

VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT**BỘ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG**

**Thông tư số 24/2022/TT-BTTTT ngày 30 tháng 11 năm 2022
ban hành “Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện đối với thiết bị
đầu cuối viễn thông và công nghệ thông tin”**

(Tiếp theo Công báo số 929 + 930)

QCVN 132:2022/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ AN TOÀN ĐIỆN CHO THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI
VIỄN THÔNG VÀ CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

***National technical regulation
on electrical safety requirements for telecommunication
and information terminal equipment***

QCVN 132:2022/BTTTT**D.7. Dây nguồn****D.7.1. Tổng quan**

Dây nguồn phải là loại có vỏ bọc và tuân theo các điều kiện sau khi thích hợp:

- Nếu có vỏ bọc bằng cao su, phải bằng cao su tổng hợp và không nhẹ hơn dây nguồn mềm có vỏ bọc cao su dẻo thông thường theo IEC 60245-1 (mã hiệu 60245 IEC 53);

- Nếu vỏ bọc là PVC:

- Không được nhẹ hơn dây mềm có vỏ bọc PVC nhẹ theo IEC 60227-1 (mã hiệu 60227 IEC 52) đối với thiết bị có dây nguồn không thể tháo rời và có khối lượng không quá 3 kg.

- Không được nhẹ hơn dây mềm có vỏ bọc PVC thông thường theo IEC 60227-1 (mã hiệu 60227 IEC 53) đối với thiết bị có dây nguồn không thể tháo rời và có khối lượng vượt quá 3 kg.

CHÚ THÍCH 1: Không có giới hạn về khối lượng của thiết bị nếu thiết bị được thiết kế để sử dụng với dây cấp nguồn có thể tháo rời.

- Không được nhẹ hơn dây mềm có vỏ bọc PVC nhẹ theo IEC 60227-1 (ký hiệu 60227 IEC 52) đối với thiết bị có dây nguồn có thể tháo rời.

- Thử nghiệm uốn ở 3.1 của IEC 60227-2: 1997 được áp dụng cho các dây nguồn có màn bọc kim của thiết bị di động.

CHÚ THÍCH 2: Mặc dù dây có màn chắn không nằm trong phạm vi của IEC 60227-2, nhưng các thử nghiệm uốn liên quan của IEC 60227-2 vẫn được sử dụng.

- Có thể sử dụng các loại dây khác nếu chúng có tính chất cơ điện và an toàn cháy nổ tương tự như trên.

CHÚ THÍCH 3: Khi các tiêu chuẩn quốc gia hoặc khu vực tồn tại, chúng có thể được sử dụng để thể hiện sự tuân thủ với các yêu cầu trên.

Đối với thiết bị có thể nối đất bảo vệ được loại A hoặc thiết bị có thể nối đất bảo vệ được loại B, dây tiếp đất bảo vệ phải được bao gồm trong dây nguồn. Đối với tất cả các thiết bị khác, nếu dây cấp nguồn được sử dụng mà không có dây nối đất bảo vệ, thì dây dẫn nối đất bảo vệ cũng phải được cung cấp.

Thiết bị được nhạc sĩ dự định sử dụng khi biểu diễn (ví dụ, nhạc cụ và bộ khuếch đại) phải có:

QCVN 132:2022/BTTTT

- Đầu vào của thiết bị theo IEC 60320-1 để kết nối với nguồn điện bằng bộ dây có thể tháo rời; hoặc là

- Một phương pháp cất giữ để bảo vệ dây nguồn khi không sử dụng (ví dụ: ngăn, móc hoặc chốt).

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét. Đối với dây có màn bọc kim, việc làm hỏng màn bọc kim có thể chấp nhận được với điều kiện:

- Trong quá trình thử nghiệm uốn, màn không tiếp xúc với bất kỳ dây dẫn nào; và
- Sau thử nghiệm uốn, mẫu chịu được thử nghiệm độ bền điện thích hợp giữa màn và tất cả các dây dẫn khác.

D.7.2. Diện tích mặt cắt ngang

Dây cấp nguồn phải có ruột dẫn có tiết diện không nhỏ hơn diện tích quy định trong Bảng D.7 (xem 2.3.6.3).

Bảng D.7 - Diện tích mặt cắt ngang

Dòng điện danh định của thiết bị A Đến và bằng ^a	Kích thước dây tối thiểu tùy chọn	
	Diện tích mặt cắt ngang mm ²	Diện tích mặt cắt ngang theo AWG hoặc kcmil mm ^{2e}
3	0,5 ^b	20 [0,5]
6	0,75	18 [0,8]
10	1,00 (0,75) ^c	16 [1,3]
16	1,5 (1,0) ^d	14 [2]
25	2,5	12 [3]
32	4	10 [5]
40	6	8 [8]
63	10	6 [13]
80	16	4 [21]
100	25	2 [33]
125	35	1 [42]
160	50	0 [53]

QCVN 132:2022/BTTTT

Dòng điện danh định của thiết bị A Đến và bằng ^a	Kích thước dây tối thiểu tùy chọn	
	Diện tích mặt cắt ngang mm ²	Diện tích mặt cắt ngang theo AWG hoặc kcmil mm ^{2e}
190	70	000 [85]
230	95	0000 [107]
		Kcmil
		Diện tích mặt cắt ngang theo mm ^{2e}
260	120	250 [126]
300	150	300 [152]
340	185	400 [202]
400	240	500 [253]
460	300	600 [304]

CHÚ THÍCH 1: IEC 60320-1 quy định các tổ hợp có thể chấp nhận được giữa các bộ ghép nối thiết bị và dây mềm, bao gồm cả các tổ hợp được đề cập trong chú thích b, c và C. Tuy nhiên, một số quốc gia đã chỉ ra rằng họ không chấp nhận tất cả các giá trị được liệt kê trong bảng này, đặc biệt là những giá trị được đề cập trong chú thích b, c và C.

CHÚ THÍCH 2: Đối với dòng điện cao hơn, xem sê-ri IEC 60364.

^a Dòng điện danh định gồm dòng điện được lấy từ ổ cắm cung cấp nguồn điện lưới cho các thiết bị khác. Nếu dòng điện danh định của thiết bị không được nhà sản xuất công bố thì nó là giá trị tính toán của công suất danh định chia cho điện áp danh định.

^b Đối với dòng điện danh định đến 3 A, có thể sử dụng diện tích mặt cắt ngang danh định 0,5 mm² ở một số quốc gia với điều kiện chiều dài của dây không vượt quá 2 m.

^c Giá trị trong ngoặc đơn áp dụng cho dây cấp nguồn có thể tháo rời được lắp với bộ nối có dòng danh định 10 A theo IEC 60320-1 (loại C13, C15, C15A và C17) với điều kiện chiều dài của dây không vượt quá 2 m.

^d Giá trị trong ngoặc đơn áp dụng cho dây cấp nguồn có thể tháo rời được lắp với các bộ nối có dòng danh định 16 A theo IEC 60320-1 (loại C19, C21 và C23) với điều kiện chiều dài của dây không vượt quá 2 m.

^e Cỡ AWG và kcmil để tham khảo. Diện tích mặt cắt tương ứng, trong ngoặc vuông, được làm tròn chỉ để thể hiện các số có nghĩa. AWG có nghĩa là cỡ dây của Mỹ và thuật ngữ "cmil" có nghĩa là mil tròn, bằng diện tích hình tròn có đường kính bằng 1 mil (một phần nghìn của inch). Các thuật ngữ này được sử dụng rộng rãi để xác định cỡ dây ở Bắc Mỹ.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

QCVN 132:2022/BTTTT**D.7.3. Cơ cấu neo dây và giảm lực căng đối với dây nguồn không thể tháo rời****D.7.3.1. Tổng quan**

Các biện pháp bảo vệ chống lại lực căng dây được truyền tới các đầu cuối thiết bị của ruột dẫn của dây hoặc cáp kết nối được kết nối với mạch ES2, mạch ES3 hoặc mạch PS3 được quy định dưới đây.

D.7.3.2. Giảm lực căng dây**D.7.3.2.1. Các yêu cầu**

Việc buộc dây thành nút thắt không được sử dụng như một cơ cấu giảm lực căng dây.

Vít chịu lực trực tiếp trên dây hoặc cáp sẽ không được sử dụng làm cơ cấu giảm lực căng trừ khi neo giữ dây, bao gồm cả vít, được làm bằng vật liệu cách điện và vít có kích thước tương đương với đường kính của dây được kẹp.

Khi tác dụng lực tuyến tính và mômen xoắn lên dây hoặc cáp cấp nguồn không thể tháo rời, biện pháp bảo vệ cơ bản phải giảm thiểu lực căng truyền đến các đầu dây hoặc cáp.

Lực tuyến tính tác dụng lên dây hoặc cáp được quy định trong Bảng D.8. Lực tác dụng theo hướng bất lợi nhất trong 1 giây và lặp lại 25 lần.

Bảng D.8 - Lực thử giảm độ căng của dây

Khối lượng (M) của thiết bị kg	Lực kéo N
$M \leq 1$	30
$1 < M \leq 4$	60
$M > 4$	100

Mômen 0,25 Nm được đặt vào dây hoặc cáp trong 1 min ngay sau khi tác dụng lực tuyến tính. Mô-men xoắn được đặt càng gần càng tốt với cơ cấu giảm lực căng và được lặp lại theo hướng ngược lại.

QCVN 132:2022/BTTTT

Sự phù hợp được xác định bằng cách tác dụng lực và mômen quy định, bằng phép đo và kiểm tra bằng mắt. Không được có hư hỏng đối với dây dẫn hoặc các ruột dẫn và độ dịch chuyển của các ruột dẫn không được vượt quá 2 mm. Việc kéo căng của lớp vỏ bên ngoài dây mà không làm dịch chuyển các ruột dẫn thì không được coi là dịch chuyển.

D.7.3.2.2. Cơ cấu giảm lực căng thất bại

Nếu biện pháp bảo vệ cơ bản (cơ cấu giảm lực căng) không thành công và lực căng được truyền đến dây cáp nguồn không thể tháo rời hoặc các đầu cáp, thì một biện pháp bảo vệ bổ sung phải đảm bảo rằng đầu tiếp đất là đầu cuối cùng chịu lực căng.

Sự phù hợp được xác định bằng cách xem xét và nếu cần, bằng cách phá bỏ lớp bảo vệ cơ bản và kiểm tra độ chùng của ruột dẫn khi tác dụng lực trong Bảng D.8.

D.7.3.2.3. Vỏ bọc dây

Vỏ bọc dây hoặc cáp phải kéo dài từ cơ cấu bảo vệ cơ bản (cơ cấu giảm lực căng) vào thiết bị ít nhất bằng một nửa đường kính của dây hoặc cáp.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét

D.7.3.2.4. Vật liệu giảm lực căng và dây neo

Dây neo phải được làm bằng vật liệu cách điện hoặc có lớp lót bằng vật liệu cách điện phù hợp với các yêu cầu về cách điện chính. Trong trường hợp dây neo là ống lót có kết nối điện với màn bọc kim của dây nguồn có màn thì không áp dụng yêu cầu này.

Nếu cơ cấu bảo vệ cơ bản (cơ cấu giảm lực căng) được làm bằng vật liệu polyme thì cơ cấu bảo vệ cơ bản phải giữ nguyên các đặc tính cấu trúc của nó sau khi giảm ứng suất khuôn theo Q.8.

Sự phù hợp được xác định bằng cách xem xét và bằng cách áp dụng các thử nghiệm lực và mô-men xoắn của E.7.3.2.1 sau khi lớp bảo vệ cơ bản đạt đến nhiệt độ phòng.

D.7.4. Đầu vào dây

Các biện pháp bảo vệ chống điện giật và cháy do điện từ dây hoặc cáp nối với mạch ES2, mạch ES3 hoặc mạch PS3 được quy định dưới đây.

QCVN 132:2022/BTTTT

Việc đi dây hoặc cáp vào thiết bị phải được cung cấp các biện pháp bảo vệ chống điện giật như quy định trong Điều 5. Nếu vỏ bọc dây vượt qua thử nghiệm độ bền điện của 2.2.4.9.1 đối với Cách điện phụ, vỏ bọc dây có thể được coi là biện pháp bảo vệ bổ sung.

Đầu vào dây hoặc cáp phải được cung cấp một biện pháp bảo vệ bổ sung để:

- Ngăn chặn sự mài mòn của dây hoặc bề mặt ngoài của cáp; và
- Ngăn không cho dây hoặc cáp bị đẩy vào thiết bị đến mức dây hoặc các ruột dẫn của nó, hoặc cả hai, có thể bị hỏng hoặc các bộ phận bên trong của thiết bị có thể bị dịch chuyển.

Sự phù hợp được xác định bằng thử nghiệm độ bền điện giữa ruột dẫn của dây hoặc cáp và các bộ phận dẫn điện chạm tới được theo các thử nghiệm của D.7.3.2.1. Điện áp thử nghiệm đối với cách điện tăng cường phải phù hợp với 2.2.4.9.1.

D.7.5. Bảo vệ uốn cong dây không thể tháo rời**D.7.5.1. Các yêu cầu**

Dây cáp nguồn không thể tháo rời của thiết bị cầm tay hoặc thiết bị dự định di chuyển trong khi đang vận hành phải được bảo vệ chống hư hỏng vỏ bọc, cách điện hoặc dây dẫn do uốn cong ở lối vào thiết bị.

Ngoài ra, đầu vào hoặc ống lót phải có dạng miệng loe có gờ trơn nhẵn có bán kính cong bằng ít nhất 1,5 lần đường kính bao của dây có diện tích mặt cắt ngang lớn nhất cần nói.

Cơ cấu bảo vệ uốn dây phải:

- Được thiết kế để bảo vệ dây khỏi bị uốn cong quá mức khi dây đi vào thiết bị; và
- Làm bằng vật liệu cách điện; và
- Được cố định chắc chắn; và
- Nhô ra khỏi lỗ đầu vào của thiết bị một khoảng ít nhất bằng 5 lần đường kính bao hoặc, đối với dây dệt, ít nhất bằng 5 lần kích thước bao ở cạnh lớn theo mặt cắt của dây.

QCVN 132:2022/BTTTT**D.7.5.2. Phương pháp thử nghiệm và tiêu chí tuân thủ**

Thiết bị được đặt sao cho trục của cơ cấu bảo vệ uốn dây, nơi dây đi ra, chệch một góc là 45° khi dây không chịu lực căng. Sau đó đặt một vật nặng có khối lượng $10 \times D^2g$ vào đầu tự do của dây, trong đó D là đường kính bao của dây hoặc với dây phẳng là kích thước bao cạnh nhỏ của dây, tính bằng milimét.

Nếu cơ cấu bảo vệ dây làm bằng vật liệu nhạy với nhiệt độ, thử nghiệm được tiến hành ở $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$.

Dây dệt được uốn theo bề mặt có điện trở nhỏ nhất (bề mặt dễ uốn nhất).

Ngay sau khi đặt vật nặng vào, bán kính cong ở mọi nơi của dây không được nhỏ hơn $1,5 C$.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét, bằng phép đo và, nếu cần, bằng thử nghiệm với dây được cung cấp kèm thiết bị.

D.7.6. Khoảng không gian để đi dây**D.7.6.1. Các yêu cầu chung**

Khoảng không gian để đi dây nguồn được bố trí ở bên trong thiết bị, hoặc là một bộ phận của thiết bị, để nối cố định hoặc để nối dây nguồn không tháo rời được thông thường, phải được thiết kế sao cho:

- Cho phép dây được đưa vào và đấu nối một cách dễ dàng; và
- Đầu không có cách điện của dây dẫn ít có khả năng bị tuột khỏi các đầu nối của nó, hoặc, nếu bị tuột, thì đầu không được cách điện này không thể tiếp xúc với:
 - Phần dẫn có thể chạm tới mà không được nối dòng điện trong dây dẫn bảo vệ; hoặc
 - Phần dẫn có thể chạm tới của thiết bị cầm tay; và
- Trước khi đậy nắp, nếu có, cho phép kiểm tra được các ruột dẫn đã nối và đặt đúng vị trí hay chưa; và
- Sao cho các nắp, nếu có, có thể được lắp vào mà không tạo ra rủi ro làm hư hại đến các dây nguồn hoặc cách điện của chúng; và
- Sao cho các nắp, nếu có, để tiếp cận các đầu nối có thể được tháo ra bằng dụng cụ.

QCVN 132:2022/BTTTT

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng thử nghiệm lắp đặt với dây có diện tích mặt cắt ngang lớn nhất trong phạm vi thích hợp được quy định trong Bảng D.9.

Bảng D.9 - Dải kích thước dây được chấp nhận bởi các thiết bị đầu cuối

Dòng điện danh định của thiết bị A	Mặt cắt danh định, mm ²	
	Dây mềm	Các cáp khác
Đến và bằng 3	0,5 đến 0,75	1 đến 2,5
Trên 3 đến và bằng 6	0,75 đến 1	1 đến 2,5
Trên 6 đến và bằng 10	1 đến 1,5	1 đến 2,5
Trên 10 đến và bằng 13	1,25 đến 1,5	1,5 đến 4
Trên 13 đến và bằng 16	1,5 đến 2,5	1,5 đến 4
Trên 16 đến và bằng 25	2,5 đến 4	2,5 đến 6
Trên 25 đến và bằng 32	4 đến 6	4 đến 10
Trên 32 đến và bằng 40	6 đến 10	6 đến 16
Trên 40 đến và bằng 63	10 đến 16	10 đến 25

D.7.6.2. Dây bện**D.7.6.2.1. Các yêu cầu**

Một đầu của ruột dẫn bện không được làm chắc bằng mối hàn thiếc tại những nơi mà ruột dẫn chịu lực ép tiếp xúc trừ khi phương pháp kẹp được thiết kế để giảm khả năng xảy ra tiếp xúc xấu do hiện tượng chảy nguội của chất hàn.

Các đầu nối có đàn hồi để bù lại hiện tượng chảy nguội được coi là đáp ứng yêu cầu này.

Việc ngăn ngừa vít kẹp không bị xoay không được coi là phù hợp.

Đầu nối phải được bố trí, bảo vệ hoặc cách điện sao cho nếu một sợi thành phần của ruột dẫn mềm bị tuột ra khi lắp ruột dẫn thì sẽ không có khả năng xảy ra tiếp xúc ngẫu nhiên giữa sợi thành phần đó và:

- Các phần dẫn có thể chạm tới; hoặc
- Các phần dẫn không nối đất được cách ly với các phần dẫn chạm tới được chỉ bằng cách điện phụ.

QCVN 132:2022/BTTTT**D.7.6.2.2. Phương pháp thử nghiệm và tiêu chí tuân thủ**

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và, trừ khi ruột dẫn đặc biệt được chuẩn bị theo cách để ngăn ngừa các sợi con tuột ra, bằng thử nghiệm sau.

Một mảnh cách điện có chiều dài khoảng 8 mm được lấy ra từ một đầu của dây mềm có diện tích mặt cắt danh định thích hợp. Một sợi con của dây bện được để tự do, các dây còn lại được ấn hoàn toàn và được kẹp trong đầu nối. Không làm rách cách điện, sợi con tự do được uốn theo mọi hướng có thể, nhưng không uốn gấp quanh tâm bảo vệ.

Nếu ruột dẫn là nguồn ES3, sợi con tự do không được chạm vào bất kỳ phần dẫn nào có thể chạm tới được hoặc phần dẫn bất kỳ nối với phần dẫn chạm tới được hoặc, trong trường hợp thiết bị cách điện kép, thì không được chạm vào phần dẫn bất kỳ được cách ly với các phần dẫn chạm tới được chỉ bởi cách điện phụ.

Nếu dây dẫn được nối đến đầu nối đất, thì sợi con tự do không được chạm vào bất kỳ nguồn ES3 nào.

D.8. Điện trở phi tuyến**D.8.1. Tổng quan**

Một điện trở phi tuyến phải phù hợp với IEC 61051-2 hoặc IEC 61643-331: 2017, cho dù có cung cấp vỏ bọc chống cháy hay không, có tính đến tất cả các điều sau:

- Các loại khí hậu ưu tiên (xem 2.1.1 của IEC 61051-2: 1991):

- Nhiệt độ loại thấp hơn: - 10°C
- Nhiệt độ loại cao hơn: +85°C
- Khoảng thời gian nóng ẩm, thử nghiệm trạng thái ổn định: 4 ngày

Hoặc

- Các loại khí hậu ưu tiên (xem 4.1 của IEC 61643-331: 2017)

- Nhiệt độ loại thấp hơn: - 40°C
- Nhiệt độ loại cao hơn: +85°C
- Độ ẩm tương đối: 25% to 75%.

QCVN 132:2022/BTTTT

- Điện áp liên tục tối đa:

- Tối thiểu bằng 1,25 lần điện áp danh định của thiết bị; hoặc là
- Tối thiểu bằng 1,25 lần điện áp trên của dải điện áp danh định.

CHÚ THÍCH: Điện áp liên tục tối đa không giới hạn ở các giá trị quy định trong 2.1.2 của IEC 61051-2: 1991 hoặc các giá trị trong Bảng 1 và Bảng 2 của IEC 61643-331: 2017, có thể sử dụng các điện áp khác.

- Xung kết hợp (Bảng I nhóm 1 của IEC 61051-: 1991/AMD1: 2009 hoặc 8.1.1 của IEC 61643-331: 2017, Hình 4).

Đối với thử nghiệm, một xung kết hợp được chọn từ 2.3.6 trong IEC 61051-2: 1991/AMD1: 2009 hoặc từ 8.1.1 của IEC 61643-331: 2017, Hình 4. Thử nghiệm bao gồm 10 xung dương hoặc 10 xung âm, mỗi xung có dạng 1,2/50 μ s đối với điện áp và 8/20 μ s đối với dòng điện.

Xem Bảng 12 để lựa chọn loại điện áp nguồn AC và cấp quá điện áp.

Nguồn dưới 300 V được coi là 300 V.

Đối với cấp quá điện áp IV của Bảng 12, xung kết hợp 6kV/3kA được sử dụng ngoại trừ 600 V, xung kết hợp 8 kV/4 kA được sử dụng. Để thay thế, thử nghiệm xung kết hợp của IEC 61051-2: 1991/AMD1: 2009 (2.3.6, Bảng I nhóm 1 và Phụ lục A) hoặc thử nghiệm xung kết hợp của 8.1.1 Hình 4 của IEC 61643-331: 2017, bao gồm cả việc xem xét điện áp nguồn danh định và danh mục quá điện áp, có thể chấp nhận được.

Sau khi thử nghiệm, điện áp điện trở phi tuyến tại dòng điện do nhà sản xuất quy định không được thay đổi quá 10% khi so với giá trị trước khi thử nghiệm.

Phần thân của điện trở phi tuyến triệt xung điện áp phải phù hợp với thử nghiệm ngọn lửa kim theo IEC 60695-11-5, với các yêu cầu thử nghiệm sau:

- Thời gian áp dụng thử lửa: 10 giây;
- Sau khi thời gian thử lửa: 5 giây

Nếu thân của điện trở phi tuyến triệt tiêu xung điện áp phù hợp với vật liệu loại V-1, thì không cần thực hiện thử nghiệm ngọn lửa kim.

CHÚ THÍCH 1: Một điện trở phi tuyến đôi khi được gọi là MOV hoặc VDR.

CHÚ THÍCH 2: Điện áp điện trở phi tuyến danh nghĩa là một điện áp, ở dòng điện một chiều xác định, được sử dụng làm điểm tham chiếu trong đặc tính thành phần (xem IEC 61051-1).

QCVN 132:2022/BTTTT**D.8.2. Các biện pháp bảo vệ chống cháy****D.8.2.1. Tổng quan**

Điều phụ này áp dụng cho các điện trở phi tuyến được sử dụng như một biện pháp bảo vệ chống cháy:

- Khi phương pháp “giảm khả năng bắt lửa” của 2.3.4.1 được chọn; hoặc là
- Khi phương pháp “kiểm soát cháy lan” của 2.3.4.1 được chọn và vỏ bọc được làm bằng vật liệu dễ cháy và được đặt cách điện trở phi tuyến nhỏ hơn 13 mm.

Các biện pháp bảo vệ trong mục này không áp dụng cho điện trở phi tuyến được sử dụng trong mạch triệt tiêu có điện áp điện trở phi tuyến danh định, như được quy định trong IEC 61051-1, cao hơn điện áp chuyển tiếp của nguồn điện xoay chiều.

Một điện trở phi tuyến sẽ được coi là một PIS.

Thử nghiệm quá tải của điện trở phi tuyến và thử nghiệm quá điện áp tạm 3 phải được thực hiện tùy thuộc vào điện áp xoay chiều liên tục lớn nhất của điện trở phi tuyến theo Bảng D.10.

