Sương muối) ở $(35 \pm 2)^\circ\text{C}$.

9.13.2.2 Thử nghiệm độ khắc nghiệt B

Thử nghiệm này được áp dụng cho:

- các vỏ bọc ngoài trời bằng kim loại;
- các phần kim loại bên ngoài của vỏ bọc ngoài trời.

Thử nghiệm gồm hai khoảng thời gian 12 ngày giống nhau:

5 chu kỳ 24 h mỗi chu kỳ là một thử nghiệm chu kỳ nhiệt ẩm theo TCVN 7699-2-30 (IEC 60068-2-30) (Thử nghiệm Db) ở $(40 \pm 3)^\circ\text{C}$ và độ ẩm tương đối 95 %

và

7 chu kỳ 24 h mỗi chu kỳ là một thử nghiệm sương muối theo TCVN 7699-2-11 (IEC 60068-2-11) (Thử nghiệm Ka: Sương muối) ở $(35 \pm 2)^\circ\text{C}$.

9.13.3 Các kết quả cần đạt được

Sau thử nghiệm, vỏ bọc hoặc các mẫu phải được rửa trong vòi nước chảy trong 5 min, tráng trong nước cất hoặc nước khử khoáng sau đó lắc hoặc cho thổi không khí để loại bỏ các giọt nước. Mẫu cần thử nghiệm khi đó được lưu giữ trong các điều kiện vận hành bình thường trong 2 h.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét bằng mắt để xác định rằng:

- không có bằng chứng của oxit sắt, nứt hoặc giảm chất lượng khác quá mức cho phép trong ISO 4628-3 đối với cấp chống gỉ Ri1. Tuy nhiên, cho phép giảm chất lượng bề mặt của lớp phủ bảo vệ. Trong trường hợp có nghi ngờ liên quan đến sơn và véc ni, cần tham chiếu ISO 4628-3 để kiểm tra xác nhận rằng các mẫu phù hợp với mẫu Ri1;
- sự liên mạch về cơ không bị ảnh hưởng;
- các vết gấn không bị hỏng;
- cửa, bản lề, khóa và cơ cấu xiết vẫn hoạt động mà không cần có nỗ lực bất thường.

9.14 Khả năng tiêu tán công suất nhiệt

Dữ liệu về tiêu tán công suất nhiệt do nhà chế tạo cung cấp (xem 6.3.1) phải được xác định bằng thử nghiệm theo 10.10.4.2.2 của IEC 61439-1:2011 hoặc bằng cách tính toán, ví dụ theo IEC TR 60890.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] IEC 60216 (all parts), *Electrical insulating materials – Thermal endurance properties* (Vật liệu cách điện – Đặc tính độ bền nhiệt)
- [2] IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment* (Ký hiệu bằng hình vẽ trên thiết bị) (available at <http://www.graphicalsymbols.info/equipment>)
- [3] IEC 60670 (all parts), *Boxes and enclosures for electrical accessories for household and similar fixed electrical installations* (Hộp và vỏ bọc dùng cho phụ kiện điện dùng trong gia đình và hệ thống lắp đặt điện cố định tương tự)
- [4] IEC/TR 60890, *A method of temperature-rise assessment by extrapolation for partially type-tested assemblies (PTTA) of low-voltage switchgear and controlgear* (Phương pháp đánh giá độ tăng nhiệt bằng phép ngoại suy đối với các cụm lắp ráp được thử nghiệm một phần (PTTA) của cụm đóng cắt và điều khiển hạ áp)
- [5] IEC 61000-5-7:2001, *Electromagnetic Compatibility (EMC) – Part 5-7: Installation and mitigation guidelines – Degrees of protection provided by enclosures against electromagnetic disturbances (EM code)* (Tương thích điện từ (EMC) – Phần 5-7: Hướng dẫn lắp đặt và giảm thiểu – Cấp bảo vệ bằng vỏ bọc chống nhiễu điện từ (mã EM))
- [6] TCVN 13724 (IEC 61439) (all parts), *Cụm đóng cắt và điều khiển hạ áp*
-