Bảng D.10 - Thử nghiệm quá tải và quá điện áp tạm thời của điện trở phi tuyến

Điện áp xoay chiều AC cực đại của điện trở phi tuyến	Kết nối giữa		
	L với N hoặc L với L	L với PE	N với PE
1,25 × Vr tới 2 × Vr	G.8.2.2	G.8.2.2 và G.8.2.3	G.8.2.2 và G.8.2.3
Trên 2 × Vr tới 1200 + 1,1 × Vr	Không thử nghiệm	G.8.2.2	G.8.2.2
Trên 1200 + 1,1 × Vr	Không thử nghiệm	Không thử nghiệm	Không thử nghiệm

Vr là điện áp danh định hoặc điện áp trên của dải điện áp danh định của thiết bị.

D.8.2.2. Thử nghiệm quá tải điện trở phi tuyến

Thử nghiệm sau đây được mô phỏng theo yêu cầu của Bảng D.10 đối với điện trở phi tuyến hoặc mạch triệt tiêu xung có chứa điện trở phi tuyến được nối qua nguồn điện (L đến L hoặc L đến N), đường dây tới đất bảo vệ (L đến PE), hoặc trung tính với đất bảo vệ (N đến PE).

QCVN 132:2022/BTTTT

Mạch mô phỏng thử nghiệm sau sẽ được sử dụng:

- Điện áp là nguồn xoay chiều $2 \times V_r$
- Dòng điện là dòng điện sinh ra từ điện trở thử nghiệm R_x mắc nối tiếp với nguồn xoay chiều.

- V_r là điện áp danh định hoặc điện áp trên của dải điện áp danh định của thiết bị.

Thử nghiệm phải được thực hiện với điện trở thử nghiệm ban đầu $R_1 = 16 \times V_r$.

Nếu mạch không hở ngay trong lần đặt dòng điện thử nghiệm ban đầu, thì thử nghiệm phải được tiếp tục cho đến khi ổn định nhiệt độ (xem A.1.5).

Sau đó, thử nghiệm phải được lặp lại với các giá trị mới của R_x (R_2, R_3, R_4, \dots) cho đến khi mạch hở, trong đó:

- $R_2 = 8 \times V_r \Omega$
- $R_3 = 4 \times V_r \Omega$
- $R_4 = 2 \times V_r \Omega$
- $R_x = 0,5 \times (R_{x-1}) \times V_r \Omega$

Các linh kiện đấu song song với điện trở phi tuyến có thể bị ảnh hưởng bởi thử nghiệm này phải được ngắt kết nối.

Trong và sau quá trình thử nghiệm, không được có nguy cơ cháy nổ và các biện pháp bảo vệ thiết bị khác điện trở phi tuyến được thử nghiệm vẫn hoạt động hiệu quả.

Trong quá trình thử nghiệm, mạch có thể:

- Hở do hoạt động của thiết bị bảo vệ như cầu chì, cầu chì nhiệt; hoặc là
- Đóng do hoạt động của một GDT.

D.8.2.3. Thử nghiệm quá điện áp tạm thời

Thử nghiệm quá điện áp tạm thời được mô phỏng bằng các phương pháp thử nghiệm sau nếu có thể:

Một mạch triệt tiêu xung có chứa các điện trở phi tuyến được nối giữa dây dẫn nguồn và đất được thử nghiệm theo 8.3.8.1 và 8.3.8.2 của IEC 61643-11: 2011. Tiêu chí tuân thủ của E.4.8 có thể được sử dụng thay thế cho tiêu chí tuân thủ của IEC 61643-11.

QCVN 132:2022/BTTTT

Nếu sử dụng mạch triệt tiêu xung thì xung kết hợp quy định trong G.8.2 sẽ được áp dụng trước thử nghiệm này.

Trong quá trình thử nghiệm, mạch có thể:

- Mở do hoạt động của thiết bị bảo vệ như cầu chì nhiệt; hoặc là
- Đóng do hoạt động của một GDT.

CHÚ THÍCH: Đối với các hệ thống phân phối điện khác nhau, quá điện áp tạm thời được xác định trong Phụ lục A của IEC 61643-11: 2011.

Các linh kiện mắc song song với điện trở phi tuyến có thể bị ảnh hưởng bởi thử nghiệm này phải được ngắt kết nối.

D.9. Mạch tích hợp (IC) giới hạn dòng điện**D.9.1. Yêu cầu**

IC giới hạn dòng điện được sử dụng để giới hạn dòng điện trong các nguồn điện để công suất đầu ra khả dụng PS1 hoặc PS2 không bị ngắn mạch từ đầu vào đến đầu ra nếu chúng tuân thủ tất cả những điều sau:

- IC giới hạn dòng điện giới hạn dòng điện đến giá trị xác định của nhà sản xuất (không được lớn hơn 5 A) trong điều kiện hoạt động bình thường với bất kỳ quy định độ lệch nào được tính đến;

- IC giới hạn dòng điện hoàn toàn là điện tử và không có phương tiện vận hành thủ công hoặc cài lại;

- Dòng đầu ra của IC giới hạn dòng điện được giới hạn ở mức 5 A hoặc nhỏ hơn (tải tối đa được chỉ định);

- IC giới hạn dòng điện giới hạn dòng điện hoặc điện áp đến giá trị yêu cầu với độ lệch xác định của nhà sản xuất, nếu có, được tính đến sau mỗi thử nghiệm điều hòa; và

- Chương trình thử nghiệm như quy định trong D.9.2.

D.9.2. Chương trình thử nghiệm

Chương trình thử nghiệm bao gồm các thử nghiệm tính năng được nêu trong Bảng D.11.

Các thông số kỹ thuật sau đây sẽ được nhà sản xuất cung cấp để áp dụng các thử nghiệm:

QCVN 132:2022/BTTTT

- Giới hạn/thông số kỹ thuật của nguồn điện (nếu nhỏ hơn 250 VA);
- Điện áp đầu vào lớn nhất (vôn); và
- Tải đầu ra lớn nhất (ampe).

Sáu mẫu được sử dụng để thử nghiệm như sau:

Mẫu 1: Dòng 1

Mẫu 2: Dòng 2 và 3

Mẫu 3: Dòng 4 và 5

Mẫu 4: Dòng 6

Mẫu 5: Dòng 7

Mẫu 6: Dòng 8.

Nguồn điện cho các thử nghiệm phải có khả năng cung cấp tối thiểu 250 VA, trừ khi IC giới hạn dòng điện có thông số kỹ thuật thấp hơn hoặc được thử nghiệm trong sản phẩm cuối cùng.

Bảng D.11 - Chương trình kiểm tra hiệu suất cho IC giới hạn dòng điện

Hàng	Hạng mục kiểm tra	Điều kiện kiểm tra	Chu kỳ	Điều kiện nhiệt độ thiết bị °C ^{a b c}	Điện áp kích hoạt thiết bị	Điện áp đầu vào thiết bị	Tải đầu ra thiết bị (ampe) sang RTN ^{d,e}
1	Khởi động	Bật chốt - Chu kỳ	10 000	25	Tắt thành Bật	Lớn nhất (danh định)	Lớn nhất (danh định)
2	“	Bật chốt - Chu kỳ	50	70	Tắt thành Bật	Lớn nhất (danh định)	0 Ω 470 μF
3	“	Bật chốt - Chu kỳ	50	-30	Tắt thành Bật	Lớn nhất (danh định)	0 Ω 470 μF
4	“	Chốt nguồn đầu vào - Chu kỳ	50	70	Bật	Lớn nhất (danh định)	0 Ω 470 μF

QCVN 132:2022/BTTTT

Hàng	Hạng mục kiểm tra	Điều kiện kiểm tra	Chu kỳ	Điều kiện nhiệt độ thiết bị °C ^{a b c}	Điện áp kích hoạt thiết bị	Điện áp đầu vào thiết bị	Tải đầu ra thiết bị (ampe) sang RTN ^{d,e}
5	“	Chốt nguồn đầu vào - Chu kỳ	50	-30	Bật	Lớn nhất (danh định)	$0 \Omega \parallel 470 \mu F$
6	Ngắn mạch	Chốt nguồn đầu ra - Ngắn mạch	50	70	Bật	Lớn nhất (danh định)	Hở mạch sang 0Ω (hở mạch sang ngắn mạch)
7	Quá tải	Bật chốt - Chu kỳ	50	25	Tắt thành Bật	Lớn nhất (danh định)	150% Tối đa
8	“	Chốt nguồn đầu vào - Chu kỳ	50	25	Bật	Lớn nhất (danh định)	150% Tối đa

RTN = Trở lại

|| = Song song

a T_{ma} không được áp dụng

b $\pm 2^\circ C$

c Mẫu có điều kiện 3 giờ trước khi kiểm tra

d $\pm 20\%$

e Tải phải được thực hiện thông qua một tụ điện danh định thích hợp và một dây dẫn song song cung cấp các đặc tính tương tự với tải điện trở không ohm (0Ω) bị ngắn mạch. Giá trị điện áp danh định của tụ điện không được nhỏ hơn giá trị điện áp lớn nhất của linh kiện cần thử nghiệm

D.9.3. Tuân thủ tiêu chuẩn

Sau chương trình thử nghiệm, thiết bị phải giới hạn dòng điện phù hợp với đặc điểm kỹ thuật của nó (nếu có) hoặc thiết bị sẽ hở mạch. Thiết bị hở mạch được thay thế bằng mẫu mới và các thử nghiệm được tiếp tục (nếu có).

QCVN 132:2022/BTTTT**D.10. Điện trở****D.10.1. Yêu cầu chung**

Đối với mỗi thử nghiệm trong phần này, mười mẫu điện trở được thử nghiệm. Một mẫu là một điện trở đơn lẻ (nếu được sử dụng một mình) hoặc một nhóm điện trở được sử dụng trong ứng dụng. Trước mỗi thử nghiệm, điện trở của các mẫu được đo theo điều kiện D.10.2.

D.10.2. Điều kiện

Các mẫu phải chịu thử nghiệm nhiệt độ, độ ẩm theo IEC 60068-2-78, với thông tin chi tiết sau:

- Nhiệt độ: $(40 \pm 2)^{\circ}\text{C}$;
- Độ ẩm: $(93 \pm 3)\%$ độ ẩm tương đối;
- Thời gian thử nghiệm: 2 ngày.

D.10.3. Thử nghiệm điện trở

Mỗi mẫu phải chịu 10 xung có cực tính xoay chiều, sử dụng mạch tạo xung thử nghiệm 2 của Bảng D.1. Khoảng thời gian giữa các xung liên tiếp là 60 s và U_c bằng điện áp chịu thử yêu cầu áp dụng.

Sau thử nghiệm, điện trở của mỗi mẫu không được thay đổi quá 10%. Không được lỗi

Giá trị điện trở thấp nhất trong số mười mẫu được thử nghiệm được sử dụng để đo dòng điện khi xác định sự phù hợp với Bảng D.4.

D.10.4. Thử nghiệm tăng điện áp

Mỗi mẫu phải chịu 50 lần phóng điện từ mạch tạo xung thử nghiệm 3 của Bảng A.1, với tốc độ không quá 12 lần phóng điện mỗi phút và U_c bằng 10 kV.

Sau các thử nghiệm, điện trở của mỗi mẫu không được thay đổi quá 20%. Không được lỗi.

D.10.5. Thử nghiệm xung

Mỗi mẫu chịu 10 xung từ mạch tạo xung thử nghiệm 1 của Bảng B.1, với U_c bằng 4 kV hoặc 5 kV của cực xoay chiều với khoảng giãn cách giữa các xung tối thiểu là 60 giây (xem Bảng 13).

QCVN 132:2022/BTTTT

Sau các thử nghiệm, điện trở của mỗi mẫu không được thay đổi quá 20%. Không được lỗi.

D.10.6. Thử nghiệm quá tải

Mỗi mẫu phải chịu một điện áp có giá trị sao cho dòng điện chạy qua nó gấp 1,5 lần giá trị đo được qua điện trở, có điện trở bằng giá trị danh định quy định, được lắp vào thiết bị, khi làm việc trong điều kiện lỗi đơn lẻ. Trong quá trình thử nghiệm, điện áp được giữ không đổi. Thử nghiệm được thực hiện cho đến khi đạt được trạng thái ổn định nhiệt.

Sau các thử nghiệm, điện trở của mỗi mẫu không được thay đổi quá 20%. Không được lỗi.

D.11. Tụ điện và khối RC**D.11.1. Tổng quan**

Các yêu cầu dưới đây quy định tiêu chuẩn điều kiện khi thử nghiệm tụ điện và khối RC hoặc các thành phần rời tạo thành khối RC và đóng vai trò như là biện pháp bảo vệ, đồng thời cung cấp các tiêu chuẩn lựa chọn cho tụ điện và khối RC tuân theo IEC 60384-14.

D.11.2. Điều kiện của tụ điện và khối RC

Khi có yêu cầu trong 2.2.5.2.1, điều kiện sau được áp dụng khi đánh giá tụ điện hoặc khối RC theo các yêu cầu của IEC 60384-14.

Thời gian của thử nghiệm nhiệt độ, độ ẩm, trạng thái ổn định như quy định trong 4.12 của IEC 60384-14: 2005 phải là 21 ngày (48 giờ) ở nhiệt độ $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ và độ ẩm tương đối là $(93 \pm 3)\%$.

Tụ điện chịu được thời gian dài hơn 21 ngày (48 giờ) trong quá trình thử nghiệm trên được coi là có thể chấp nhận được.

D.11.3. Quy tắc chọn tụ điện

Lớp phụ của tụ điện thích hợp phải được chọn từ các lớp được liệt kê trong Bảng D.12 và theo các quy tắc áp dụng trong bảng.

QCVN 132:2022/BTTTT

Bảng D.12 - Xếp hạng tụ điện theo IEC 60384-14

Phân lớp tụ điện theo IEC 60384-14	Điện áp danh định của tụ điện V RMS	Thử nghiệm điện hình điện áp xung của tụ điện kV peak	Thử nghiệm điện hình điện áp RMS của tụ điện kV RMS
Y1	Lên đến và bao gồm 500	8	4
Y2	Lớn hơn 150 và bao gồm 300	5 ^a	1.5
Y4	Lên đến và bao gồm 150	2.5	0.9
X1	Lên đến và bao gồm 760	4 ^a	-
X2	Lên đến và bao gồm 760	2.5 ^a	-

Quy tắc áp dụng bảng này.

1. Điện áp danh định của tụ điện ít nhất phải bằng điện áp làm việc RMS qua cách điện được bắc cầu, được xác định theo 2.2.4.1.8.2. Ngoại lệ đối với các yêu cầu trong bảng, một tụ điện Y2 có thể được sử dụng trong trường hợp yêu cầu 2,5 kV.

2. Đối với tụ điện đơn (loại X) dùng làm chức năng cách điện, sự cố của tụ điện không được dẫn đến hỏng bộ bảo vệ và kiểm tra mẫu điện áp xung ít nhất phải bằng điện áp chịu thử yêu cầu

3. Có thể sử dụng tụ điện cấp cao hơn tụ điện được chỉ định, như sau:

- lớp con Y1 nếu lớp con Y2 được chỉ định;
- lớp con Y1 hoặc Y2 nếu lớp con Y4 được chỉ định;
- lớp con Y1 hoặc Y2 nếu lớp con X1 được chỉ định;
- lớp con X1, Y1 hoặc Y2 nếu lớp con X2 được chỉ định

4. Hai hoặc nhiều tụ điện có thể được sử dụng nối tiếp thay cho tụ điện đơn được chỉ định, như sau:

- lớp con Y1 hoặc Y2 nếu lớp con Y1 được chỉ định;
- lớp con Y2 hoặc Y4 nếu lớp con Y2 được chỉ định;
- lớp con X1 hoặc X2 nếu lớp con X1 được chỉ định.

5. Nếu hai hoặc nhiều tụ điện được sử dụng nối tiếp, chúng phải tuân theo 2.2.5.2.1 khi có thể áp dụng và tuân theo các quy tắc khác ở trên.

^a Đối với các giá trị điện dung lớn hơn 1 μF , điện áp thử nghiệm này được giảm đi một hệ số bằng C, trong đó C là giá trị điện dung tính bằng μF .

D.12. Bộ cách ly quang

Bộ cách ly quang phải phù hợp với các yêu cầu của IEC 60747-5-5: 2007. Khi áp dụng IEC 60747-5-5: 2007,

QCVN 132:2022/BTTTT

- Thử nghiệm điển hình như quy định trong 7.4.3 của IEC 60747-5-5: 2007 phải được thực hiện với điện áp $V_{ini,a}$, điện áp này ít nhất phải bằng điện áp thử nghiệm thích hợp trong 2.2.4.9.1 của tài liệu này; và

- Thử nghiệm thường xuyên như quy định trong 7.4.1 của IEC 60747-5-5: 2007 phải được thực hiện với điện áp $V_{ini,b}$, điện áp này ít nhất phải bằng điện áp thử nghiệm thích hợp trong 2.2.4.9.2 của tài liệu này.

D.13. Bảng mạch in**D.13.1. Tổng quan**

Các yêu cầu đối với Cách điện chính, Cách điện phụ, cách điện tăng cường và Cách điện kép trên bảng mạch in được quy định dưới đây.

Các yêu cầu này cũng áp dụng cho các cuộn dây của máy biến áp phẳng.

D.13.2. Bảng mạch in không tráng phủ

Cách điện giữa các ruột dẫn trên bề mặt ngoài của bảng mạch in không tráng phủ phải tuân theo các yêu cầu về khe hở tối thiểu của 2.2.4.2 và các yêu cầu về chiều dài đường rò tối thiểu của 2.2.4.3.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng phép đo.

D.13.3. Bảng mạch in tráng phủ

Các yêu cầu về khoảng giãn cách phân tách trước khi bảng mạch phủ được quy định dưới đây.

Một phương pháp thay thế để đáp ứng các yêu cầu về bảng mạch in có phủ lớp phủ được nêu trong IEC 60664-3.

Đối với bảng mạch in có bề mặt bên ngoài được phủ bằng vật liệu phủ thích hợp, khoảng giãn cách tách biệt tối thiểu của Bảng D.13 áp dụng cho các bộ phận dẫn điện trước khi chúng được phủ.

Cách điện kép và cách điện tăng cường phải vượt qua các thử nghiệm thường xuyên về độ bền điện của 2.2.4.9.2.

Một hoặc cả hai bộ phận dẫn điện và toàn bộ khoảng giãn cách trên bề mặt giữa các bộ phận dẫn điện phải được phủ.

QCVN 132:2022/BTTTT

Phải áp dụng khe hở tối thiểu của 2.2.4.2 và khoảng giãn cách trượt tối thiểu của 2.2.4.3:

- Nếu các điều kiện trên không được đáp ứng;
- Giữa hai bộ phận dẫn điện không được tráng phủ bất kỳ; và
- Bên ngoài lớp phủ.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và đo lường.

**Bảng D.13 - Khoảng giãn cách tách biệt tối thiểu
cho bảng mạch in tráng phủ**

Đỉnh của điện áp làm việc (lên đến và bao gồm) V đỉnh	Cách điện chính hoặc Cách điện phụ mm	Cách nhiệt gia cố mm
71 ^a	0,025	0,05
89 ^a	0,04	0,08
113 ^a	0,063	0,125
141 ^a	0,1	0,2
177 ^a	0,16	0,32
227 ^a	0,25	0,5
283 ^a	0,4	0,8
354 ^a	0,56	1,12
455 ^a	0,75	1,5
570	1,0	2,0
710	1,3	2,6
895	1,8	3,6
1135	2,4	3,8
1450	2,8	4,0
1770	3,4	4,2

QCVN 132:2022/BTTTT

Đỉnh của điện áp làm việc (lên đến và bao gồm) V đỉnh	Cách điện chính hoặc Cách điện phụ mm	Cách nhiệt gia cố mm
2260	4,1	4,6
2830	5,0	5,0
3540	6,3	6,3
4520	8,2	8,2
5660	10	10
7070	13	13
8910	16	16
11310	20	20
14140	26	26
17700	33	33
22600	43	43
28300	55	55
35400	70	70
45200	86	86
Phép nội suy tuyến tính có thể được sử dụng giữa hai điểm gần nhất, khoảng giãn cách tính toán được làm tròn đến giá số 0,1 mm tăng lên.		
^a Không bắt buộc thử nghiệm của D.13.6		

D.13.5. Cách điện giữa các dây dẫn trên các bề mặt khác nhau

Các yêu cầu đối với cách nhiệt trên các lớp khác nhau của bảng nhiều lớp được quy định dưới đây.

Đối với lớp cách nhiệt cơ bản không có yêu cầu về độ dày.

Cách điện phụ hoặc cách điện tăng cường giữa các bộ phận dẫn điện trên các bề mặt khác nhau trong bảng mạch in một lớp hai mặt, bảng mạch in nhiều lớp và bảng mạch in lõi kim loại, phải có độ dày tối thiểu là 0,4 mm được cung cấp bởi một lớp hoặc phù hợp với một trong các thông số kỹ thuật và vượt qua các thử nghiệm liên quan trong Bảng D.14.

QCVN 132:2022/BTTTT

Đặc điểm kỹ thuật của vật liệu cách nhiệt	Loại thử nghiệm^a	Kiểm tra định kỳ về độ bền điện^c
Hai lớp vật liệu cách nhiệt dạng tấm bao gồm cả lớp “pre-preg” ^b	Không yêu cầu	Có yêu cầu
Ba hoặc nhiều lớp vật liệu cách nhiệt dạng tấm bao gồm cả lớp “pre-preg” ^b	Không yêu cầu	Không yêu cầu
Hệ thống cách nhiệt với lớp phủ gốm trên nền kim loại, được xử lý ở nhiệt độ $\geq 500^{\circ}\text{C}$	Không yêu cầu	Có yêu cầu
Hệ thống cách nhiệt, với hai hoặc nhiều lớp phủ không phải là gốm trên nền kim loại, được xử lý ở nhiệt độ $< 500^{\circ}\text{C}$	Có yêu cầu	Có yêu cầu
CHÚ THÍCH 1: “Pre-preg” là thuật ngữ được sử dụng cho một lớp vải thủy tinh được ngâm tẩm với nhựa đã đóng rắn một phần. CHÚ THÍCH 2: Để biết định nghĩa về gốm, xem IEC 60050-212: 2010, 212-15-25.		
^a Điều hòa nhiệt độ của E.13.6.2 sau đó là thử nghiệm độ bền điện của 2.2.4.9.1. ^b Các lớp được tính trước khi đóng rắn. ^c Kiểm tra độ bền điện được thực hiện trên bảng mạch in thành phẩm.		

D.13.6. Kiểm tra trên bảng mạch in đã được tráng**D.13.6.1. Chuẩn bị mẫu và kiểm tra sơ bộ**

Cần có ba bảng mạch in mẫu (hoặc đối với các thành phần được phủ trong D.14, hai thành phần và một bảng mạch) được xác định là mẫu 1, 2 và 3. Có thể sử dụng các bảng mạch thực tế hoặc các mẫu được sản xuất đặc biệt với lớp phủ đại diện và các khoảng phân cách tối thiểu. Mỗi bảng mạch mẫu phải đại diện cho các khoảng phân cách tối thiểu được sử dụng và được phủ. Mỗi mẫu đều phải tuân theo trình tự đầy đủ của các quy trình sản xuất, bao gồm cả quá trình hàn và làm sạch, mà nó thường được thực hiện trong quá trình lắp ráp thiết bị.

Khi được kiểm tra bằng mắt thường, các bảng mạch không có dấu hiệu về lỗ kim hoặc bong bóng trong lớp phủ hoặc bị đứt các rãnh dẫn điện ở các góc.

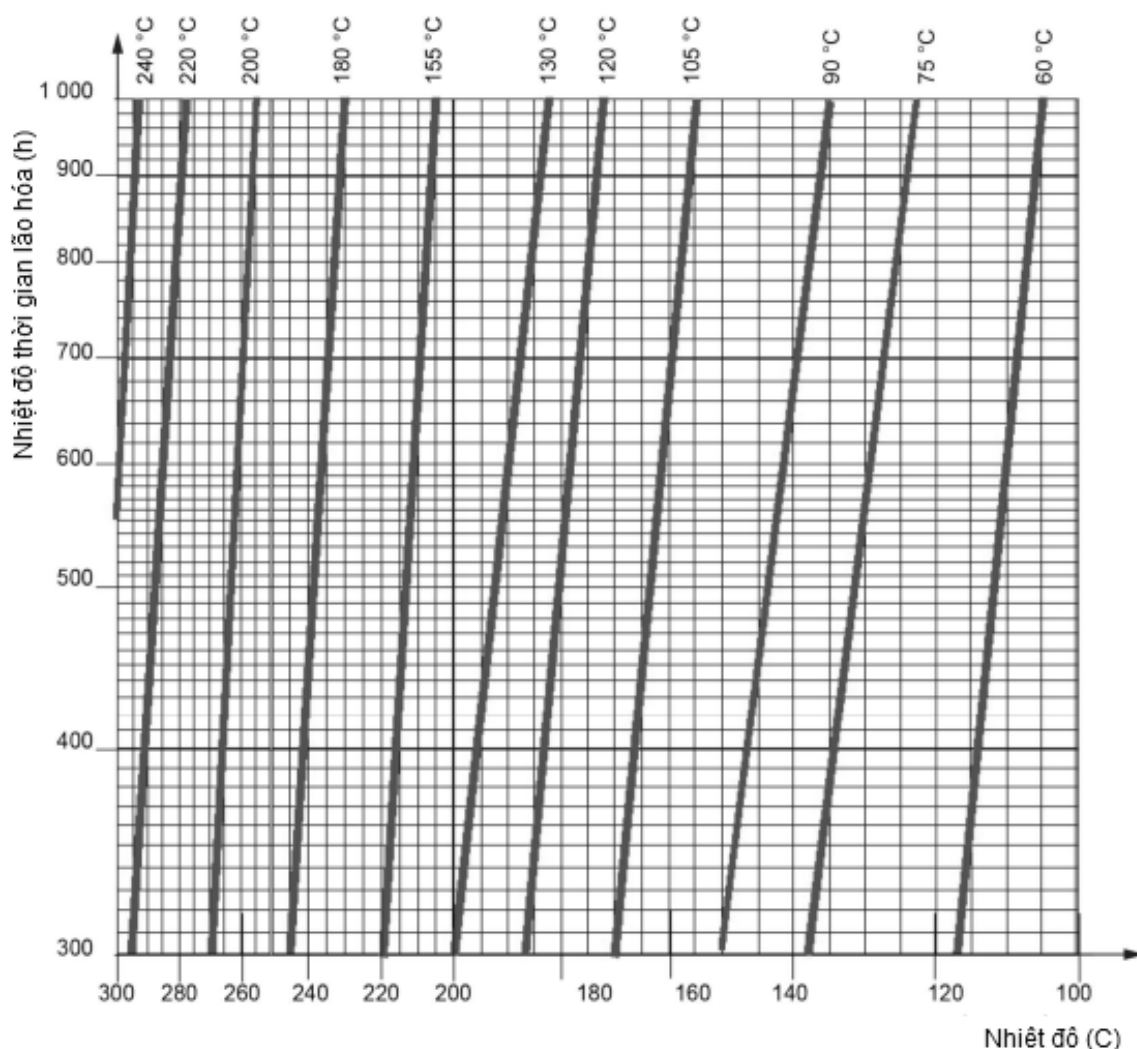
QCVN 132:2022/BTTTT

D.13.6.2. Phương pháp kiểm tra và tuân thủ tiêu chuẩn

Mẫu 1 phải tuân theo trình tự chu kỳ nhiệt của 2.2.4.1.5.3.

Mẫu 2 được ủ trong tủ sấy hoàn toàn ở nhiệt độ và trong khoảng thời gian được chọn từ đồ thị trong Hình D.3 sử dụng đường chỉ số nhiệt độ tương ứng với nhiệt độ hoạt động tối đa của bảng mạch đã được phủ. Nhiệt độ của lò được duy trì ở nhiệt độ quy định $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Nhiệt độ được sử dụng để xác định đường chỉ số nhiệt độ là nhiệt độ cao nhất trên bảng mạch có thể an toàn.

Khi sử dụng Hình D.3, có thể sử dụng phép nội suy giữa hai đường chỉ số nhiệt độ gần nhất.



Hình D.3 - Thời gian lão hóa nhiệt

Sau đó, bảng mạch mẫu 1 và 2 được điều chỉnh độ ẩm theo 2.3.4.8 và phải chịu được thử nghiệm độ bền điện của 2.3.4.9.1 giữa các ruột dẫn.

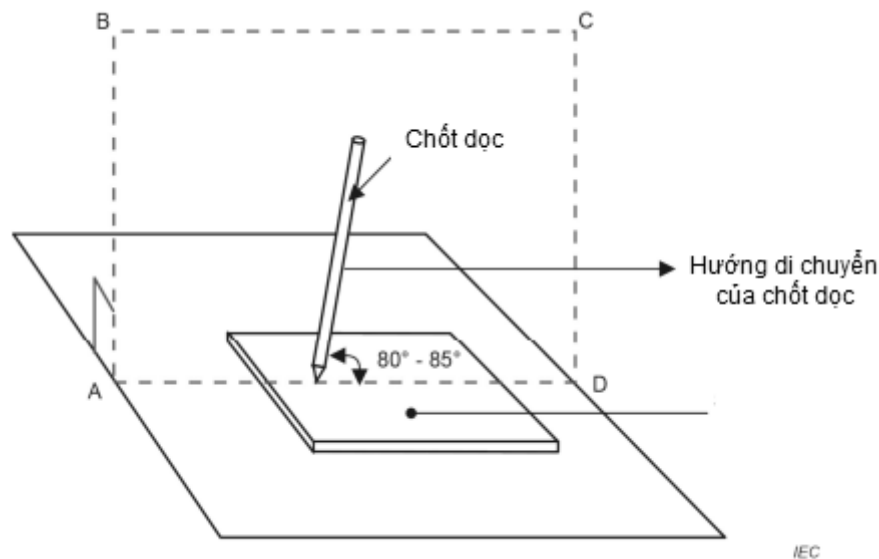
QCVN 132:2022/BTTTT

Bảng mạch mẫu 3 phải chịu thử nghiệm độ bền mài mòn sau:

Các vết xước được thực hiện trên năm cặp bộ phận dẫn điện và các phần ngăn cách xen kẽ nhau tại các điểm mà các điểm phân tách sẽ chịu độ dốc tiềm ẩn lớn nhất trong quá trình thử nghiệm.

Các vết xước được thực hiện bằng một chốt thép cứng, đầu của chốt có dạng hình nón có góc với đỉnh là 40° , đầu của nó được làm tròn và đánh bóng, với bán kính $0,25 \text{ mm} \pm 0,02 \text{ mm}$.

Vết xước được thực hiện bằng cách kéo chốt dọc theo bề mặt theo mặt phẳng vuông góc với các cạnh ruột dẫn với tốc độ $20 \text{ mm/s} \pm 5 \text{ mm/s}$ như trong Hình D.4. Chốt chịu tải đến mức lực tác dụng dọc theo trục của nó là $10 \text{ N} \pm 0,5 \text{ N}$. Các vết xước phải cách nhau ít nhất 5 mm và cách mép mẫu ít nhất 5 mm.



CHÚ THÍCH: Chốt nằm trong mặt phẳng ABCD vuông góc với mẫu thử.

Hình D.4 - Kiểm tra độ bền mài mòn cho các lớp sơn

Sau thử nghiệm, lớp sơn phủ không được rơi lỏng hoặc không bị xuyên thủng. Lớp phủ phải chịu được thử nghiệm độ bền điện như quy định trong 2.2.4.9.1 giữa các ruột dẫn. Trong trường hợp bảng mạch in lõi kim loại, chất nền là một trong những chất dẫn điện.

Nếu ứng suất cơ học hoặc sự uốn cong được đặt lên bảng mạch, có thể cần các thử nghiệm bổ sung để xác định vết nứt (xem IEC 60664-3)

QCVN 132:2022/BTTTT**D.14. Lớp phủ trên các đầu nối linh kiện****D.14.1. Yêu cầu**

Các yêu cầu đối với lớp phủ trên các đầu nối linh kiện và các loại tương tự, trong đó lớp phủ được sử dụng để giảm khe hở và chiều dài đường rò được quy định dưới đây.

Các lớp phủ có thể được sử dụng cho các đầu bên ngoài của các linh kiện để tăng hiệu quả khe hở và chiều dài đường rò (xem Hình M.11). Các khoảng giãn cách nhỏ nhất của Bảng D.13 áp dụng cho linh kiện trước khi sơn phủ và lớp phủ phải đáp ứng tất cả các yêu cầu của E.13.3. Việc bố trí cơ học và độ cứng của các đầu nối phải phù hợp để đảm bảo rằng, trong quá trình xử lý bình thường, lắp ráp vào thiết bị và sử dụng sau đó, các đầu nối sẽ không bị biến dạng làm nứt lớp phủ hoặc giảm khoảng giãn cách tách biệt giữa các bộ phận dẫn điện dưới giá trị trong Bảng D.13 (xem D.13.3)

D.14.2. Phương pháp kiểm tra và tuân thủ tiêu chuẩn

Sự tuân thủ được kiểm tra bằng cách xem xét Hình M.11 và bằng cách áp dụng trình tự thử nghiệm nêu trong D.13.6. Các thử nghiệm này được thực hiện trên một lắp ráp hoàn chỉnh bao gồm (các) linh kiện.

Thử nghiệm độ bền mài mòn của E.13.6.2 được thực hiện trên bảng mạch in mẫu, được chuẩn bị đặc biệt như mô tả cho mẫu 3 trong D.13.6.1, ngoại trừ việc ngăn cách giữa các bộ phận dẫn điện phải đại diện cho khoảng giãn cách nhỏ nhất và độ dốc điện thế lớn nhất được sử dụng trong lắp ráp.

D.15. Bộ phận chứa đầy chất lỏng có áp suất**D.15.1. Yêu cầu**

LFC đặt bên trong thiết bị phải tuân thủ tất cả các yêu cầu sau:

- Chất lỏng dễ cháy hoặc dẫn điện phải được bảo quản trong bình chứa, và LFC phải tuân theo các thử nghiệm của D.15.2.3, D.15.2.4, D.15.2.5 và D.15.2.6;

- Các bộ phận phi kim loại của hệ thống bình chứa phải chịu được các thử nghiệm của D.15.2.1 và D.15.2.2; và

- LFC phải được lắp bên trong thiết bị sao cho ống không tiếp xúc với các cạnh sắc hoặc bất kỳ bề mặt nào khác có thể làm hỏng ống và nếu LFC bùng nổ hoặc giảm áp suất của nó, chất lỏng không thể làm hỏng một biện pháp bảo vệ.

QCVN 132:2022/BTTTT

Thứ tự của các bài thử nghiệm không được chỉ định. Các thử nghiệm có thể được thực hiện trên các mẫu riêng biệt, ngoại trừ sau thử nghiệm của D.15.2.2, thử nghiệm của E.15.2.1 được tiến hành.

D.15.2. Phương pháp thử nghiệm và tuân thủ tiêu chuẩn**D.15.2.1. Thử nghiệm áp suất thủy tĩnh**

Sự phù hợp được kiểm tra bằng cách đánh giá dữ liệu có sẵn hoặc bằng thử nghiệm sau. LFC tiếp xúc với khí quyển hoặc không có áp suất (ví dụ: hộp mực) không phải là đối tượng của thử nghiệm này.

Một mẫu LFC phải chịu một thử nghiệm áp suất thủy tĩnh trong 2 phút ở nhiệt độ phòng và ở áp suất cao nhất trong số những điều sau:

- Ba lần áp suất làm việc lớn nhất do nhà chế tạo quy định ở nhiệt độ lớn nhất đo được trong điều kiện làm việc bình thường; và

- Hai lần áp suất làm việc lớn nhất đo được ở nhiệt độ lớn nhất trong quá trình áp dụng các điều kiện làm việc không bình thường của A.3 và các điều kiện sự cố đơn lẻ của A.4.

D.15.2.2. Thử nghiệm khả năng chống đường rò

Hai mẫu LFC, trong đó có một hoặc nhiều bộ phận được làm bằng vật liệu phi kim loại, phải được sấy khô trong 14 ngày ở nhiệt độ 87°C và được đặt trong lò sấy không khí lưu thông hoàn toàn. Sau khi sấy, hệ thống phải tuân theo thử nghiệm của D.15.2.1 và các bộ phận phi kim loại không được có dấu hiệu hư hỏng như nứt và lún.

D.15.2.3. Thử nghiệm tính tương thích của ống và phụ kiện

Mười mẫu của các mẫu thử được làm bằng vật liệu sử dụng cho ống và các phụ kiện đi kèm của LFC, trong đó một hoặc nhiều bộ phận được làm bằng vật liệu phi kim loại, sẽ được thử độ bền kéo theo tiêu chuẩn ISO 527. Năm mẫu thử phải được thử nghiệm trong điều kiện như đã nhận và năm mẫu thử còn lại sau thử nghiệm sấy 40 ngày trong nồi cách thủy chứa đầy chất lỏng dự định và duy trì ở 38°C. Áp suất bên trong của các cụm được duy trì ở áp suất khí quyển. Độ bền kéo sau khi ổn định không được nhỏ hơn 60% độ bền kéo trước khi thử nghiệm.

QCVN 132:2022/BTTTT

Ngoài ra, năm mẫu của cụm LFC đã hoàn thiện có thể được thử nghiệm miễn là bộ phận được thử nghiệm phù hợp với thử nghiệm độ bền kéo. Các mẫu lắp ráp hoàn chỉnh chứa đầy chất lỏng dự định, áp suất bên trong duy trì ở áp suất khí quyển, được sấy trong 40 ngày ở 38°C trong một lò sấy không khí lưu thông hoàn toàn.

D.15.2.4. Thử nghiệm độ rung

Một mẫu LFC, hoặc thiết bị chứa LFC, phải được gắn chặt vào bộ tạo rung ở vị trí sử dụng bình thường của nó, như quy định trong IEC 60068-2-6, bằng vít, kẹp hoặc dây đai quanh linh kiện. Hướng của dao động là theo phương thẳng đứng và các mức độ thử nghiệm là:

- Thời lượng: 30 phút;
- Biên độ: 0,35 mm;
- Dải tần: 10 Hz, 55 Hz, 10 Hz;
- Tốc độ quét: khoảng một quãng tám mỗi phút

D.15.2.5. Thử nghiệm đập xe nhiệt

Một mẫu LFC phải chịu ba chu kỳ sấy trong 7 h ở nhiệt độ cao hơn 10 °C so với nhiệt độ tối đa thu được trong điều kiện vận hành bình thường, điều kiện vận hành không bình thường của A.3 và các điều kiện sự cố đơn lẻ của A.4, tiếp theo là nhiệt độ phòng trong 1 h.

CHÚ THÍCH: LFC không được cấp điện trong quá trình thử nghiệm trên

D.15.2.6. Thử nghiệm lực

Một mẫu LFC phải chịu các thử nghiệm của Q.2 (thử nghiệm 10 N áp dụng cho phụ kiện có thể tiếp cận được với người có tay nghề và Q.3 (thử nghiệm 30 N áp dụng cho phụ kiện có thể tiếp cận được với người được hướng dẫn hoặc người bình thường).

D.15.3. Tuân thủ tiêu chuẩn

Sự phù hợp được kiểm tra bằng cách xem xét và đánh giá dữ liệu được cung cấp bởi nhà sản xuất hoặc bằng các thử nghiệm của D.15.2. Trong và sau các thử nghiệm này, không được đứt, không bị rò rỉ và không được rơi lỏng bất kỳ kết nối hoặc bộ phận nào.

QCVN 132:2022/BTTTT**D.16. IC bao gồm chức năng xả tụ điện (ICX)****D.16.1. Yêu cầu**

- ICX và bất kỳ thành phần liên quan nào quan trọng đối với chức năng phóng điện của tụ điện (chẳng hạn như tụ điện nguồn) tới bộ phận có thể chạm tới được đều được thử nghiệm lỗi trừ khi đáp ứng một trong các điều kiện sau:

- ICX với mạch liên kết như được cung cấp trong thiết bị phù hợp với các thử nghiệm của D.16.2. Bất kỳ thành phần nào làm suy giảm xung (chẳng hạn như biến thể và GDT) làm suy giảm xung tới ICX và mạch liên kết đều bị ngắt kết nối; hoặc là

- ICX được thử nghiệm riêng phù hợp với các yêu cầu của D.16.2. Nếu các thành phần xả bên ngoài ICX là cần thiết:

- Chúng phải được đưa vào thử nghiệm của D.16.2, và
- Các thành phần phóng điện được sử dụng trong thiết bị phải nằm trong phạm vi được thử nghiệm.

D.16.2. Thử nghiệm

Trong trường hợp ICX được thử nghiệm bởi chính nó, thì việc thiết lập thử nghiệm phải theo khuyến nghị của nhà sản xuất ICX.

- Xử lý độ ẩm 5.4.8 trong 120 h.

- 100 xung dương và 100 xung âm giữa đường dây và trung tính sử dụng tụ điện có điện dung nhỏ nhất và điện trở có điện trở nhỏ nhất do nhà sản xuất ICX quy định. Thời gian giữa hai xung bất kỳ không được nhỏ hơn 1 s. Xung phải như quy định trong mạch 2 của Bảng B.1 với U_c bằng điện áp quá độ được xác định trong 2.2.4.2.3.2.2.

Các xung phải được chồng lên điện áp nguồn. Điện áp nguồn được coi là tối đa của:

- Dải điện áp danh định của thiết bị khi được thử nghiệm trong thiết bị, hoặc
- Điện áp nguồn tối đa theo quy định của nhà sản xuất ICX khi được thử nghiệm riêng.

QCVN 132:2022/BTTTT

- Đặt điện áp nguồn xoay chiều bằng 120% điện áp danh định trong 2,5 phút.
- 10 000 chu kỳ kết nối và ngắt kết nối nguồn điện. Nếu ICX được thử nghiệm bằng chính nó, thì phải sử dụng tụ điện có điện dung lớn nhất và điện trở có điện trở nhỏ nhất theo quy định của nhà sản xuất. Thời gian chu kỳ kết nối và ngắt kết nối không được nhỏ hơn 2 giây.

Nếu bất kỳ thành phần mạch liên quan nào (khác với những thành phần quan trọng đối với chức năng phóng điện) bị lỗi thì có thể được thay thế bằng một thành phần mới.

D.16.3. Tuân thủ tiêu chuẩn

Sự phù hợp được kiểm tra bằng cách đánh giá các dữ liệu có sẵn hoặc bằng cách tiến hành các thử nghiệm ở trên.

Thử nghiệm phóng điện của tụ điện được tiến hành sau các thử nghiệm trên, đảm bảo ICX hoặc EUT (được cung cấp cùng với ICX) tiếp tục cung cấp chức năng bảo vệ.

CHÚ THÍCH: Đánh giá dữ liệu có sẵn bao gồm thông tin về sự cố của bất kỳ thành phần mạch điện nào liên quan giữ cho chế độ phóng điện ở chế độ bật/dừng.

QCVN 132:2022/BTTTT

Phụ lục E
(Quy định)

Tiêu chí đối với tín hiệu chuông điện thoại

E.1. Yêu cầu chung

Hai phương pháp thay thế được mô tả trong phụ lục này phản ánh kinh nghiệm thực tế ở các khu vực khác nhau trên thế giới. Phương pháp A là điển hình của các mạng điện thoại tương tự ở châu Âu và Phương pháp B của các mạng ở Bắc Mỹ. Hai phương pháp dẫn chiếu đến các tiêu chuẩn về an toàn điện tương đương nhau.

E.2. Phương pháp A

Phương pháp này yêu cầu dòng điện I_{TS1} và I_{TS2} chạy qua điện trở 5 000 Ω , giữa hai dây dẫn bất kỳ hoặc giữa một dây dẫn và đất bảo vệ không vượt quá các giới hạn được chỉ định, như sau:

a) Đối với điều kiện hoạt động bình thường, I_{TS1} , dòng điện được xác định từ tính toán hoặc dòng điện đo được cho bất kỳ chu kỳ đồ chuông hoạt động đơn lẻ nào t_1 (như được xác định trong Hình E.1), không vượt quá:

- Đối với chuông có rãnh ($t_1 < \infty$), dòng điện cho bởi đường cong của Hình H.2 tại t_1 ;

- Để đồ chuông liên tục ($t_1 = \infty$), 16 mA.

I_{TS1} , đơn vị mA, được tính như sau:

$$I_{TS1} = \frac{I_p}{\sqrt{2}} \quad \text{Với } (t_1 \leq 600 \text{ ms})$$

$$I_{TS1} = \frac{t_1 - 600}{600} \times \frac{I_{pp}}{2\sqrt{2}} + \frac{1200 - t_1}{600} \times \frac{I_p}{\sqrt{2}} \quad \text{Với } (600 \text{ ms} < t_1 < 1200 \text{ ms})$$

$$I_{TS1} = \frac{I_{pp}}{2\sqrt{2}} \quad \text{Với } (t_1 \geq 1200 \text{ ms})$$

Trong đó,

I_p là dòng điện đỉnh, tính theo mA, của dạng sóng tương ứng trong Hình E.3

I_{pp} là dòng điện đỉnh - đỉnh, tính theo mA, của dạng sóng tương ứng trong Hình E.3

t_1 được tính theo ms

QCVN 132:2022/BTTTT

b) Đối với các điều kiện hoạt động bình thường, I_{TS2} , dòng điện trung bình cho các cụm lặp lại của tín hiệu đồ chuông có rãnh được tính toán cho một chu kỳ nhịp đồ chuông t_2 (như được định nghĩa trong Hình E.1), không vượt quá 16 mA RMS.

I_{TS2} tính theo đơn vị mA được tính bằng

$$I_{TS2} = \left(\frac{t_1}{t_2} \times I_{TS1}^2 + \frac{t_2 - t_1}{t_2} \times \frac{I_{dc}^2}{3,75^2} \right)^{\sqrt{2}}$$

Trong đó,

I_{TS1} tính bằng mA, mô tả như trong H.2.a);

I_{dc} là dòng điện một chiều tính bằng mA chạy qua điện trở 5 000 Ω trong khoảng thời gian không hoạt động của chu kỳ nhịp;

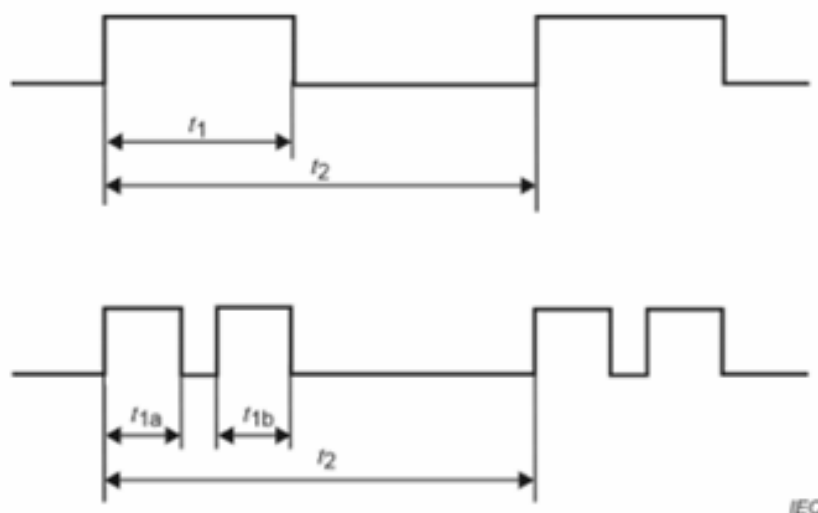
t_1 và t_2 được biểu thị bằng ms.

CHÚ THÍCH: Tần số của điện áp đồ chuông điện thoại thường nằm trong phạm vi từ 14 Hz đến 50 Hz.

c) Trong các điều kiện sự cố đơn lẻ, bao gồm cả trường hợp đồ chuông liên tục:

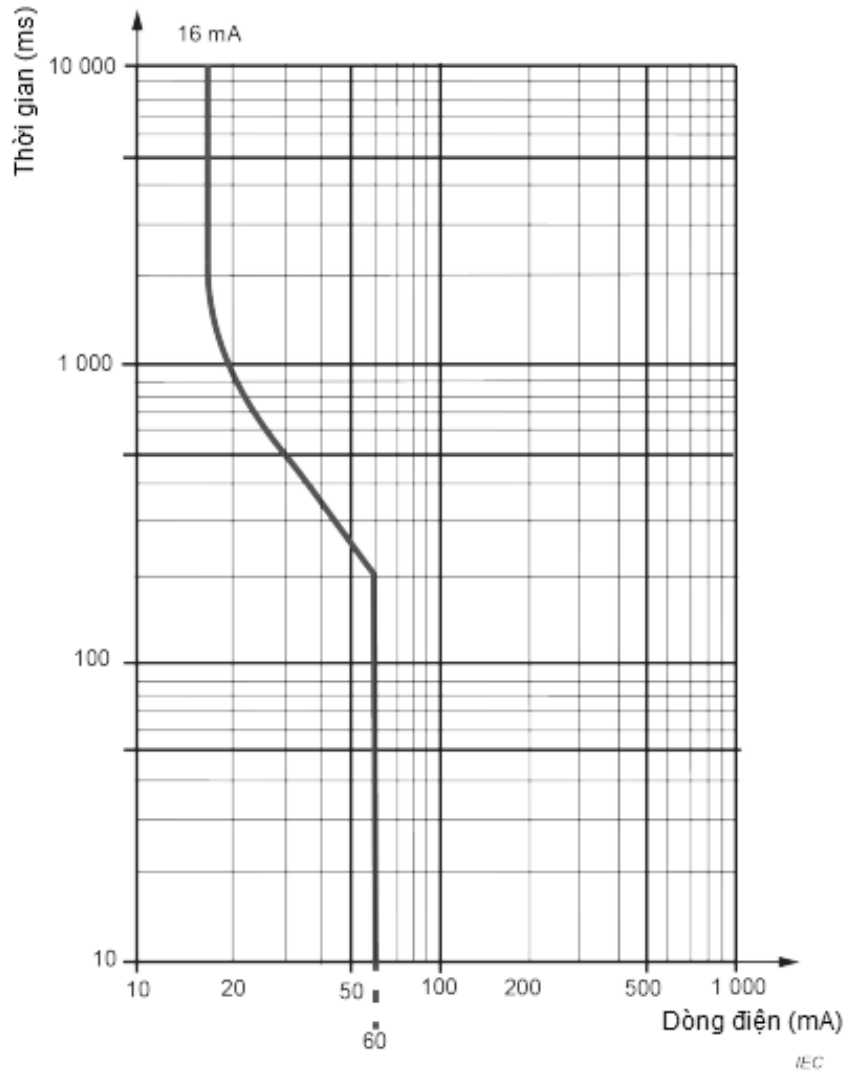
- I_{TS1} không được vượt quá mô tả bởi đường cong trong Hình H.2, hoặc 20 mA, chọn giá trị lớn hơn; và

- I_{TS2} không được vượt quá giới hạn 20 mA

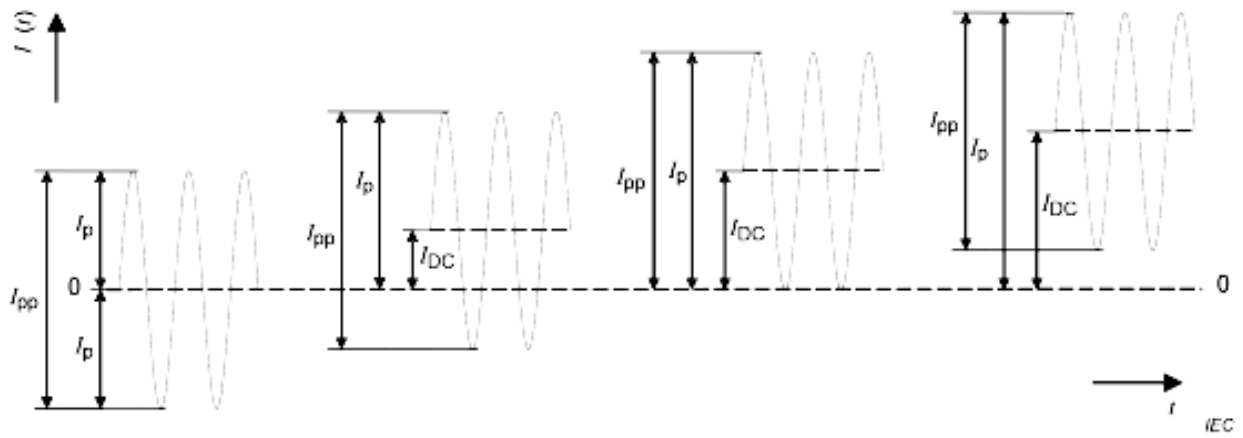


Hình E.1 - Ví dụ về chu kỳ (f_1) và nhịp chuông (f_2) chuông

QCVN 132:2022/BTTTT



Hình E.2 - Giới hạn nhịp chuông



Hình E.3 - Dòng đỉnh, dòng đỉnh - đỉnh

QCVN 132:2022/BTTTT**E.3. Phương pháp B****E.3.1. Tín hiệu đồ chuông****E.3.1.1. Tần số**

Tín hiệu đồ chuông chỉ được sử dụng các tần số có thành phần cơ bản bằng hoặc nhỏ hơn 70 Hz.

E.3.1.2. Điện áp

Điện áp đồ chuông phải nhỏ hơn 300 V từ đỉnh tới đỉnh và nhỏ hơn 200 V đối với đất, được đo trên điện trở ít nhất là 1 M Ω .

E.3.1.3. nhịp

Điện áp đồ chuông phải được ngắt để tạo ra các khoảng thời gian yên lặng trong khoảng thời gian ít nhất là 1 s, cách nhau không quá 5 s. Trong khoảng thời gian yên tĩnh, điện áp nổi đất không được vượt quá 60 V DC.

E.3.1.4. Dòng sự cố đơn

Trong trường hợp đồ chuông liên tục trở nên liên tục do một lỗi đơn lẻ, thì dòng điện qua điện trở 5 000 Ω được nối giữa hai dây dẫn đầu ra bất kỳ hoặc giữa một dây dẫn đầu ra và đất không được vượt quá 56,5 mA từ đỉnh đến đỉnh, như thể hiện trong Hình E.3.

E.3.2. Thiết bị cắt và điện áp giám sát**E.3.2.1. Điều kiện sử dụng thiết bị vấp hoặc điện áp giám sát**

Một mạch tín hiệu đồ chuông phải bao gồm một thiết bị ngắt nhịp như quy định trong H.3.2.2, hoặc cung cấp một chức năng giám sát điện áp như quy định trong E.3.2.3, hoặc cả hai, tùy thuộc vào dòng điện qua một điện trở xác định được nối giữa bộ tạo tín hiệu đồ chuông và đất, như sau:

- Nếu dòng điện qua điện trở 500 Ω hoặc lớn hơn không vượt quá 100 mA từ đỉnh đến đỉnh, thì không cần thiết bị ngắt và điện áp giám sát;

- Nếu dòng điện qua điện trở 1 500 Ω hoặc lớn hơn vượt quá đỉnh - đỉnh 100 mA, thì phải có một thiết bị gây vấp. Nếu thiết bị vấp đáp ứng các tiêu chí về chuyển đi được quy định trong Hình H.4 với $R \geq 500 \Omega$, thì không cần điện áp giám sát. Tuy nhiên, nếu thiết bị vấp chỉ đáp ứng các tiêu chí chuyển đi với $R \geq 1 500 \Omega$, thì điện áp giám sát cũng phải được cung cấp;

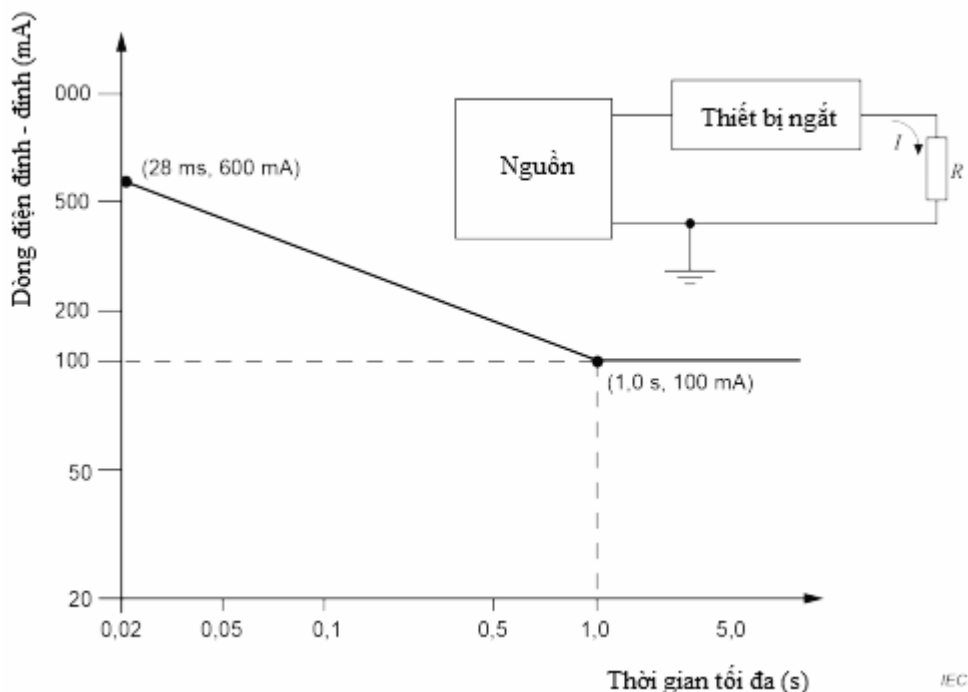
QCVN 132:2022/BTTTT

- Nếu dòng điện qua điện trở 500 Ω hoặc lớn hơn vượt quá 100 mA từ đỉnh đến đỉnh, nhưng dòng điện qua điện trở 1 500 Ω hoặc lớn hơn không vượt quá giá trị này, thì:

- Một thiết bị vấp phải được cung cấp, đáp ứng các tiêu chí chuyển đi được quy định trong Hình H.4 với $R \geq 500 \Omega$, hoặc
- Phải cung cấp điện áp giám sát.

CHÚ THÍCH 1: Nói chung, các thiết bị ngắt nhạy cảm với dòng điện và không có đáp tuyến tính, do đặc tính điện trở/dòng điện và hệ số đáp ứng/trễ thời gian trong thiết kế của chúng.

CHÚ THÍCH 2: Để giảm thiểu thời gian thử nghiệm, hộp điện trở phi tuyến thường được sử dụng.

**E.3.2.2. Thiết bị trượt**

Một thiết bị ngắt nhịp nối tiếp nhạy cảm với dòng điện trong vành khuyên sẽ phát chuông như quy định trong Hình E.4.

E.3.2.3. Giám sát điện áp

Điện áp chạm đất trên đầu hoặc vòng dây dẫn có cường độ cực đại ít nhất là 19 V, nhưng không vượt quá 60 V một chiều, bất cứ khi nào không có điện áp đổ chuông (trạng thái không tải)

QCVN 132:2022/BTTTT**Phụ lục G
(Tham khảo)****Danh mục quá điện áp (theo IEC 60364-4-44)**

Khái niệm danh mục quá điện áp được sử dụng cho thiết bị được cấp điện trực tiếp từ nguồn điện xoay chiều.

Điện áp quá độ lớn nhất có thể gặp phải ở giao diện đầu vào nguồn của thiết bị được kết nối với nguồn lưới được gọi là điện áp quá độ nguồn lưới. Trong tài liệu này, khe hở tối thiểu đối với cách điện trong mạch nối với nguồn điện dựa trên điện áp quá độ của nguồn lưới.

Theo IEC 60664-1, giá trị của điện áp quá độ nguồn được xác định từ điện áp nguồn và Danh mục quá điện áp, I đến IV.

Do đó, loại quá điện áp phải được xác định cho từng thiết bị được thiết kế để nối với nguồn điện (xem Bảng I.1).

Các danh mục quá điện áp có hàm ý xác suất hơn là ý nghĩa về sự suy giảm vật lý của điện áp quá độ ở hạ lưu trong quá trình lắp đặt.

CHÚ THÍCH 1: Khái niệm về danh mục quá điện áp này được sử dụng trong mục 443 của IEC 60364-4-44: 2007.

CHÚ THÍCH 2: Thuật ngữ danh mục quá điện áp trong tài liệu này đồng nghĩa với danh mục chịu xung được sử dụng trong mục 443 của IEC 60364-4-44: 2007.

Thuật ngữ danh mục quá điện áp không được sử dụng liên quan đến hệ thống phân phối nguồn DC trong tài liệu này.

Phân loại	Thiết bị và điểm kết nối với nguồn AC	Ví dụ
IV	Thiết bị sẽ được kết nối với điểm mà nguồn điện chính đi vào tòa nhà	- Thiết bị đo điện - Thiết bị công nghệ thông tin cho việc đo điện từ xa
III	Thiết bị sẽ là một phần không thể thiếu của tòa nhà dây điện	- Ổ cắm, bảng cầu chì và chuyển bảng - Thiết bị giám sát nguồn điện

QCVN 132:2022/BTTTT

Phân loại	Thiết bị và điểm kết nối với nguồn AC	Ví dụ
II	Thiết bị có thể cắm vào hoặc được kết nối vĩnh viễn sẽ được cung cấp từ hệ thống dây điện của tòa nhà	- Ứng dụng gia đình, thiết bị cầm tay, thiết bị điện gia dụng - Phần lớn các thiết bị ITE trong tòa nhà
I	Thiết bị sẽ được kết nối với nguồn điện đặc biệt trong những biện pháp nào đã được thực hiện để giảm quá độ	- Thiết bị ITE được cấp nguồn từ bên ngoài

QCVN 132:2022/BTTTT

Phụ lục H

(Quy định)

Dây quấn cách điện không có các lớp cách điện xen kẽ

H.1. Yêu cầu chung

Yêu cầu đối với dây quấn mà cách điện có thể được sử dụng để cung cấp Cách điện chính, Cách điện phụ, cách điện kép hoặc cách điện tăng cường trong các bộ phận quấn không có cách điện xen kẽ được quy định dưới đây.

Phụ lục này áp dụng cho:

- Dây quấn tròn đặc có đường kính từ 0,01 mm đến 5,0 mm và dây quấn bện có tiết diện tương đương; và

- Dây quấn đặc hình vuông và hình chữ nhật đặc (uốn phẳng) có tiết diện từ 0,03 mm² đến 19,6 mm².

H.2. Thử nghiệm điển hình

H.2.1. Yêu cầu chung

Trừ khi có quy định khác, dây quấn phải vượt qua các thử nghiệm điển hình sau đây, được thực hiện ở nhiệt độ từ 15°C đến 35°C và độ ẩm tương đối từ 45% đến 75%.

H.2.2. Độ bền điện

H.2.2.1. Dây quấn tròn đặc và dây quấn bện

H.2.2.1.1. Dây có đường kính ruột dẫn danh nghĩa đến và bao gồm 0,1 mm

Mẫu thử được chuẩn bị theo 4.3 của IEC 60851-5: 2008. Mẫu vật sau đó là

Chịu thử nghiệm độ bền điện của 2.2.4.9.1, giữa ruột dẫn của dây dẫn và ống trụ, với điện áp thử nghiệm tối thiểu là:

- 3 kV RMS hoặc đỉnh 4,2 kV đối với cách điện tăng cường; hoặc là

- 1,5 kV RMS hoặc đỉnh 2,1 kV đối với Cách điện chính hoặc Cách điện phụ.

QCVN 132:2022/BTTTT**H.2.2.1.2. Dây có đường kính ruột dẫn danh nghĩa trên 0,1 mm đến 2,5 mm**

Mẫu thử được chuẩn bị theo 4.4.1 của IEC 60851-5: 2008. Mẫu vật sau đó chịu thử nghiệm độ bền điện của 2.2.4.9.1 với điện áp thử nghiệm không nhỏ hơn hai lần điện áp thích hợp của 2.2.4.9.1, tối thiểu là:

- RMS 6 kV hoặc đỉnh 8,4 kV đối với cách điện tăng cường; hoặc là
- Đỉnh 3 kV RMS hoặc 4,2 kV đối với Cách điện chính hoặc Cách điện phụ.

H.2.2.1.3. Dây có đường kính ruột dẫn danh nghĩa trên 2,5 mm

Mẫu thử được chuẩn bị theo 4.5.1 của IEC 60851-5: 2008. Sau đó, mẫu thử phải chịu thử nghiệm độ bền điện của 2.2.4.9.1 giữa ruột dẫn của dây dẫn và tấm bản, với điện áp thử nghiệm tối thiểu là:

- 3 kV RMS hoặc đỉnh 4,2 kV đối với cách điện tăng cường; hoặc là
- 1,5 kV RMS hoặc đỉnh 2,1 kV đối với Cách điện chính hoặc Cách điện phụ.

H.2.2.2. Dây hình vuông hoặc hình chữ nhật

Mẫu thử nghiệm được chuẩn bị theo 4.7.1 của IEC 60851-5: 2008 (ruột dẫn đơn được bao bọc bởi các tấm chụp kim loại). Sau đó, mẫu thử phải chịu thử nghiệm độ bền điện của 2.2.4.9.1, với điện áp thử nghiệm tối thiểu là:

- 3 kV RMS hoặc đỉnh 4,2 kV đối với cách điện tăng cường; hoặc là
- 1,5 kV RMS hoặc đỉnh 2,1 kV đối với Cách điện chính hoặc Cách điện phụ.

H.2.3. Tính linh hoạt và tính tuân thủ

Sử dụng Điều 5.1.1 (trong Thử nghiệm 8) của IEC 60851-3: 2009, sử dụng đường kính trục của Bảng H.1.

Sau đó, mẫu thử nghiệm được kiểm tra theo 5.1.1.4 của IEC 60851-3: 2009, tiếp theo là thử nghiệm độ bền điện của 2.2.4.9.1 trong tài liệu này, với điện áp thử nghiệm tối thiểu là:

- 3 kV RMS hoặc đỉnh 4,2 kV đối với cách điện tăng cường; hoặc là
- 1,5 kV RMS hoặc đỉnh 2,1 kV đối với Cách điện chính hoặc Cách điện phụ.

Điện áp thử nghiệm được đặt giữa dây và trục gá.

QCVN 132:2022/BTTTT

Đường kính hoặc độ dày ruột dẫn danh định (mm)	Đường kính trục gá (mm)
Dưới 0.35	4,0 ± 0,2
Dưới 0.5	6,0 ± 0,2
Dưới 0.75	8,0 ± 0,2
Dưới 2.5	10,0 ± 0,2
Dưới 5	Bốn lần đường kính hoặc độ dày ruột dẫn danh định
Theo IEC 60317-43	

Lực căng tác dụng lên dây trong quá trình quấn trên trục gá được tính từ đường kính dây tương đương với $118 \text{ MPa} \pm 10\%$ ($118 \text{ N/mm}^2 \pm 10\%$).

Không bắt buộc phải uốn theo chiều dọc ở cạnh có kích thước nhỏ hơn (chiều rộng) đối với dây hình chữ nhật.

Đối với thử nghiệm cuộn dây trục quay của dây hình vuông và hình chữ nhật, hai vòng dây liền nhau không cần tiếp xúc với nhau.

H.2.4. Sốc nhiệt

Mẫu thử nghiệm phải được chuẩn bị theo 5.1.1 (trong Thử nghiệm 8) của IEC 60851-3: 2009, tiếp theo là thử nghiệm độ bền điện của 2.2.4.9.1 trong tài liệu này, với điện áp thử nghiệm tối thiểu là:

- 3 kV RMS hoặc đỉnh 4,2 kV đối với cách điện tăng cường; hoặc là
- 1,5 kV RMS hoặc đỉnh 2,1 kV đối với Cách điện chính hoặc Cách điện phụ.

Điện áp thử nghiệm được đặt giữa dây và trục gá. Nhiệt độ lò là nhiệt độ liên quan của cấp cách nhiệt trong Bảng H.2. Đường kính trục gá và lực căng tác dụng lên dây trong quá trình quấn trên trục gá được quy định trong H.2.3. Thử nghiệm độ bền điện được tiến hành ở nhiệt độ phòng sau khi lấy ra khỏi lò.

QCVN 132:2022/BTTTT

Cấp chịu nhiệt	Cấp 105 (A)	Cấp 120 (E)	Cấp 130 (B)	Cấp 155 (F)	Cấp 180 (H)	Cấp 200 (N)	Cấp 220 (R)	Cấp 250 -
Nhiệt độ lò	200	215	225	250	275	295	315	345

Nhiệt độ lò phải được duy trì trong khoảng $\pm 5^\circ$ so với nhiệt độ quy định.

Các lớp liên quan đến việc phân loại vật liệu cách điện và EIS theo tiêu chuẩn IEC 60085. Các ký hiệu chữ cái được chỉ định được ghi trong ngoặc đơn

Không bắt buộc phải uốn theo chiều dọc ở cạnh có kích thước nhỏ hơn (chiều rộng) đối với dây hình chữ nhật.

H.2.5. Duy trì cường độ điện sau khi uốn

Năm mẫu thử được chuẩn bị như trong H.2.3 và được thử nghiệm như sau. Mỗi mẫu thử được lấy ra khỏi trục gá, đặt vào hộp đựng và định vị sao cho có thể bao quanh ít nhất 5 mm bán kim loại. Các đầu của ruột dẫn trong mẫu thử phải đủ dài để tránh hiện tượng chớp cháy. Bán phải có đường kính không quá 2 mm và phải bao gồm các viên bi bằng thép không gỉ, niken hoặc sắt mạ niken. Thuốc bán được rót nhẹ vào vật chứa cho đến khi mẫu thử được bao phủ bởi lớp bán ít nhất 5 mm. Vết bán phải được làm sạch định kỳ bằng dung môi thích hợp.

CHÚ THÍCH: Quy trình thử nghiệm trên được sao chép từ 4.6.1 c) của IEC 60851-5: 1996, hiện đã được rút lại. Nó không có trong phiên bản thứ tư (2008) của tiêu chuẩn đó.

Mẫu thử phải chịu thử nghiệm độ bền điện của 2.2.4.9.1, với điện áp thử nghiệm tối thiểu là:

- 3 kV RMS hoặc đỉnh 4,2 kV đối với cách điện tăng cường; hoặc là
- 1,5 kV RMS hoặc đỉnh 2,1 kV đối với Cách điện chính hoặc Cách điện phụ.

Đường kính trục gá và lực căng tác dụng lên dây trong quá trình quấn trên trục gá như trong Bảng H.1.

H.3. Kiểm tra trong quá trình sản xuất**H.3.1. Yêu cầu chung**

Nhà sản xuất dây dẫn phải thử nghiệm tia lửa trong quá trình sản xuất theo IEC 62230 như quy định trong H.3.2 và H.3.3.

QCVN 132:2022/BTTTT**H.3.2. Kiểm tra tia lửa**

Điện áp thử nghiệm đối với thử nghiệm tia lửa điện phải phù hợp với thử nghiệm độ bền điện của 2.2.4.9.1, với giá trị tối thiểu là:

- 3 kV RMS hoặc đỉnh 4,2 kV đối với cách điện tăng cường; hoặc là
- 1,5 kV RMS hoặc đỉnh 2,1 kV đối với Cách điện chính hoặc Cách điện phụ.

H.3.3. Thử nghiệm lấy mẫu

Thử nghiệm lấy mẫu phải được tiến hành theo thử nghiệm thích hợp quy định trong H.2.2

QCVN 132:2022/BTTTT**Phụ lục I
(Quy định)****Khóa liên động an toàn****I.1. Yêu cầu chung****I.1.1. Yêu cầu chung**

Khóa liên động an toàn phải được thiết kế sao cho đối với một người bình thường, các nguồn năng lượng loại 2 và cấp 3 sẽ được tháo ra trước khi nắp, cửa, v.v. ở vị trí mà các bộ phận đó có thể tiếp cận được như nguồn năng lượng loại 1.

Khóa liên động an toàn phải được thiết kế sao cho đối với người được hướng dẫn, các nguồn năng lượng loại 3 sẽ được tháo ra trước khi nắp, cửa, v.v. ở vị trí mà bộ phận này có thể tiếp cận được như nguồn năng lượng loại 2 trở xuống.

Khóa liên động sẽ:

- Yêu cầu ngắt điện trước đó của các bộ phận đó; hoặc là
- Tự động bắt đầu ngắt kết nối nguồn cung cấp cho các bộ phận như vậy và giảm xuống:

- Nguồn năng lượng loại 1 trong vòng 2 s cho một người bình thường, và
- Nguồn năng lượng loại 2 trong vòng 2 s cho một người được hướng dẫn.

Nếu việc giảm cấp nguồn năng lượng kéo dài hơn 2 s, thì biện pháp bảo vệ hướng dẫn phải được cung cấp theo, ngoại trừ trường hợp đó:

- Phần tử 1a phải được đặt trên cửa, nắp hoặc bộ phận khác bắt đầu hoạt động khóa liên động và được mở hoặc tháo ra để tiếp cận; và
- Phần tử 3 là tùy chọn.

Các yếu tố của biện pháp bảo vệ hướng dẫn phải đáp ứng các yêu cầu như sau::

- Phần tử 1a: IEC 60417-6057 (2011-05) cho các bộ phận chuyển động hoặc IEC 60417-5041 (2002-10) cho các bộ phận nóng

- Phần tử 2: không được chỉ định
- Phần tử 3: không được chỉ định
- Phần tử 4: thời điểm mà nguồn năng lượng sẽ giảm xuống mức cần thiết

QCVN 132:2022/BTTTT**I.1.2. Phương pháp thử và tiêu chí tuân thủ**

Mức năng lượng của các bộ phận nguồn năng lượng loại 2 hoặc cấp 3 được theo dõi.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét, đo lường và sử dụng phiên bản thẳng không rời của đầu dò thử nghiệm theo Phụ lục R.

I.2. Các thành phần của cơ chế bảo vệ khóa liên động an toàn

Các bộ phận bao gồm cơ cấu khóa liên động an toàn phải được coi là các biện pháp bảo vệ và phải tuân theo Phụ lục G hoặc I.7.1 nếu có.

Kiểm tra sự phù hợp theo Phụ lục G hoặc I.7.1 và bằng cách xem xét.

I.3. Vô tình thay đổi chế độ vận hành

Khóa liên động an toàn không được hoạt động bằng các đầu dò quy định trong Hình R.1 hoặc Hình R.2, nếu có thể áp dụng để thay đổi cấp năng lượng trong khu vực, không gian hoặc điểm truy cập được điều khiển thành nguồn năng lượng loại 3 cho một người được hướng dẫn, hoặc nguồn năng lượng loại 2 hoặc nguồn năng lượng loại 3 đối với một người bình thường.

Kiểm tra sự phù hợp theo Phụ lục R và bằng cách xem xét.

I.4. Ghi đề bảo vệ khóa liên động

Một người có chuyên môn có thể ghi đề khóa liên động an toàn. Ghi đề khóa liên động an toàn:

- Sẽ yêu cầu một nỗ lực có chủ đích để vận hành; và
- Phải tự động đặt lại về hoạt động bình thường khi quá trình bảo dưỡng hoàn tất, hoặc ngăn hoạt động bình thường trừ khi người có tay nghề cao đã tiến hành khôi phục; và
- Nếu nằm trong khu vực mà một người bình thường có thể tiếp cận hoặc, nếu có, một hướng dẫn người, sẽ không thể hoạt động được bằng các phương tiện thăm dò quy định trong Phụ lục R, và phải yêu cầu một công cụ để hoạt động.

Kiểm tra sự phù hợp theo Phụ lục R và bằng cách xem xét.

QCVN 132:2022/BTTTT**I.5. Không an toàn****I.5.1. Yêu cầu**

Trong trường hợp có bất kỳ tình trạng lỗi đơn lẻ nào trong hệ thống khóa liên động an toàn, không gian được kiểm soát bởi khóa liên động an toàn phải:

- Hoàn nguyên về nguồn năng lượng loại 1 cho người bình thường hoặc nguồn năng lượng loại 2 cho người được hướng dẫn; hoặc là

- Được khóa trong điều kiện hoạt động bình thường và tuân thủ các yêu cầu hiện hành đối với nguồn năng lượng loại 3.

I.5.2. Phương pháp thử và tiêu chí tuân thủ

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách đưa ra từng lỗi thành phần điện, cơ điện và cơ khí, từng lỗi một. Các điều kiện sự cố đơn lẻ được mô tả trong A.4. Đối với mỗi sự cố, không gian được điều khiển bởi khóa liên động an toàn phải tuân theo các yêu cầu áp dụng cho các điều kiện sự cố đơn lẻ đối với nguồn năng lượng tương ứng.

Các bộ phận và bộ phận của khóa liên động an toàn được sử dụng làm cơ cấu bảo vệ không phải chịu các điều kiện sự cố đơn lẻ nếu chúng tuân theo K.2 hoặc I.6 nếu có.

Các khoảng giãn cách tách cố định trong các mạch khóa liên động an toàn (ví dụ, các mạch liên kết với bảng mạch in) không phải chịu các điều kiện sự cố đơn mô phỏng nếu các khoảng giãn cách tách tuân theo I.7.1.

I.6. Khóa liên động an toàn hoạt động bằng cơ học**I.6.1. Yêu cầu về độ bền**

Các bộ phận cơ khí chuyển động trong hệ thống khóa liên động an toàn cơ và điện phải có độ bền thích hợp.

I.6.2. Phương pháp thử và tiêu chí tuân thủ

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét hệ thống khóa liên động an toàn, dữ liệu có sẵn và, nếu cần, bằng cách luân phiên hệ thống khóa liên động an toàn qua 10 000 chu kỳ hoạt động. Trong trường hợp có bất kỳ lỗi nào trong hoặc sau 10 000 chu kỳ hoạt động của hệ thống khóa liên động an toàn, không gian được kiểm soát bởi khóa liên động an toàn phải:

QCVN 132:2022/BTTTT

- Hoàn nguyên về nguồn năng lượng loại 1 cho người bình thường hoặc nguồn năng lượng loại 2 cho người được hướng dẫn; hoặc là

- Được khóa trong điều kiện hoạt động bình thường và tuân thủ các yêu cầu hiện hành đối với nguồn năng lượng loại 3.

CHÚ THÍCH: Thử nghiệm trên được tiến hành để kiểm tra sức chịu đựng của các bộ phận chuyển động khác với các bộ phận trong hệ thống khóa liên động an toàn, Thiết bị đóng cắt và rơ le. Hệ thống khóa liên động an toàn, Thiết bị đóng cắt và rơ le, nếu có, phải tuân theo Phụ lục G hoặc I.7.1.

I.7. Cách ly mạch khóa liên động**I.7.1. Khoảng giãn cách tách biệt đối với các khe hở tiếp xúc và các phần tử mạch khóa liên động**

Khoảng giãn cách tách biệt đối với các khe hở tiếp xúc và các phần tử mạch khóa liên động phải tuân theo các yêu cầu sau nếu có thể áp dụng.

a) Nếu Thiết bị đóng cắt hoặc rơ le ngắt kết nối dây dẫn mạch trong mạch được nối với nguồn điện, khoảng giãn cách tách biệt đối với các khe hở tiếp xúc và các mạch liên quan của chúng không được nhỏ hơn đối với thiết bị ngắt kết nối (xem Phụ lục L).

b) Nếu Thiết bị đóng cắt hoặc rơ le nằm trong mạch cách ly với nguồn điện thì khoảng giãn cách tách biệt đối với các khe hở tiếp xúc không được nhỏ hơn giá trị khe hở tối thiểu liên quan đối với Cách điện chính để cách ly các nguồn năng lượng loại 2. Các phần tử mạch khóa liên động, sự cố của hệ thống khóa liên động có thể đánh bại hệ thống khóa liên động, chẳng hạn như các khoảng giãn cách tách cố định trong mạch khóa liên động an toàn, phải phù hợp với các yêu cầu của 2.2.4.2 đối với Cách điện chính. Quá điện áp tạm thời không được tính đến để xác định điện áp sử dụng trong Bảng 10 và Bảng 11 trừ khi mạch điện chịu quá điện áp tạm thời.

c) Nếu Thiết bị đóng cắt hoặc rơ le nằm trong mạch cách ly với nguồn điện thì khoảng giãn cách tách biệt đối với các khe hở tiếp xúc không được nhỏ hơn giá trị khe hở tối thiểu liên quan đối với cách điện tăng cường để cách ly các nguồn năng lượng loại 3. Các phần tử của mạch khóa liên động, sự cố trong đó có thể làm hỏng hệ thống khóa liên động, chẳng hạn như khoảng giãn cách phân cách cố định trong

QCVN 132:2022/BTTTT

mạch khóa liên động an toàn, phải tuân theo yêu cầu của 2.2.4.2 đối với Cách điện chính, ngoại trừ trường hợp có nguy cơ đe dọa tính mạng liên quan đến không gian lồng vào nhau, các khoảng giãn cách ngăn cách cố định phải phù hợp với yêu cầu đối với cách điện tăng cường. Quá điện áp tạm thời không được tính đến để xác định điện áp sử dụng trong Bảng 10 và Bảng 11 trừ khi mạch điện chịu quá điện áp tạm thời.

Để thay thế cho a), b) và c), khoảng giãn cách tách biệt đối với khe hở tiếp xúc giữa các tiếp điểm ở vị trí tất phải chịu được thử nghiệm độ bền điện của 2.2.4.9.1 được yêu cầu đối với Cách điện chính hoặc cách điện tăng cường, nếu có. Khe hở tiếp xúc phải phù hợp với các yêu cầu trên trước và sau thử nghiệm của I.7.2.

Hệ số nhân độ cao của Bảng 16 không cần tính đến.

Khoảng giãn cách tách biệt đối với khe hở tiếp xúc của Thiết bị đóng cắt hoặc rơ le phải tuân theo I.7.3 và I.7.4 ngoài các yêu cầu trên, trừ khi Thiết bị đóng cắt hoặc rơ le tương ứng phù hợp với G.1 và G.2. Điều kiện thử nghiệm độ bền phải thể hiện điều kiện hoạt động bình thường tối đa bên trong thiết bị liên quan đến điện áp và dòng điện mà các tiếp điểm làm gián đoạn điều kiện hoạt động trong thiết bị liên quan đến điện áp và dòng điện mà các tiếp điểm ngắt.

I.7.2. Kiểm tra quá tải

Tiếp điểm của Thiết bị đóng cắt hoặc rơ le trong hệ thống khóa liên động an toàn phải chịu thử nghiệm quá tải bao gồm 50 chu kỳ hoạt động với tốc độ từ 6 đến 10 chu kỳ mỗi phút, tạo ra và phá vỡ 150% dòng điện đặt trong ứng dụng, ngoại trừ trường hợp đó khi Thiết bị đóng cắt hoặc tiếp điểm rơ le đóng cắt tải động cơ, thử nghiệm được tiến hành với rôto của động cơ ở tình trạng khóa.

Sau thử nghiệm, hệ thống khóa liên động an toàn, bao gồm cả Thiết bị đóng cắt hoặc rơ le, sẽ vẫn hoạt động.

I.7.3. Kiểm tra độ bền

Tiếp điểm của Thiết bị đóng cắt hoặc rơ le trong hệ thống khóa liên động an toàn phải chịu thử nghiệm độ bền, tạo ra và ngắt 100% dòng điện đặt trong ứng dụng với tốc độ từ 6 đến 10 chu kỳ hoạt động mỗi phút. Có thể sử dụng tốc độ đập xe cao hơn nếu nhà sản xuất yêu cầu.

QCVN 132:2022/BTTTT

Đối với Thiết bị đóng cắt sậy được sử dụng trong hệ thống khóa liên động an toàn trong ES1 hoặc ES2, thử nghiệm là 100 000 chu kỳ hoạt động. Đối với các Thiết bị đóng cắt và rơ le khác trong hệ thống khóa liên động an toàn, thử nghiệm là 10 000 chu kỳ hoạt động.

Sau thử nghiệm, hệ thống khóa liên động an toàn, bao gồm cả Thiết bị đóng cắt hoặc rơ le, sẽ vẫn hoạt động.

1.7.4. Thử nghiệm độ bền điện

Ngoại trừ các thiết bị đóng cắt trong ES1 hoặc ES2, thử nghiệm độ bền điện như quy định trong 2.2.4.9.1 được áp dụng giữa các tiếp điểm sau các thử nghiệm của 1.7.3. Nếu tiếp điểm nằm trong mạch điện được nối với nguồn điện thì điện áp thử nghiệm được quy định đối với cách điện tăng cường. Nếu tiếp điểm nằm trong mạch cách ly với nguồn lưới, thì điện áp thử nghiệm như quy định đối với Cách điện chính trong mạch nối với nguồn điện lưới.

QCVN 132:2022/BTTTT

Phụ lục K
(Quy định)
Ngắt kết nối các thiết bị

K.1. Yêu cầu chung

Một thiết bị ngắt kết nối phải được cung cấp để ngắt kết nối thiết bị khỏi nguồn cung cấp. Nếu một thiết bị ngắt kết nối làm ngắt dây dẫn trung tính thì thiết bị đó phải ngắt đồng thời tất cả các dây dẫn pha.

Thiết bị ngắt kết nối có thể là:

- Phích cắm trên dây cung cấp điện; hoặc là
- Bộ ghép nối thiết bị; hoặc là
- Một Thiết bị đóng cắt cách ly; hoặc là
- Bộ ngắt mạch; hoặc là
- Bất kỳ phương tiện tương đương nào để ngắt kết nối.

Đối với thiết bị được thiết kế để được cấp nguồn từ nguồn điện xoay chiều Quá điện áp cấp I, Quá điện áp cấp II hoặc Quá điện áp cấp III hoặc từ nguồn điện một chiều là ES3, thiết bị ngắt kết nối phải có khoảng giãn cách tiếp xúc ít nhất là 3 mm. Đối với nguồn điện xoay chiều là Cấp quá điện áp IV, phải áp dụng IEC 60947-1. Khi được kết hợp trong thiết bị, thiết bị ngắt kết nối phải được kết nối càng chặt chẽ càng tốt với nguồn cung cấp đến.

Đối với thiết bị được thiết kế để được cấp nguồn từ nguồn điện một chiều không phải ở ES3,

- Thiết bị ngắt kết nối phải có khoảng giãn cách tiếp điểm ít nhất bằng mức tối thiểu giải phóng mặt bằng Cách điện chính; và

- Cầu chì có thể tháo rời có thể được sử dụng như một thiết bị ngắt kết nối, miễn là nó có thể tiếp cận được chỉ cho một người được hướng dẫn hoặc một người có kỹ năng.

K.2. Thiết bị được kết nối vĩnh viễn

Đối với thiết bị được kết nối cố định, thiết bị ngắt kết nối phải được kết hợp trong thiết bị, trừ khi thiết bị được kèm theo hướng dẫn lắp đặt nêu rõ rằng thiết bị ngắt kết nối thích hợp sẽ được cung cấp như một phần của việc lắp đặt tòa nhà.

CHÚ THÍCH: Các thiết bị ngắt kết nối bên ngoài sẽ không nhất thiết phải được cung cấp cùng với thiết bị.

QCVN 132:2022/BTTTT**K.3. Bộ phận vẫn còn năng lượng**

Các bộ phận ở phía nguồn cung cấp của thiết bị ngắt kết nối trong thiết bị vẫn được cung cấp năng lượng khi thiết bị ngắt kết nối phải được được tắt; phải được bảo vệ để giảm nguy cơ tiếp xúc ngẫu nhiên bởi những người có chuyên môn. Thay vào đó, hướng dẫn sẽ được cung cấp trong sổ tay dịch vụ.

K.4. Thiết bị một pha

Đối với thiết bị một pha, thiết bị ngắt kết nối phải ngắt đồng thời cả hai cực, ngoại trừ thiết bị ngắt kết nối một cực có thể được sử dụng để ngắt kết nối dây pha khi có thể dựa vào việc xác định trung tính trong nguồn lưới. Nếu chỉ có một thiết bị ngắt kết nối một cực trong thiết bị, thì phải đưa ra hướng dẫn về việc cung cấp thêm một thiết bị ngắt kết nối hai cực trong hệ thống lắp đặt của tòa nhà khi thiết bị được sử dụng ở những nơi không thể xác định được trung tính trong nguồn điện lưới.

VÍ DỤ Các trường hợp yêu cầu thiết bị ngắt kết nối hai cực là:

- Trên thiết bị được cung cấp từ hệ thống điện CNTT;
- Trên thiết bị có thể dùng để cắm mà được cấp nguồn qua bộ nối của thiết bị có thể đảo ngược hoặc phích cắm có thể đảo ngược (trừ khi chính bộ ghép hoặc phích cắm của thiết bị được sử dụng làm thiết bị ngắt kết nối);
- Trên thiết bị được cung cấp từ ổ cắm có cực tính không xác định.

K.5. Thiết bị ba pha

Đối với thiết bị ba pha, thiết bị ngắt kết nối phải ngắt đồng thời tất cả các dây dẫn pha của nguồn cung cấp. Đối với thiết bị yêu cầu kết nối trung tính với hệ thống nguồn CNTT, thiết bị ngắt kết nối phải là thiết bị bốn cực và phải ngắt kết nối tất cả các pha dây dẫn và dây dẫn trung tính. Nếu thiết bị bốn cực này không được cung cấp trong thiết bị, thì hướng dẫn lắp đặt phải nêu rõ sự cần thiết phải cung cấp thiết bị như một phần của việc lắp đặt tòa nhà.

K.6. Thiết bị đóng cắt làm thiết bị ngắt kết nối

Trong trường hợp thiết bị ngắt kết nối là một Thiết bị đóng cắt được lắp trong thiết bị, vị trí bật và tắt phải được đánh dấu phù hợp với F.3.5.2.

QCVN 132:2022/BTTTT**K.7. Phích cắm làm thiết bị ngắt kết nối**

Trong trường hợp phích cắm trên dây nguồn được sử dụng làm thiết bị ngắt kết nối, hướng dẫn lắp đặt phải nêu rõ rằng đối với thiết bị có thể cắm được, ổ cắm phải dễ dàng tiếp cận. Đối với thiết bị có thể cắm được dành cho người bình thường lắp đặt, hướng dẫn lắp đặt phải được cung cấp cho người bình thường.

K.8. Nhiều nguồn điện

Khi một thiết bị nhận điện từ nhiều nguồn (ví dụ, điện áp/tần số khác nhau hoặc là nguồn dự phòng), thì phải có một biện pháp bảo vệ hướng dẫn nổi bật phù hợp gần mỗi thiết bị ngắt kết nối để cung cấp đầy đủ hướng dẫn rút toàn bộ nguồn điện khỏi thiết bị.

Có thể sử dụng một biện pháp bảo vệ theo hướng dẫn cho nhiều hơn một thiết bị ngắt kết nối, miễn là nó có thể nhìn thấy rõ ràng từ các điểm ngắt kết nối.

Các yếu tố của biện pháp bảo vệ hướng dẫn phải như sau:

- Phần tử 1a.: IEC 60417-6042 (2010-11); và IEC 60417-6172 (2012-09)
- Yếu tố 2: “Thận trọng” hoặc từ hoặc văn bản tương đương và “Nguy cơ va chạm” hoặc văn bản tương đương
- Phần tử 3: tùy chọn
- Phần tử 4: “Ngắt kết nối tất cả các nguồn điện” hoặc văn bản tương đương

Thiết bị kết hợp với UPS bên trong phải có các điều để tắt UPS một cách đáng tin cậy và ngắt kết nối đầu ra của nó trước khi bảo dưỡng thiết bị. Hướng dẫn ngắt kết nối UPS phải được cung cấp. Nguồn năng lượng bên trong của UPS phải được đánh dấu thích hợp và được bảo vệ khỏi sự tiếp xúc ngẫu nhiên bởi một người có chuyên môn.

K.9. Tiêu chí tuân thủ

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét

QCVN 132:2022/BTTTT

	Crôm Niken trên thép, thiếc trên thép, thép không gỉ 12% Crom	Thép không gỉ, crom cao	Đồng, hợp kim đồng	Chất hàn là bạc, thép không gỉ	Niken trên thép	Bạc	Rhodium trên bạc/đồng, hợp kim vàng bạc	Carbon	Vàng, Platin
Vàng, Platin	0,6	0,5	0,4	0,35	0,3	0,15	0,1	0,05	0
Carbon	0,55	0,45	0,35	0,3	0,25	0,1	0,05	0	
Rhodium trên bạc/đồng, hợp kim vàng bạc	0,5	0,4	0,3	0,25	0,2	0,05	0		
Bạc	0,45	0,35	0,25	0,2	0,15	0			
Niken trên thép	0,3	0,2	0,1	0,05	0				
Chất hàn là bạc, thép không gỉ	0,25	0,15	0,05	0					
Đồng, hợp kim đồng	0,2	0,1	0						
Thép không gỉ, crom cao	0,1	0							
Crôm Niken trên thép, thiếc trên thép, thép không gỉ 12% Crom	0								
Crom trên thép, chất hàn mềm									
Chì									
Duralumin									
Thép nhẹ									
Hợp kim nhôm/magiê									
Cadmium trên thép									
Nhôm	Cr = Chromium Ni = Nickel								
80 thiếc/20 kẽm trên thép, kẽm trên sắt hoặc thép									
Kẽm, hợp kim kẽm									
Magie, hợp kim magie									

Ăn mòn do tác dụng điện hóa giữa các kim loại khác nhau tiếp xúc với nhau được giảm thiểu nếu thế điện hóa tổng hợp nhỏ hơn khoảng 0,6 V. Trong bảng liệt kê các thế điện hóa tổng hợp cho một số cặp kim loại thường dùng; nên tránh các kết hợp phía trên đường phân cách.

QCVN 132:2022/BTTTT

Phụ lục M
(Quy định)

Phép đo khe hở không khí và chiều dài đường rò

Trong các hình dưới đây, giá trị X được cho trong Bảng M.1. Trong trường hợp chiều dài đường rò nhỏ hơn X thì độ sâu của khe hoặc rãnh được bỏ qua khi đo chiều dài đường rò.

Nếu khe hở không khí nhỏ nhất yêu cầu lớn hơn 3 mm, giá trị bảng M.1 được áp dụng. Nếu khe hở không khí nhỏ hơn 3 mm thì giá trị X là giá trị nhỏ hơn của:

- giá trị liên quan trong Bảng M.1 hoặc
- 1/3 khe hở không khí nhỏ nhất yêu cầu.

Bảng M.1 - Giá trị của X

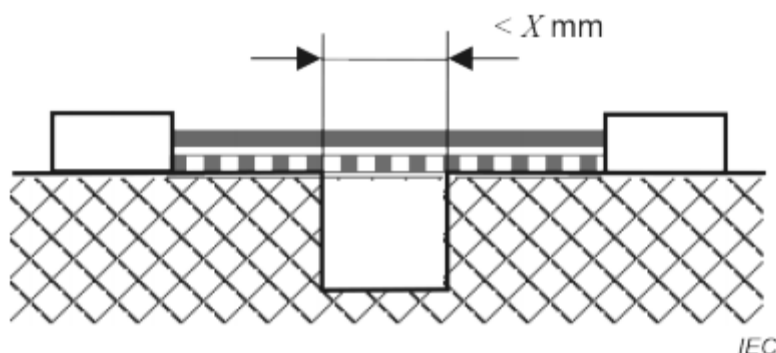
Độ nhiễm bẩn (xem 5.4.1.5)	X mm
1	0,25
2	1,00
3	1,50

Trong các hình sau, khe hở không khí và chiều dài đường rò được thể hiện như sau:



Khe hở không khí

Chiều dài đường rò

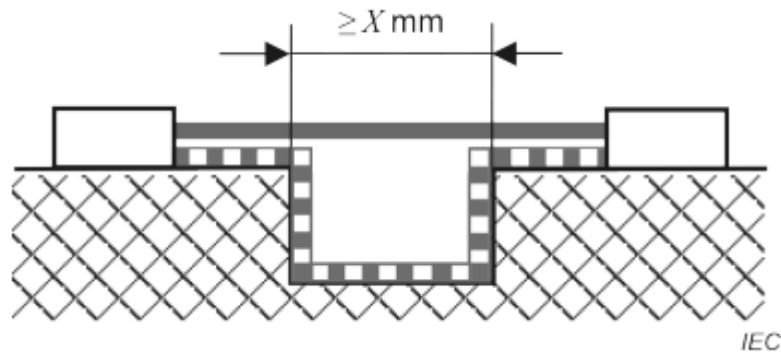


Điều kiện: Cần xem xét gồm các rãnh có các cạnh song song hoặc hẹp dần vào có độ sâu và chiều rộng không quá X mm.

Quy tắc: Chiều dài đường rò và khe hở không khí được đo trực tiếp qua rãnh.

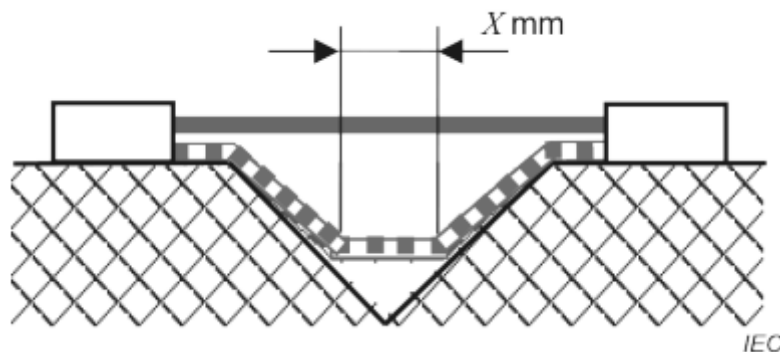
Hình M.1 - Rãnh hẹp

QCVN 132:2022/BTTTT

**Hình M.2 - Rãnh rộng**

Điều kiện: Tuyến cần xem xét gồm các rãnh có cạnh song song có độ sâu bất kỳ và có chiều rộng lớn hơn hoặc bằng X mm.

Quy tắc: Khe hở không khí là khoảng giãn cách theo đường thẳng. Chiều dài đường rò theo đường viền của rãnh.



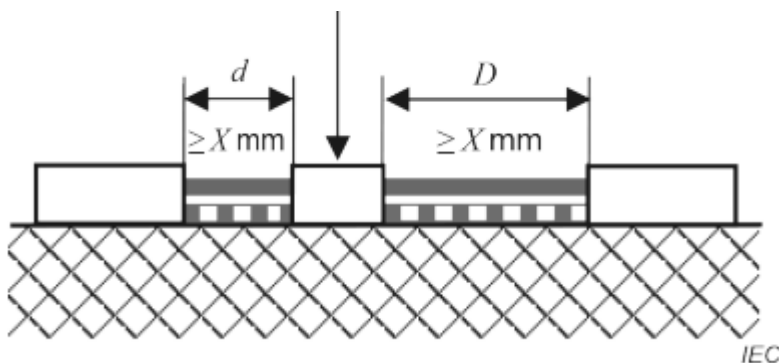
Điều kiện: Tuyến cần xem xét gồm các rãnh dạng chữ V có góc bên trong nhỏ hơn 80° và chiều rộng lớn hơn X mm.

Quy tắc: Khe hở không khí là khoảng giãn cách theo đường thẳng. Chiều dài đường rò theo đường viền của rãnh nhưng đáy rãnh được "nối tắt" bằng tuyến X mm.

Hình M.3 - Rãnh chữ V

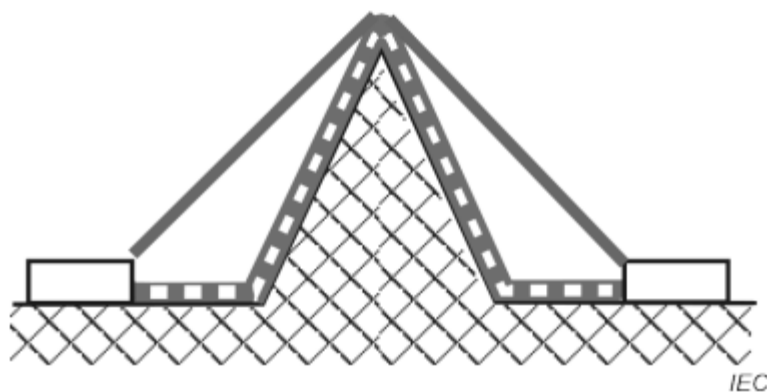
Bộ phận dẫn không được nối

QCVN 132:2022/BTTTT

**Hình M.4 - Bộ phận dẫn chen vào giữa, không nổi**

Điều kiện: Chiều dài cách điện có bộ phận dẫn chen giữa, không nổi.

Quy tắc: Khe hở không khí là chiều dài $d + D$, chiều dài đường rò cũng là $d + C$. Trong trường hợp giá trị của d hoặc D nhỏ hơn X thì các giá trị này được xem là bằng "0".

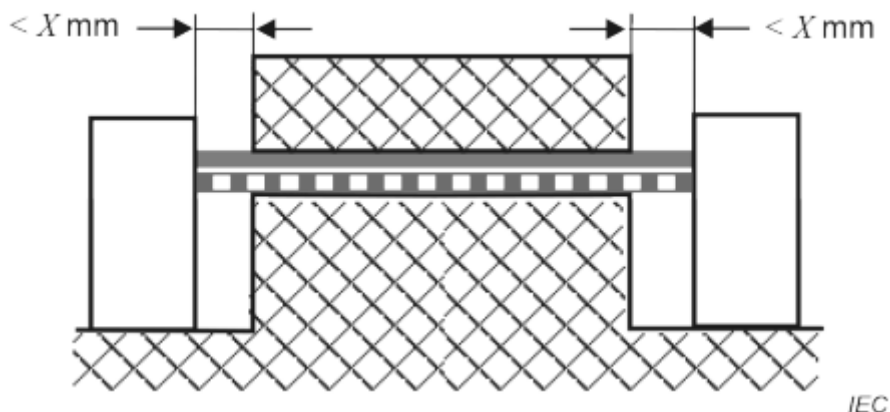


Điều kiện: Tuyến cần xem xét gồm các gân.

Quy tắc: Khe hở không khí là đường thẳng ngắn nhất qua đỉnh gân. Chiều dài đường rò theo đường viền của gân.

Hình M.5 - Gân

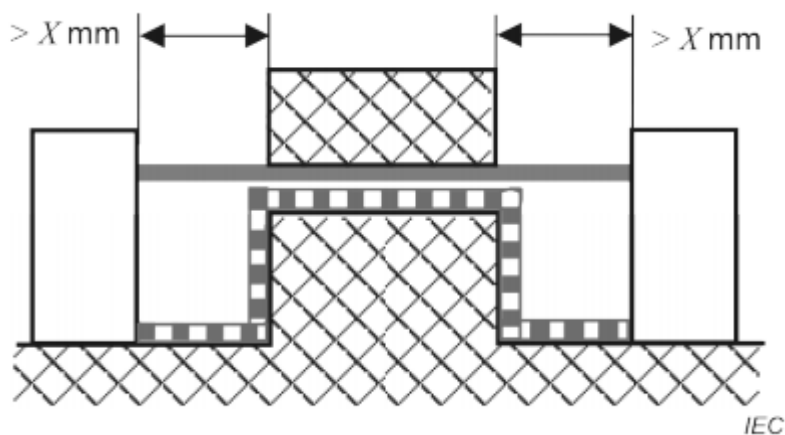
QCVN 132:2022/BTTTT



Điều kiện: Tuyến cần xem xét gồm chỗ nối không được gắn kín có các rãnh có độ rộng nhỏ hơn X mm ở mỗi phía.

Quy tắc: Khe hở không khí và chiều dài đường rò là khoảng giãn cách theo đường thẳng như chỉ ra trên hình.

Hình M.6 - Chỗ nối không gắn kín có rãnh hẹp

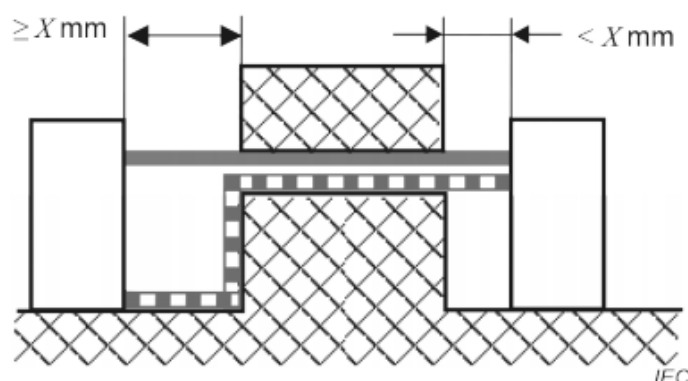


Điều kiện: Tuyến cần xem xét gồm chỗ nối không được gắn kín có các rãnh có độ rộng lớn hơn hoặc bằng X mm ở mỗi phía.

Quy tắc: Khe hở không khí là khoảng giãn cách theo đường thẳng. Chiều dài đường rò theo đường viền của các rãnh.

Hình M.7 - Chỗ nối không gắn kín có rãnh rộng

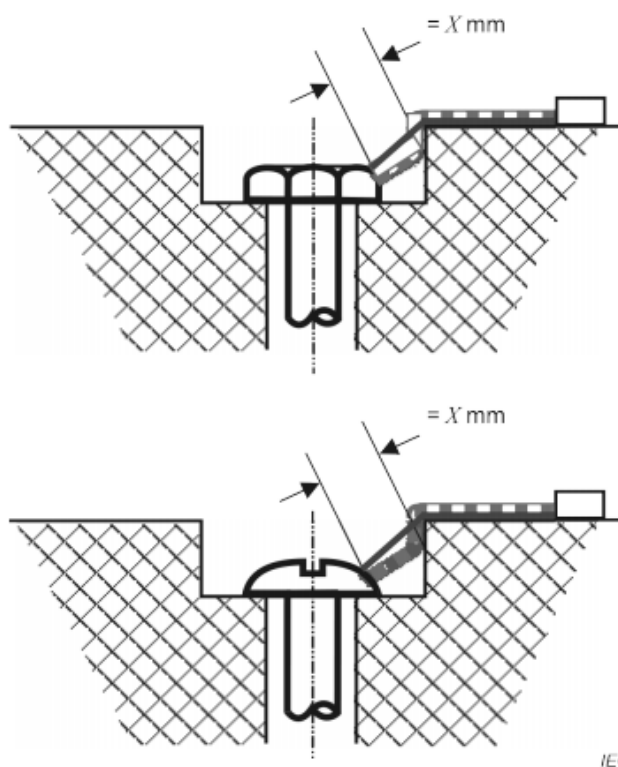
QCVN 132:2022/BTTTT



Điều kiện: Tuyến cần xem xét gồm chỗ nối không được gắn kín có rãnh về một phía có rãnh chiều rộng nhỏ hơn X mm và phía còn lại có rãnh chiều rộng lớn hơn hoặc bằng X mm.

Quy tắc: Khe hở không khí và chiều dài đường rò như chỉ ra trên Hình M.8.

Hình M.8 - Chỗ nối không gắn kín có rãnh rộng và hẹp

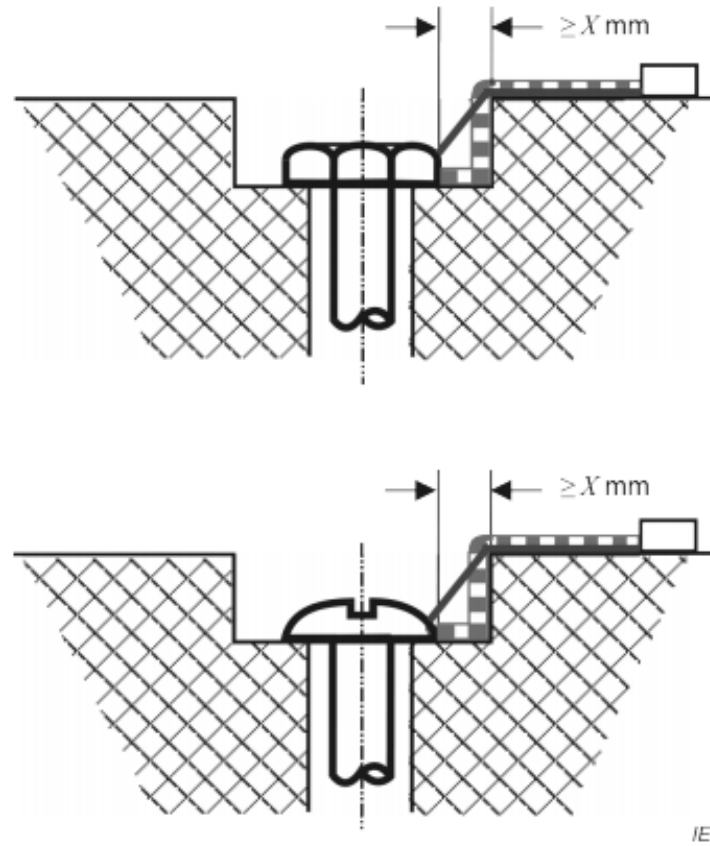


Khe hở giữa mũ vít và vách của hốc quá hẹp nên không cần tính đến.

Khi khe hở giữa đầu vít và thành của hốc nhỏ hơn X mm, phép đo chiều dài đường rò được thực hiện từ vít đến tường tại nơi có khoảng giãn cách bằng X mm.

Hình M.9 - Hốc hẹp

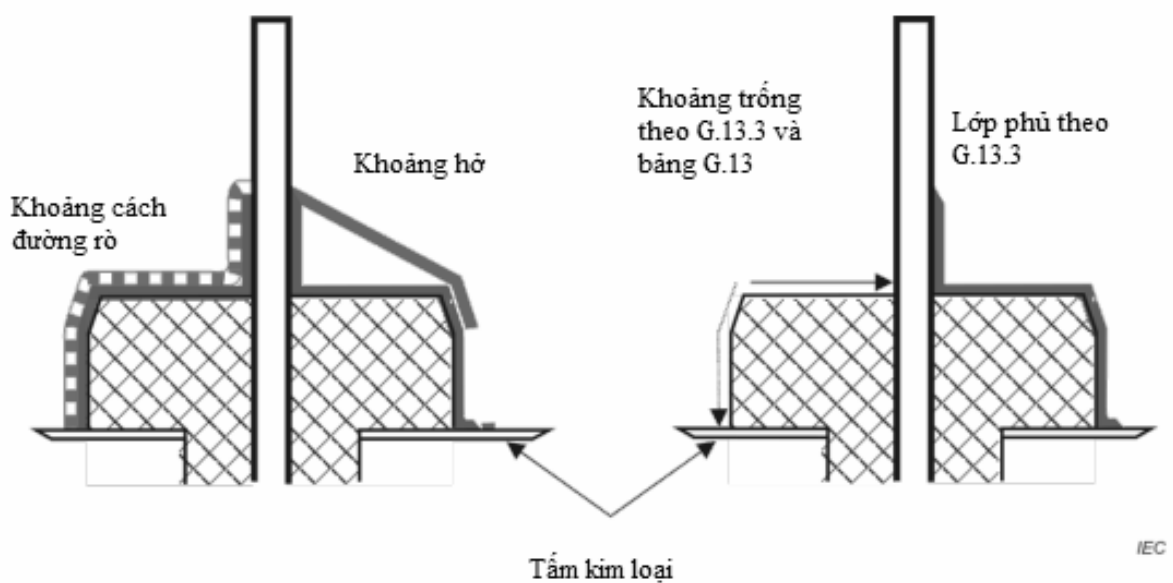
QCVN 132:2022/BTTTT



IEC

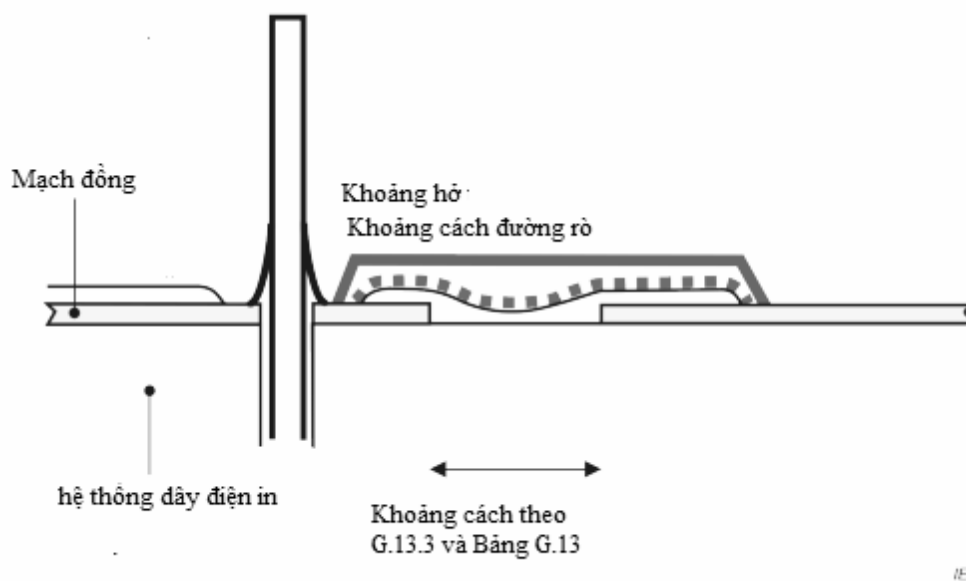
Khe hở giữa mũ vít và vách của hốc quá hẹp nên không cần tính đến.

Hình M.10 - Hốc rộng



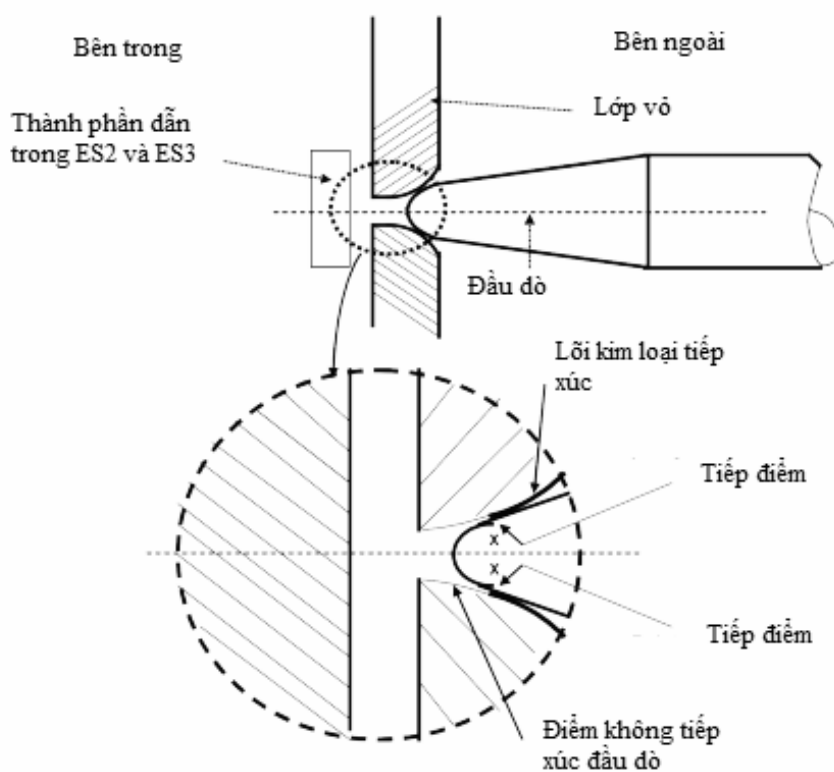
IEC

Hình M.11 - Phủ xung quanh thiết bị



IEC

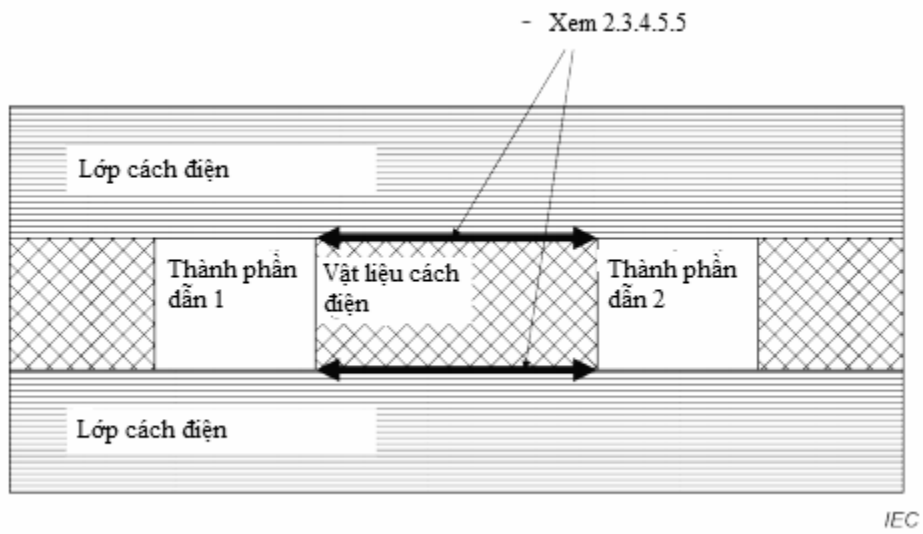
Hình M.12 - Phủ trên hệ thống dây in



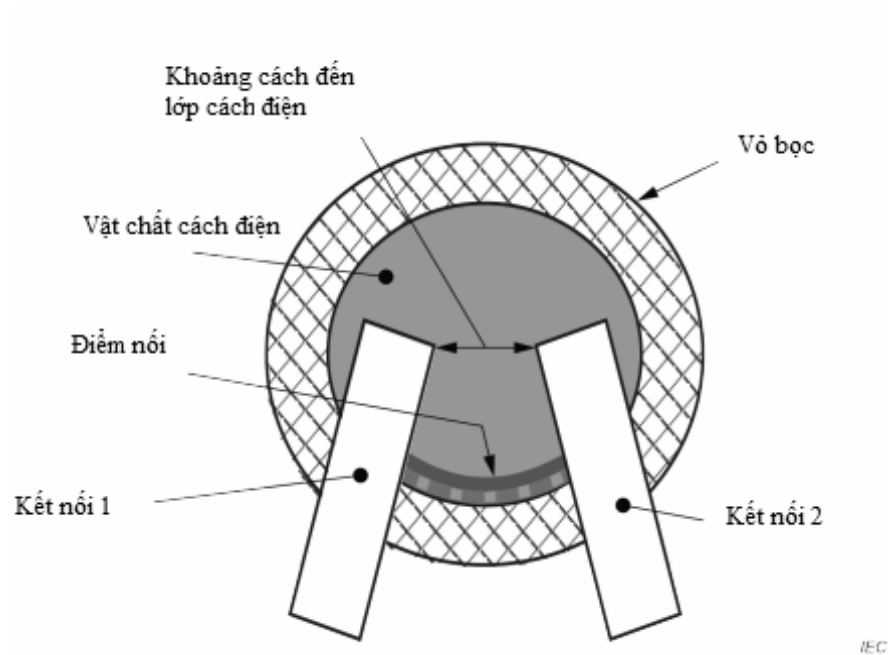
IEC

Hình M.13 - Ví dụ về các phép đo trong vỏ bọc bằng vật liệu cách điện

QCVN 132:2022/BTTTT

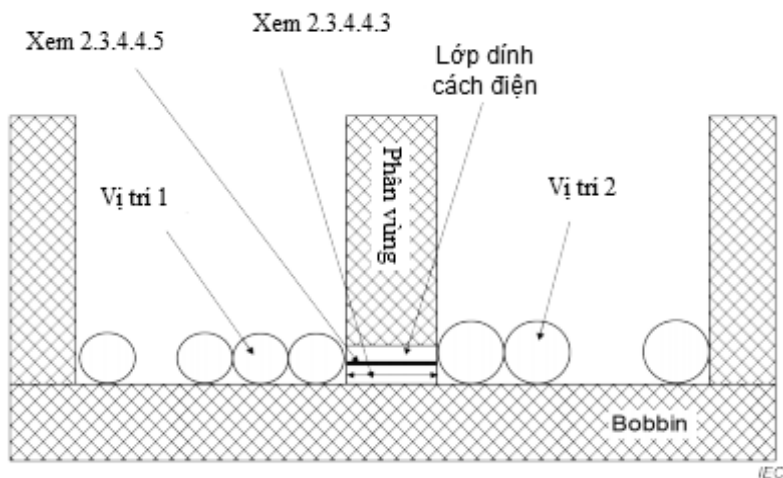


Hình M.14 - Các mối nối bằng xi măng trong bảng mạch in nhiều lớp



Hình M.15 - Thiết bị chứa đầy hợp chất cách điện

QCVN 132:2022/BTTTT



Hình M.16 - Lớp cách có phân vùng

QCVN 132:2022/BTTTT**Phụ lục N
(Quy định)****Các biện pháp bảo vệ chống lại các vật dẫn điện****N.1. Thông tin chung**

Phụ lục này quy định các biện pháp bảo vệ để giảm khả năng xảy ra hỏa hoạn, điện giật và phản ứng hóa học bất lợi do sự xâm nhập của các vật thể qua các lỗ trên cùng hoặc bên cạnh của thiết bị, hoặc do sự cố tràn chất lỏng bên trong, hoặc do hồng lớp phủ kim loại và chất kết dính đảm bảo dẫn điện các bộ phận bên trong thiết bị.

Biện pháp bảo vệ cơ bản chống lại sự xâm nhập của vật thể lạ là mọi người không được cho vật thể lạ vào thiết bị. Các biện pháp bảo vệ quy định trong phụ lục này là các biện pháp bảo vệ bổ sung.

Phụ lục này không áp dụng cho các lỗ hở là bộ phận của các đầu nối.

Đối với thiết bị được sử dụng theo nhiều hướng, theo hướng dẫn của nhà sản xuất, các biện pháp bảo vệ phải có hiệu quả đối với từng hướng như vậy.

Đối với thiết bị có thể vận chuyển, các biện pháp bảo vệ phải có hiệu lực đối với tất cả các hướng.

CHÚ THÍCH: Các ví dụ của Hình N.1, Hình N.2 và Hình N.3 không nhằm mục đích sử dụng như các bản vẽ kỹ thuật mà chỉ được trình bày để minh họa mục đích của các yêu cầu này.

N.2. Biện pháp bảo vệ chống lại sự xâm nhập hoặc hậu quả của sự xâm nhập của một vật thể lạ**N.2.1. Thông tin chung**

Thiết bị phải phù hợp với các yêu cầu của N.2.2 hoặc các yêu cầu của N.2.3.

N.2.2. Các biện pháp bảo vệ chống lại sự xâm nhập của vật thể lạ

Các lỗ ở trên cùng và các mặt của vỏ bọc có thể tiếp cận được phải được bố trí hoặc có kết cấu để giảm khả năng vật thể lạ lọt vào các lỗ này.

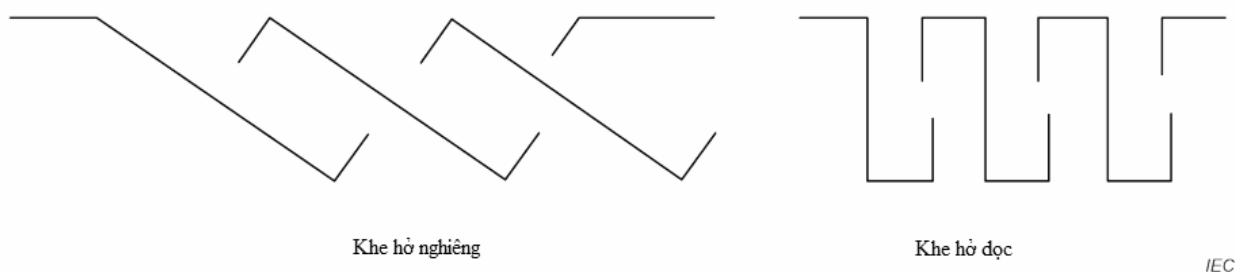
QCVN 132:2022/BTTTT

Các lỗ mở cửa thiết bị phải tuân theo các yêu cầu quy định dưới đây khi cửa, tấm và nắp, v.v., được đóng hoặc tại vị trí. Các yêu cầu này không áp dụng cho các lỗ mở phía sau cửa ra vào, tấm panel, nắp đậy, v.v., ngay cả khi người bình thường có thể mở hoặc tháo chúng ra.

Bất kỳ kết cấu nào sau đây đều được xem xét tuân thủ:

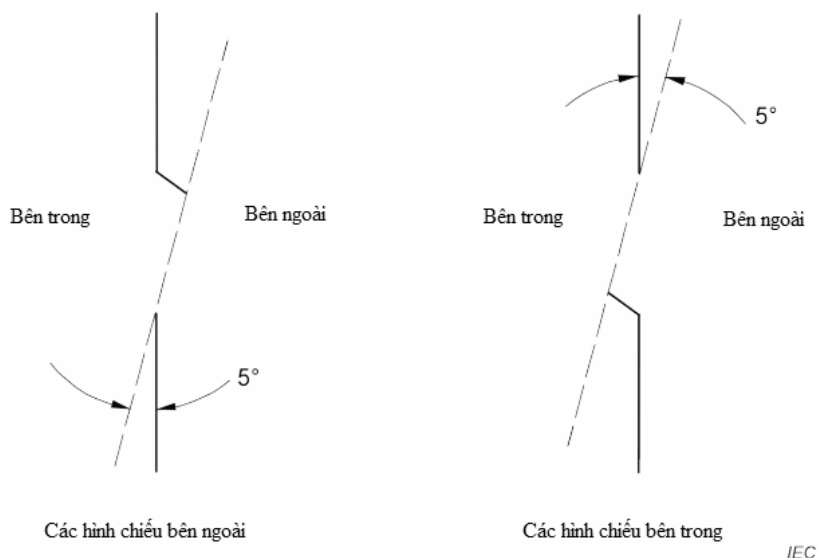
- Các khe hở không vượt quá 5 mm ở bất kỳ kích thước nào;
- Các khe hở có chiều rộng không vượt quá 1 mm bất kể chiều dài;
- Các khe hở đáp ứng các yêu cầu của IP3X;
- Các khe hở trên cùng theo đó lỗ vào theo chiều dọc bị ngăn chặn (xem Hình N.1 để biết các ví dụ);
- Các khe hở bên được cung cấp với các tấm chắn có hình dạng để làm lệch hướng ra bên ngoài của một vật thể bên ngoài rơi theo phương thẳng đứng (xem Hình N.2 để làm ví dụ);
- Các khe hở bên không có cửa chắn trong đó độ dày của vỏ bọc tại khe hở không nhỏ hơn kích thước thẳng đứng của khe hở.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét hoặc đo lường.



Hình N.1 - Ví dụ về mặt cắt ngang của thiết kế các lỗ trên cùng ngăn khe hở thẳng đứng

QCVN 132:2022/BTTTT



Hình N.2 - Ví dụ về mặt cắt ngang của thiết kế tấm chắn mờ bên cạnh ngăn khe hở thẳng đứng

N.2.3. Biện pháp bảo vệ chống lại sự xâm nhập của một vật thể lạ

N.2.3.1. Yêu cầu biện pháp bảo vệ

Sự xâm nhập của một vật thể lạ sẽ không đánh bại một biện pháp bảo vệ bổ sung cho thiết bị hoặc một biện pháp bảo vệ tăng cường cho thiết bị. Hơn nữa, đối tượng sẽ không tạo PIS.

Các biện pháp bảo vệ chống lại hậu quả của sự xâm nhập của các vật thể lạ bao gồm:

- Rào cản bên trong ngăn cản vật thể lạ xâm nhập loại bỏ biện pháp bảo vệ thiết bị hoặc tạo PIS;

- Trong khối lượng dự kiến như được mô tả trong Hình N.3 có:

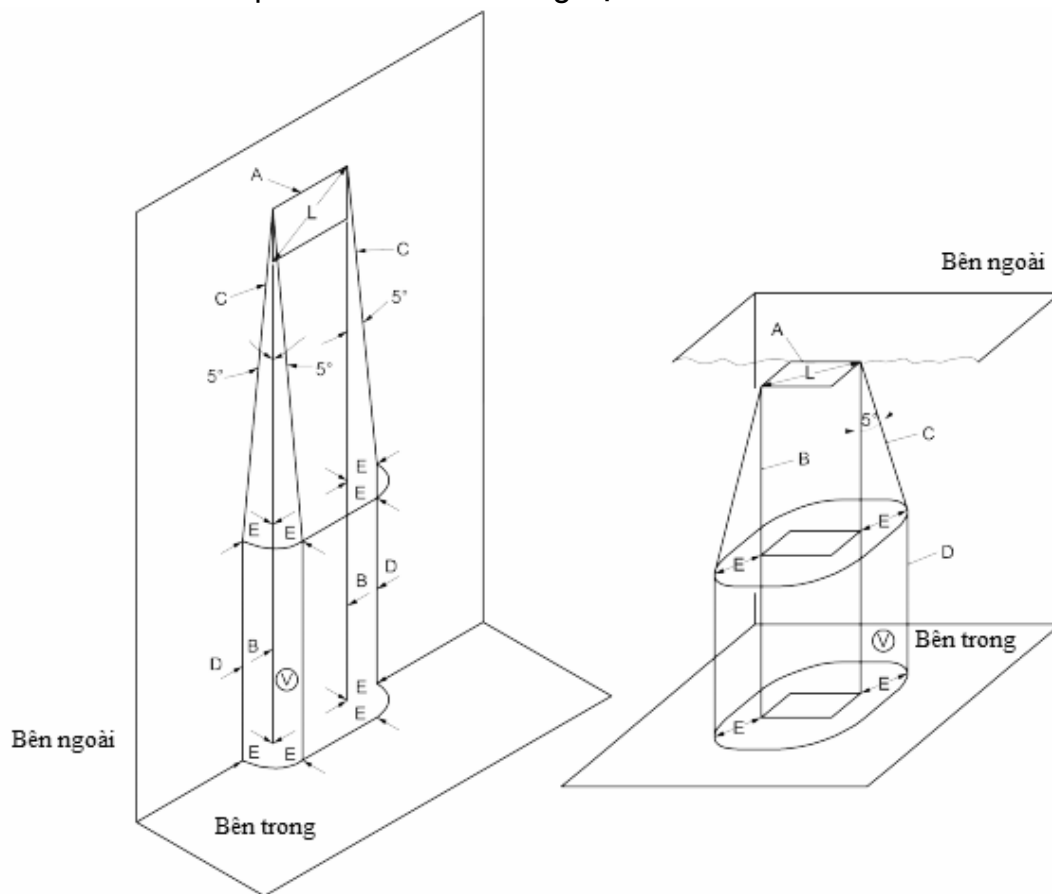
- Không có bộ phận dẫn điện trần của một biện pháp bảo vệ, hoặc
- Không PIS, hoặc
- Không có bộ phận dẫn điện trần của mạch ES3 hoặc PS3, hoặc
- Chỉ các bộ phận dẫn điện được phủ bằng lớp bảo vệ hoặc các lớp phủ tương tự khác;

CHÚ THÍCH 1: Các bộ phận dẫn điện được bao phủ bằng lớp phủ bảo vệ hoặc các lớp phủ tương tự khác không được coi là bộ phận dẫn điện trần. Lớp phủ bảo vệ là vật liệu điện môi trên bảng mạch in và các thành phần để bảo vệ chúng khỏi độ ẩm, bụi, ăn mòn và các tác động môi trường khác.

QCVN 132:2022/BTTTT

- Trong hình chiếu như được mô tả trong Hình N.3, các bộ phận dẫn điện trần ở ES3 hoặc PS3 phải tuân theo các thử nghiệm của N.2.3.2.

Các cấu trúc khác phải tuân theo thử nghiệm của N.2.3.2.



Chỉ dẫn:

A lỗ mở cổng vỏ

B hình chiếu thẳng đứng của các cạnh bên ngoài của lỗ mở

C các đường nghiêng chiếu một góc 5° từ các cạnh của lỗ mở đến các điểm nằm cách B một khoảng E

D đường thẳng được chiếu thẳng xuống trong cùng một mặt phẳng với tường bên bao vây

E hình chiếu của cạnh ngoài của lỗ (B) và đường nghiêng (C) (không được lớn hơn L)

L kích thước tối đa của việc mở bao vây

V hình chiếu (giữ lại) cho các biện pháp bảo vệ bổ sung hoặc các biện pháp bảo vệ tăng cường

Hình N.3 - Thử tích bên trong cho phép vật thể từ ngoài vào

QCVN 132:2022/BTTTT

Đối với thiết bị có thể vận chuyển, nếu thiết kế không ngăn cản sự xâm nhập của vật thể lạ thì vật thể đó được coi là di chuyển đến bất kỳ vị trí nào bên trong thiết bị. Khối lượng dự trữ ES3 và PS3 trong Hình N.3 không áp dụng cho thiết bị có thể vận chuyển.

Đối với thiết bị có thể vận chuyển có các bộ phận bằng nhựa được tráng kim loại và những thứ tương tự, nếu thiết kế không ngăn được sự xâm nhập của vật lạ thì khoảng giãn cách giữa các bộ phận được kim loại hóa và tất cả các bộ phận dẫn điện trần của ES3 hoặc PS3 phải ít nhất là 13 mm. Ngoài ra, các bộ phận được mạ kim loại và các bộ phận dẫn điện trần phải được thử nghiệm bằng cách nối tắt.

CHÚ THÍCH 2: Ví dụ về các rào cản được mạ kim loại hoặc vỏ bọc bằng kim loại bao gồm những vật liệu làm bằng vật liệu composite dẫn điện hoặc vật liệu được mạ điện, lắng chân không, lót giấy bạc hoặc sơn bằng sơn kim loại.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét, đo lường và khi cần thiết bằng thử nghiệm của N.2.3.2.

N.2.3.2. Kết quả của bài kiểm tra đầu vào

Phải cố gắng làm ngắn mạch tất cả các bộ phận dẫn điện trần của ES3 hoặc PS3 trong thể tích V, Hình N.3, dọc theo một đường thẳng trực tiếp tới tất cả các bộ phận dẫn điện trần khác và đến tất cả các bộ phận được kim loại hóa trong bán kính 13 mm. Việc cố gắng rút ngắn được thực hiện bằng một vật kim loại thẳng, đường kính 1 mm và có chiều dài bất kỳ đến 13 mm, tác dụng mà không có lực đáng kể.

Đối với thiết bị có thể vận chuyển, việc cố gắng thử ngắn mạch phải ở tất cả những nơi mà vật thể lạ.

Trong và sau các thử nghiệm, tất cả các biện pháp bảo vệ bổ sung và các biện pháp bảo vệ tăng cường phải có hiệu lực và không bộ phận nào trở thành PIS.

N.3. Biện pháp bảo vệ chống tràn chất lỏng bên trong**N.3.1. Thông tin chung**

Các yêu cầu quy định dưới đây áp dụng cho thiết bị có chất lỏng bên trong mà chất lỏng đó có thể đánh bại bất kỳ biện pháp bảo vệ thiết bị nào.

QCVN 132:2022/BTTTT

Các yêu cầu dưới đây không áp dụng cho:

- Chất lỏng không dẫn điện, không cháy, không độc, không ăn mòn và không đựng trong bình chứa có điều áp;

- Tụ hóa;

- Chất lỏng có độ nhớt từ 1 Pa s trở lên; và

- Pin (xem Phụ lục M).

CHÚ THÍCH: Độ nhớt 1 Pa s xấp xỉ tương đương với dầu động cơ 60 trọng lượng.

N.3.2. Xác định hậu quả tràn

Nếu thiết bị không phải là thiết bị vận chuyển, thiết bị phải được cấp điện và chất lỏng phải được phép rò rỉ từ các đầu nối đường ống và các mối nối tương tự trong hệ thống chất lỏng.

Nếu thiết bị là thiết bị có thể vận chuyển, thì sau khi rò rỉ, thiết bị phải được di chuyển đến tất cả các vị trí có thể và sau đó đóng điện.

N.3.3. Biện pháp bảo vệ chống tràn

Nếu sự cố tràn có thể dẫn đến một tình trạng lỗi đơn lẻ không được đề cập trong A.4, thì:

- Bình đóng vai trò là biện pháp bảo vệ cơ bản không được để tràn trong điều kiện hoạt động bình thường và biện pháp bảo vệ bổ sung (ví dụ, một rào chắn hoặc chảo nhỏ giọt hoặc tàu ngăn chặn bổ sung, v.v.) sẽ hạn chế hiệu quả sự lan tràn của sự cố tràn; hoặc là

- Chất lỏng phải được chứa trong một bình có thiết bị bảo vệ tăng cường; hoặc là

- Biện pháp bảo vệ bình chứa phải bao gồm một biện pháp tự vệ kép hoặc một biện pháp tự vệ tăng cường.

Nếu chất lỏng dẫn điện, dễ cháy, độc hại hoặc có tính ăn mòn, thì:

- Chất lỏng phải được chứa trong một biện pháp bảo vệ kép hoặc một biện pháp bảo vệ tăng cường; hoặc là

- Sau sự cố tràn:

• Những người bình thường hoặc những người được hướng dẫn sẽ không thể tiếp cận một chất lỏng độc hại, và

QCVN 132:2022/BTTTT

- Chất lỏng dẫn điện không được vượt qua Cách điện chính, Cách điện phụ hoặc cách điện tăng cường, và
- Chất lỏng ăn mòn không được tiếp xúc với bất kỳ đầu nối nào của dòng điện trong dây dẫn bảo vệ.

Bình chứa đáp ứng các yêu cầu thử nghiệm liên quan của D.15 được coi là có biện pháp bảo vệ tăng cường.

CHÚ THÍCH: Các chất lỏng sau đây thường được coi là không cháy:

- Dầu hoặc chất lỏng tương đương dùng để bôi trơn hoặc trong hệ thống thủy lực có điểm chớp cháy từ 149°C trở lên; hoặc là
- Các chất lỏng có thể thay thế như mực in có điểm chớp cháy từ 60°C trở lên.

N.3.4. Tiêu chuẩn tuân thủ

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét hoặc dữ liệu sẵn có, và nếu cần, bằng các thử nghiệm liên quan.

Trong và sau các thử nghiệm, tất cả các biện pháp bảo vệ bổ sung và các biện pháp bảo vệ tăng cường phải có hiệu lực và không bộ phận nào trở thành PIS.

N.4. Lớp phủ kim loại hóa và chất kết dính bảo vệ các bộ phận**N.4.1. Thông tin chung**

Lớp phủ kim loại hóa và chất kết dính phải có các đặc tính liên kết thích hợp trong suốt thời gian sử dụng của thiết bị.

Sự phù hợp được kiểm tra bằng cách xem xét và đánh giá dữ liệu được cung cấp bởi nhà sản xuất hoặc bằng các thử nghiệm trong N.4.2.

Đối với các lớp phủ kim loại hóa, khe hở và khoảng giãn cách rò rỉ đối với mức độ nhiễm bẩn 3 phải được duy trì thay cho các thử nghiệm của N.4.2.

N.4.2. Các thử nghiệm

Một mẫu thiết bị hoặc một phần lắp ráp phụ của thiết bị có chứa các bộ phận có lớp phủ kim loại hóa và các bộ phận được kết nối bằng chất kết dính được đánh giá với mẫu được đặt với bộ phận được giữ chặt bằng chất kết dính ở mặt dưới.

Đặt điều kiện mẫu trong tủ sấy ở nhiệt độ T_C trong thời gian quy định (tám tuần, ba tuần hoặc một tuần) như sau:

$$T_C = T_R + (T_A + 10 - T_S)$$

QCVN 132:2022/BTTTT

Trong trường hợp giá trị $T_A + 10 - T_S$ là số âm, giá trị này sẽ được thay thế bằng số không.

Trong đó:

T_C là nhiệt độ điều hòa;

T_R là giá trị nhiệt độ điều hòa danh định là $(82 \pm 2)^\circ\text{C}$ trong tám tuần; $(90 \pm 2)^\circ\text{C}$ trong ba tuần; hoặc $(100 \pm 2)^\circ\text{C}$ (trong một tuần) nếu có;

T_A là nhiệt độ của lớp phủ hoặc bộ phận trong điều kiện làm việc bình thường (xem A.2.6.1);

$T_S = 82$.

CHÚ THÍCH 1: Ví dụ đối với điều hòa tám tuần, nếu nhiệt độ thực tế là 70°C , thì $T_A + 10 - T_S = 70 + 10 - 82 = -2$, thì -2 này được bỏ qua. Nhiệt độ điều hòa tối thiểu vẫn là 82°C . Ngoài ra, đối với điều hòa ba tuần, nếu nhiệt độ thực tế là 70°C , thì $T_A + 10 - T_S = 70 + 10 - 82 = -2$, thì -2 này được bỏ qua. Nhiệt độ điều hòa tối thiểu vẫn là 90°C . Ngoài ra, đối với điều hòa một tuần, nếu nhiệt độ thực tế là 70°C , thì $T_A + 10 - T_S = 70 + 10 - 82 = -2$, thì -2 này được bỏ qua. Nhiệt độ điều hòa tối thiểu vẫn 100°C

CHÚ THÍCH 2: Ví dụ đối với điều hòa tám tuần, nếu nhiệt độ thực tế là 75°C , thì $T_A + 10 - T_S = 75 + 10 - 82 = +3$, nhiệt độ điều hòa tối thiểu trở thành $82 + 3 = 85^\circ\text{C}$. Ngoài ra, đối với điều hòa ba tuần, nếu nhiệt độ thực tế là 75°C thì $T_A + 10 - T_S = 75 + 10 - 82 = +3$, thì nhiệt độ điều hòa tối thiểu vẫn là $90 + 3 = 93^\circ\text{C}$. Ngoài ra, đối với điều hòa một tuần, nếu nhiệt độ thực tế là 75°C thì $T_A + 10 - T_S = 75 + 10 - 82 = +3$, thì nhiệt độ điều hòa tối thiểu vẫn là $100 + 3 = 103^\circ\text{C}$.

CHÚ THÍCH 3: Bảng dưới đây cung cấp tóm tắt các kết quả trong CHÚ THÍCH 1 và CHÚ THÍCH 2:

T_A	T_R	T_S	$T_A + 10 - T_S$	$T_C = T_R + T_A + 10 - T_S$
70	82 (8 tuần)	82	$70 + 10 - 82 = -2$	$82 + 0 = 82$
70	90 (3 tuần)	82	$70 + 10 - 82 = -2$	$90 + 0 = 90$
70	100 (1 tuần)	82	$70 + 10 - 82 = -2$	$100 + 0 = 100$
75	82 (8 tuần)	82	$75 + 10 - 82 = +3$	$82 + 3 = 85$
75	90 (3 tuần)	82	$75 + 10 - 82 = +3$	$90 + 3 = 93$
75	100 (1 tuần)	82	$75 + 10 - 82 = +3$	$100 + 3 = 103$

Sau khi hoàn thành điều hòa nhiệt độ, mẫu phải tuân theo các điều kiện sau:

- Lấy mẫu ra khỏi tủ sấy và để ở nhiệt độ thuận tiện từ 20°C đến 30°C trong thời gian tối thiểu là 1 h;

QCVN 132:2022/BTTTT

- Đặt mẫu vào tủ đông lạnh ở $-40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ trong thời gian tối thiểu là 4 h;
- Lấy mẫu ra và để mẫu đến nhiệt độ thuận tiện trong khoảng từ 20°C đến 30°C trong thời gian tối thiểu 8 h;
- Đặt mẫu vào tủ ở độ ẩm tương đối 91% đến 95% trong 72 h ở nhiệt độ thuận tiện bất kỳ trong khoảng từ 20°C đến 30°C ;
- Lấy mẫu ra và để ở nhiệt độ thuận tiện từ 20°C đến 30°C trong tối thiểu 1 h;
- Đặt mẫu vào tủ sấy ở nhiệt độ được sử dụng để điều hòa nhiệt độ (T_c) trong thời gian tối thiểu là 4 h; và
- Lấy mẫu ra và để mẫu đạt đến nhiệt độ thuận tiện trong khoảng 20°C ; và 30°C trong tối thiểu 8 h.

Mẫu sau đó ngay lập tức được kiểm tra theo các thử nghiệm của Phụ lục Q theo 2.1.4.3.

Với sự nhất trí của nhà sản xuất, khoảng thời gian trên có thể được kéo dài thêm.

Sau các thử nghiệm trên:

- Một lớp phủ kim loại hóa hoặc một phần được bảo vệ bằng chất kết dính không được rơi ra hoặc bong ra một phần;
- Lớp phủ kim loại hóa phải chịu thử nghiệm độ bền mài mòn của E.13.6.2. Sau thử nghiệm độ bền mài mòn, lớp phủ không được lỏng lẻo và không có hạt nào bị lỏng ra khỏi lớp phủ; và

Các bộ phận của phần vỏ đóng vai trò là biện pháp bảo vệ phải tuân theo tất cả các yêu cầu hiện hành đối với phần vỏ.

QCVN 132:2022/BTTTT

Phụ lục O
(Quy định)**Mạch dành cho kết nối với hệ thống dây điện trong tòa nhà****O.1. Nguồn điện giới hạn****O.1.1. Yêu cầu**

Một nguồn điện giới hạn phải tuân theo một trong những điều sau:

- a) Đầu ra đã bị giới hạn theo Bảng O.1; hoặc là
 - b) Trở kháng tuyến tính hoặc phi tuyến tính giới hạn đầu ra phù hợp với Bảng O.1. Nếu một thiết bị PTC được sử dụng, nó sẽ:
 - 1) Vượt qua các thử nghiệm quy định trong các Điều 15, 17, J.15 và J.17 của IEC 60730-1: 2013; hoặc là
 - 2) Đáp ứng các yêu cầu của IEC 60730-1: 2013 đối với thiết bị cung cấp hành động Kiểu 2. AL;
 - c) Mạng điều chỉnh giới hạn đầu ra phù hợp với Bảng O.1, cả khi có và không có lỗi đơn mô phỏng (xem A.4), trong mạng điều chỉnh (hở mạch hoặc ngắn mạch); hoặc là
 - d) Thiết bị bảo vệ quá dòng được sử dụng và đầu ra bị giới hạn phù hợp với Bảng O.2; hoặc là
 - e) Bộ giới hạn dòng IC tuân theo D.9.
- Khi sử dụng thiết bị bảo vệ quá dòng, thiết bị đó phải là cầu chì hoặc thiết bị điện cơ không điều chỉnh, không tự động khởi động lại.

O.1.2. Phương pháp thử nghiệm và tuân thủ tiêu chuẩn

Sự phù hợp được kiểm tra bằng cách xem xét và đo lường và đặc biệt bằng cách kiểm tra dữ liệu của nhà sản xuất đối với pin. Pin phải được sạc đầy khi tiến hành các phép đo U_{oc} và I_{sc} theo Bảng O.1 và Bảng O.2. Công suất lớn nhất phải được xem xét.

Tải không điện dung được tham chiếu trong chú thích cuối trang ^b và ^c của Bảng O.1 và Bảng O.2 được điều chỉnh để lần lượt tạo ra dòng điện cực đại và truyền công suất cực đại. Các điều kiện sự cố đơn lẻ được áp dụng trong mạng điều chỉnh theo O.1.1, mục c) trong điều kiện dòng điện và công suất lớn nhất này.

QCVN 132:2022/BTTTT

Bảng O.1 - Giới hạn đối với các nguồn điện đã giới hạn

Điện áp đầu ra ^a		Dòng điện đầu ra ^{b d}	Công suất biểu kiến ^{c d}
V AC	V DC	A	VA
$U_{oc} \leq 30$	$U_{oc} \leq 30$	$\leq 8,0$	≤ 100
-	$30 < U_{oc} \leq 60$	$\leq 150/U_{oc}$	≤ 100

^a U_{oc} : Điện áp đầu ra được đo theo A.2.3 khi ngắt kết nối tất cả các mạch tải. Điện áp dành cho AC về cơ bản là hình sin và DC không có gợn sóng. Đối với AC và DC không hình sin có gợn sóng lớn hơn 10% giá trị đỉnh, điện áp đỉnh không được vượt quá 42,4 V.

^b I_{sc} : Dòng điện đầu ra lớn nhất với bất kỳ tải không điện dung nào, kể cả ngắn mạch.

^c S (VA): Đầu ra lớn nhất VA với bất kỳ tải không điện dung nào.

^d Phép đo I_{sc} và S được thực hiện 5 giây sau khi dùng tải nếu bảo vệ bằng mạch điện tử và 60 giây trong trường hợp thiết bị PTC hoặc trong các trường hợp khác.

Bảng O.2 - Giới hạn đối với các nguồn điện không bị giới hạn (yêu cầu thiết bị bảo vệ quá dòng)

Điện áp đầu ra ^a		Dòng điện đầu ra ^{b d}	Công suất biểu kiến ^{c d}	Đánh giá hiện tại của thiết bị bảo vệ quá dòng ^e
V AC	V DC	A	VA	A
≤ 20	≤ 20	$\leq 1\,000/U_{oc}$	≤ 250	$\leq 5,0$
$20 < U_{oc} \leq 30$	$20 < U_{oc} \leq 30$			$\leq 100/U_{oc}$
-	$30 < U_{oc} \leq 60$			$\leq 100/U_{oc}$

^a U_{oc} : Điện áp đầu ra được đo theo A.2.3 khi ngắt kết nối tất cả các mạch tải. Điện áp dành cho AC về cơ bản là hình sin và DC không có gợn sóng. Đối với AC và DC không hình sin có gợn sóng lớn hơn 10% giá trị đỉnh, điện áp đỉnh không được vượt quá 42,4 V

^b I_{sc} : Dòng điện đầu ra lớn nhất với bất kỳ tải không điện dung nào, kể cả ngắn mạch, đo được 60 s sau khi dùng tải.

^c S(VA): Đầu ra lớn nhất VA với bất kỳ tải không điện dung nào được đo trong 60 giây sau khi dùng tải.

^d Trở kháng giới hạn dòng điện giữ nguyên trong mạch của thiết bị trong quá trình đo, thiết bị bảo vệ quá dòng được bỏ qua.

Lý do thực hiện các phép đo với các thiết bị bảo vệ quá dòng bị bỏ qua là để xác định lượng năng lượng có thể gây ra hiện tượng quá nhiệt có thể xảy ra trong thời gian hoạt động của các thiết bị bảo vệ quá dòng.

^e Hiệu suất hiện tại của thiết bị bảo vệ quá dòng dựa trên cầu chì và cầu dao ngắt mạch trong vòng 120 s với dòng điện bằng 210% định mức dòng điện được chỉ định trong bảng.

QCVN 132:2022/BTTTT**O.2. Thử nghiệm đối với các mạch bên ngoài - cáp dẫn được ghép nối**

Thiết bị cung cấp điện cho cáp dẫn ghép nối mạch bên ngoài (được thiết kế để kết nối với dây dẫn của tòa) nhà phải được kiểm tra như sau.

Nếu giới hạn dòng là do trở kháng vốn có của nguồn điện, thì dòng điện đầu ra vào bất kỳ tải điện trở nào, kể cả ngắn mạch, đều được đo. Giới hạn dòng điện không được vượt quá sau 60 giây thử nghiệm.

Nếu giới hạn dòng điện được cung cấp bởi thiết bị bảo vệ quá dòng có đặc tính thời gian/dòng điện quy định:

- Đặc tính thời gian/dòng điện phải chỉ ra rằng dòng điện bằng 110% giới hạn dòng điện sẽ bị ngắt trong vòng 60 phút; và

- Dòng điện đầu ra vào tải điện trở bất kỳ, kể cả ngắn mạch, có bỏ qua thiết bị bảo vệ quá dòng, được đo sau 60 giây thử nghiệm, không được vượt quá $1000/U$ trong đó U là điện áp đầu ra được đo theo A.2.3 với ngắt tất cả các mạch tải.

Nếu giới hạn dòng điện được cung cấp bởi thiết bị bảo vệ quá dòng không có đặc tính thời gian/dòng điện cụ thể:

- Dòng điện đầu ra vào tải điện trở bất kỳ, kể cả dòng ngắn mạch, không được vượt quá giới hạn dòng điện sau 60 giây thử nghiệm; và

- Dòng điện đầu ra vào tải điện trở bất kỳ, kể cả ngắn mạch, có bỏ qua thiết bị bảo vệ quá dòng, được đo sau 60 giây thử nghiệm, không được vượt quá $1000/U$, trong đó U là điện áp đầu ra được đo theo A.2.3 với tất cả các mạch tải bị ngắt kết nối.

QCVN 132:2022/BTTTT**Phụ lục P****(Quy định)****Thử nghiệm giới hạn ngắn mạch****P.1. Yêu cầu chung**

Phụ lục này lập thành văn bản quy trình thử nghiệm và tuân thủ tiêu chuẩn đối với thử nghiệm giới hạn ngắn mạch. Thử nghiệm này chứng minh rằng dây dẫn liên kết bảo vệ, được sử dụng trong các mạch bảo vệ bởi thiết bị có dòng điện danh định không quá 25 A, phù hợp với dòng điện gây ra sự cố được thiết bị bảo vệ quá dòng cho phép, khi đó, thử nghiệm tính toàn vẹn của thiết bị bảo vệ bổ sung

P.2. Thiết lập thử nghiệm

Nguồn được sử dụng để thực hiện thử nghiệm giới hạn ngắn mạch phải được ngắn mạch tại các đầu ra của nó và đo dòng điện để đảm bảo rằng nó có thể cung cấp ít nhất 1500 A. Đây có thể là ổ cắm điện xoay chiều, máy phát điện, nguồn điện hoặc pin.

Nếu bộ phận bảo vệ quá dòng được cung cấp trong thiết bị thì thiết bị này được sử dụng cho thử nghiệm.

Đối với nguồn xoay chiều mà chỉ có một bộ phận bảo vệ quá dòng được cung cấp trong thiết bị và phích cắm không phân cực, bộ phận bảo vệ lắp đặt trong công trình được sử dụng cho thử nghiệm và bộ phận bảo vệ quá dòng bên trong được bỏ qua. Nhà sản xuất phải ghi rõ thiết bị được sử dụng để thử nghiệm trong hướng dẫn an toàn thiết bị.

Khi không có bộ phận bảo vệ trong thiết bị thì phải chọn bộ phận bảo vệ quá dòng thích hợp. Bộ phận bảo vệ quá dòng này phải sao cho nó không ngắt dòng gây ra sự cố trước khi nửa chu kỳ trôi qua. Bộ phận bảo vệ quá dòng lắp đặt cho nguồn AC trong công trình hoặc bộ phận được chỉ định cung cấp bên ngoài cho thiết bị dùng cho nguồn DC, được sử dụng cho thử nghiệm. Sau đó, nhà sản xuất phải chỉ rõ bộ phận được sử dụng để tiến hành thử nghiệm trong hướng dẫn an toàn của thiết bị.

QCVN 132:2022/BTTTT**P.3. Phương pháp thử nghiệm**

Nguồn phải được đưa vào EUT qua dây nguồn do nhà sản xuất thiết bị cung cấp hoặc chỉ định. Khi không có dây nguồn được cung cấp hoặc được chỉ định, sẽ sử dụng dây nguồn dài 1 mét, tiết diện 2,5 mm² hoặc 12 AWG. Đối với nguồn một chiều, dây nguồn phải có kích thước phù hợp với dòng điện danh định lớn nhất của thiết bị.

Để thực hiện thử nghiệm này, phải ngắn mạch trong thiết bị với mỗi nối đất của thiết bị. Điểm thực hiện việc này tùy thuộc vào từng thiết bị. Sau khi xem xét kết cấu thiết bị và sơ đồ mạch, ngắn mạch phải được đưa vào giữa dây dẫn pha, tại điểm gần đầu vào nhất (điểm có trở kháng thấp nhất) và đường liên kết bảo vệ đang xét. Có thể có nhiều hơn một điểm mà tại đó ngắn mạch này có thể được áp dụng để xác định trường hợp xấu nhất.

Dây dẫn liên kết bảo vệ được nối với nguồn có khả năng cung cấp dòng điện xoay chiều hoặc một chiều, phù hợp với EUT, 1500 A trong điều kiện ngắn mạch và sử dụng điện áp nguồn bằng điện áp danh định hoặc bất kỳ điện áp nào trong phạm vi điện áp danh định của thiết bị. Trong trường hợp đã biết dòng điện ngắn mạch của thiết bị thì nguồn dùng để thử nghiệm phải có khả năng cung cấp dòng điện đó trong điều kiện ngắn mạch. Nhà chế tạo phải nêu dòng điện ngắn mạch đã được sử dụng để đánh giá trong hướng dẫn an toàn. Bộ phận bảo vệ quá dòng điện bảo vệ mạch điện đang xét (phù hợp với điều P.2) được mắc nối tiếp với dây dẫn liên kết bảo vệ. Dây cấp nguồn điện, nếu được cung cấp hoặc được chỉ định, phải vẫn được nối khi tiến hành thử nghiệm.

Thử nghiệm giới hạn ngắn mạch đối với các dây dẫn liên kết bảo vệ trong một cụm được bọc phù hợp được tiến hành trên một mẫu đã được bọc hoặc đã được phủ.

Thử nghiệm được tiến hành thêm hai lần nữa (tổng cộng ba lần, trên một mẫu khác trừ khi nhà sản xuất đồng ý tiến hành thử nghiệm trên cùng một mẫu). Thử nghiệm được tiếp tục cho đến khi thiết bị bảo vệ quá dòng hoạt động.

QCVN 132:2022/BTTTT**P.4. Tuân thủ tiêu chuẩn**

Khi kết thúc thử nghiệm, sự phù hợp được kiểm tra bằng cách đánh giá các nội dung sau.

Sẽ có:

- Không làm hỏng dây dẫn liên kết bảo vệ;
- Không có hư hỏng đối với bất kỳ Cách điện chính, Cách điện phụ hoặc cách điện tăng cường nào;
- Không giảm khe hở, khoảng giãn cách trượt và khoảng giãn cách xuyên qua lớp cách nhiệt; và
- Không có sự tách lớp của bảng mạch in.

QCVN 132:2022/BTTTT

Phụ lục Q
(Quy định)
Kiểm tra độ bền cơ học

Q.1. Yêu cầu chung

Không có thử nghiệm nào được áp dụng cho tay cầm, cần gạt, núm vặn, mặt của CRT hoặc nắp trong suốt hoặc mờ của các thiết bị chỉ thị hoặc đo lường, trừ khi các bộ phận ở ES3 có thể tiếp cận được khi tay cầm, cần, núm hoặc nắp được tháo ra.

Q.2. Kiểm tra lực ổn định, 10 N

Một lực ổn định $10\text{ N} \pm 1\text{ N}$ được đặt lên thành phần hoặc bộ phận đang xét trong khoảng thời gian ngắn khoảng 5 s.

Q.3. Kiểm tra lực ổn định, 30 N

Thử nghiệm được tiến hành bằng phiên bản thăng không rời của đầu dò thử nghiệm áp dụng của Hình R.1 hoặc Hình R.2, tác dụng với lực $30\text{ N} \pm 3\text{ N}$ trong thời gian ngắn khoảng 5 s.

Q.4. Kiểm tra lực ổn định, 100 N

Thử nghiệm được tiến hành bằng cách đặt vỏ bọc bên ngoài một lực ổn định $100\text{ N} \pm 10\text{ N}$ lên bề mặt phẳng hình tròn có đường kính 30 mm trong thời gian ngắn khoảng 5 s, tác dụng lần lượt lên trên, dưới và các mặt.

Q.5. Kiểm tra lực ổn định, 250 N

Thử nghiệm được tiến hành bằng cách đặt các vỏ bọc bên ngoài một lực ổn định $250\text{ N} \pm 10\text{ N}$ lên bề mặt phẳng hình tròn có đường kính 30 mm trong thời gian ngắn khoảng 5 s, tác dụng lần lượt lên mặt trên, mặt dưới và các mặt bên.

Q.6. Thử nghiệm tác động của vỏ bọc

Một mẫu bao gồm vỏ hoàn chỉnh hoặc một phần của nó, đại diện cho khu vực không gia cố lớn nhất được đặt ở vị trí bình thường của nó. Một quả cầu thép rắn, nhẵn, có đường kính $50\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ và khối lượng $500\text{ g} \pm 25\text{ g}$, được dùng để thực hiện các phép thử sau:

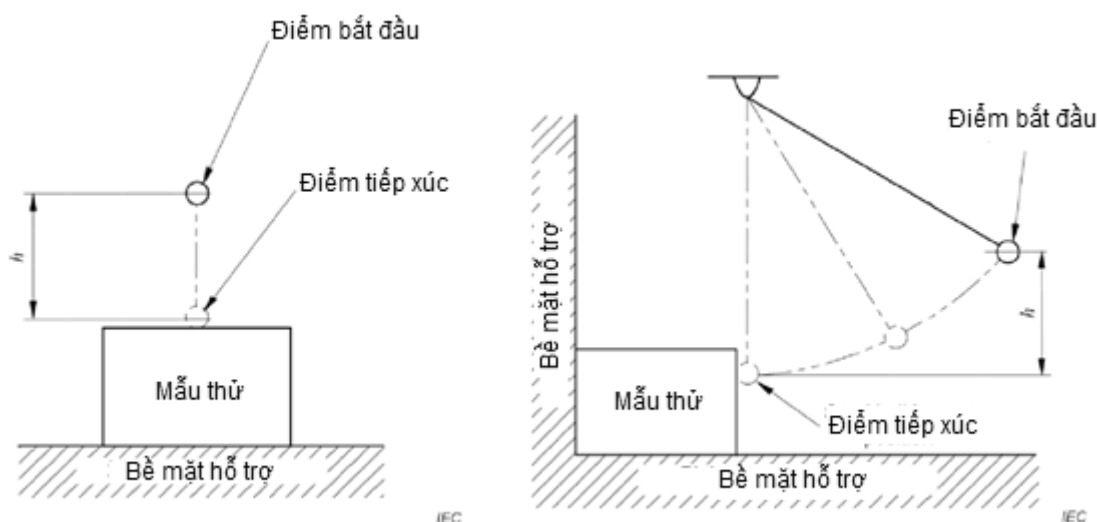
QCVN 132:2022/BTTTT

- Trên các bề mặt nằm ngang, quả cầu được rơi tự do theo phương thẳng đứng với khoảng giãn cách $1300 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ lên mẫu (xem Hình Q.1); và

- Trên mặt phẳng thẳng đứng, quả cầu được treo bằng dây và lắc lư như một con lắc để tác dụng lực tác động theo phương ngang, thả rơi theo phương thẳng đứng một khoảng giãn cách $1300 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ lên mẫu (xem Hình Q.1).

Để đánh giá một bộ phận chỉ hoạt động như vỏ chống cháy, thử nghiệm được thực hiện như trên, nhưng khoảng giãn cách thẳng đứng là $410 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$.

Các tác động ngang có thể được mô phỏng trên các bề mặt thẳng đứng hoặc nghiêng bằng cách lắp mẫu ở vị trí 90 vào vị trí bình thường của nó và áp dụng thử nghiệm va đập thẳng đứng thay vì thử nghiệm con lắc.



Hình Q.1 - Thử nghiệm và đập sử dụng quả cầu

Q.7. Thử nghiệm thả

Một mẫu của thiết bị hoàn chỉnh phải chịu ba tác động do bị rơi xuống bề mặt nằm ngang ở những vị trí có khả năng gây ra kết quả bất lợi nhất.

Chiều cao thả sẽ là:

- $750 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ đối với thiết bị đặt trên bàn và thiết bị di chuyển
- $1\,000 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ đối với thiết bị cầm tay, thiết bị cầm trực tiếp và thiết bị có thể vận chuyển

QCVN 132:2022/BTTTT

- 350 mm ± 10 mm đối với bộ phận chỉ đóng vai trò là vỏ chống cháy của thiết bị đặt trên bàn và thiết bị di động

- 500 mm ± 10 mm đối với bộ phận chỉ đóng vai trò là vỏ chống cháy của thiết bị cầm tay, thiết bị cắm trực tiếp và thiết bị có thể vận chuyển

Bề mặt nằm ngang bao gồm gỗ cứng dày ít nhất 13 mm, được gắn trên hai lớp ván ép, mỗi lớp dày 18 mm ± 2 mm, tất cả được nâng đỡ trên nền bê tông hoặc sàn không đàn hồi tương đương.

Q.8. Thử nghiệm giảm căng thẳng

Giảm ứng suất được kiểm tra bằng thử nghiệm giảm ứng suất của khuôn theo IEC 60695-10-3 hoặc bằng quy trình thử nghiệm được mô tả dưới đây hoặc bằng cách kiểm tra kết cấu và các dữ liệu có sẵn nếu thích hợp.

Một mẫu bao gồm thiết bị hoàn chỉnh hoặc vỏ bọc hoàn chỉnh cùng với bất kỳ khung đỡ nào, được đặt trong tủ sấy không khí tuần hoàn ở nhiệt độ cao hơn 10 K so với nhiệt độ tối đa quan sát được trên mẫu trong quá trình thử nghiệm gia nhiệt của 2.2.4.1.4.2, nhưng không dưới 70°C, trong thời gian 7 giờ, sau đó làm nguội đến nhiệt độ phòng

Đối với thiết bị lớn, không áp dụng điều kiện về vỏ bọc hoàn chỉnh, có thể sử dụng một phần của vỏ bọc tiêu biểu cho cụm hoàn chỉnh liên quan đến độ dày và hình dạng, bao gồm bất kỳ bộ phận hỗ trợ cơ học nào.

CHÚ THÍCH: Độ ẩm tương đối không cần được duy trì ở một giá trị cụ thể trong quá trình thử nghiệm này.

Q.9. Kiểm tra va đập kính

Mẫu thử nghiệm được nâng đỡ trên toàn bộ diện tích của nó và phải chịu một tác động đơn lẻ, quy định trong Bảng Q.1. Tác động phải được đặt ở vị trí đại diện cho tâm của kính.

Tác động quy định phải được gây ra bằng cách cho một viên bi thép rắn, nhẵn, đường kính 50 mm ± 1 mm và có khối lượng 500 g ± 25 g rơi tự do từ trạng thái nghỉ theo phương thẳng đứng không nhỏ hơn quy định trong Bảng Q. 1, như được chỉ ra trong Hình Q.1, và đập vào mẫu với lực tác động được chỉ định theo hướng vuông góc với bề mặt của mẫu.

QCVN 132:2022/BTTTT

Bảng Q.1 - Lực va đập

Phần	Biện pháp bảo vệ	Va chạm J	Cao mm
Trừ khi có quy định khác dưới đây, bất kỳ loại kính nào được sử dụng như một biện pháp bảo vệ tránh các nguồn năng lượng loại 3 ngoại trừ PS3	Tiếp xúc với các nguồn năng lượng loại 3	3,5	714
Kính trên sàn thiết bị đứng	Vết rách da	3,5	714
Kính trên tất cả các thiết bị khác	Vết rách da	2	408
Kính nhiều lớp được sử dụng như một biện pháp bảo vệ tránh các nguồn năng lượng loại 3 ngoại trừ PS 3	Tiếp xúc với các nguồn năng lượng loại 3	1	204
Thấu kính thủy tinh được cung cấp để làm suy giảm bức xạ UV	Tiếp xúc với bức xạ UV	0,5	102
<p>Để áp dụng va chạm cần thiết, chiều cao được tính bằng $H = E/(g \times m)$ trong đó:</p> <p>H là khoảng giãn cách thẳng đứng tính bằng mét với sai số ± 10 mm;</p> <p>E là năng lượng va chạm tính bằng jun;</p> <p>g là gia tốc trọng trường $9,81 \text{ m/s}^2$;</p> <p>m là khối lượng của quả cầu thép tính bằng kilôgam.</p>			

Q.10. Thử nghiệm phân mảnh thủy tinh

Mẫu thử nghiệm được nâng đỡ trên toàn bộ diện tích của nó và các biện pháp phòng ngừa phải được thực hiện để đảm bảo rằng các hạt sẽ không bị phân tán khi phân mảnh. Sau đó, mẫu thử được đập vỡ bằng một quả đấm ở giữa được đặt cách điểm giữa của một trong các cạnh dài hơn của mẫu thử khoảng 15 mm. Sau khi mẫu vỡ tối đa là 5 phút và không sử dụng bất kỳ phương tiện hỗ trợ nào cho quan sát, ngoại trừ kính thường, các hạt được đếm trong một hình vuông cạnh 50 mm nằm gần trung tâm của khu vực vỡ thô nhất và không bao gồm bất kỳ khu vực nào bên trong 15 mm của bất kỳ cạnh hoặc lỗ nào.

Mẫu thử nghiệm phải được làm vỡ theo cách sao cho số lượng các hạt đếm được trong một hình vuông có các cạnh là 50 mm không được nhỏ hơn 45.

QCVN 132:2022/BTTTT**Q.11. Thử nghiệm đối với ăng ten ống lồng hoặc ăng ten hình que**

Phần cuối của ăng ten dạng ống lồng hoặc ăng ten hình que phải chịu một lực 20 N dọc theo trục chính của ăng ten trong thời gian 1 phút. Ngoài ra, nếu phần cuối được gắn bằng ren vít, thì một mô-men xoắn nới lỏng sẽ được sử dụng cho các phần cuối của năm mẫu bổ sung. Mômen xoắn được sử dụng từ từ với thanh cố định. Khi đạt đến mômen xoắn riêng, nó phải được duy trì trong thời gian không quá 15 s. Thời gian giữ cho một mẫu bất kỳ không được ít hơn 5 s và thời gian giữ trung bình của năm mẫu không được ít hơn 8 s.

Giá trị của mômen xoắn được cho trong Bảng Q.2.

Bảng Q.2 - Giá trị mô-men xoắn để thử nghiệm phần cuối

Đường kính phần cuối mm	Mô-men xoắn Nm
< 8,0	0,3
≥ 8,0	0,6

QCVN 132:2022/BTTTT**Phụ lục R
(Quy định)****Xác định các bộ phận có thể tiếp cận****R.1. Các bộ phận có thể tiếp cận của thiết bị****R.1.1. Yêu cầu chung**

Bộ phận tiếp cận được của thiết bị là bộ phận của thiết bị có thể tiếp cận đến được bằng cơ thể. Với mục đích xác định bộ phận có thể tiếp cận được, bộ phận cơ thể được thể hiện bằng một hoặc nhiều đầu đo thử nghiệm được chỉ định.

Các bộ phận tiếp cận được của thiết bị có thể bao gồm các bộ phận nằm phía sau thành phần đóng mở, bảng điều khiển, nắp có thể tháo rời, v.v. của thiết bị mà có thể mở được mà không cần sử dụng công cụ.

Các bộ phận tiếp cận được không bao gồm những bộ phận có thể tiếp cận được khi thiết bị đứng trên sàn bị nghiêng có khối lượng vượt quá 40 kg.

Đối với thiết bị được thiết kế để lắp trong nhà hoặc lắp vào giá đỡ, hoặc lắp ráp phụ và những thứ tương tự để kết hợp với thiết bị lớn hơn, các bộ phận có thể tiếp cận được không bao gồm những bộ phận không thể tiếp cận khi thiết bị hoặc cụm lắp ráp phụ được lắp đặt theo phương pháp lắp hoặc lắp đặt cụ thể trong hướng dẫn cài đặt.

Một bộ phận được coi là có thể tiếp cận được nếu các hướng dẫn hoặc nhãn hiệu dự định tuân theo yêu cầu một người phải tiếp xúc thực tế với bộ phận đó. Điều này áp dụng mà không cần kiểm tra và bất kể công cụ có được yêu cầu để đạt được quyền truy cập hay không.

R.1.2. Phương pháp thử nghiệm 1 - Các bề mặt và lỗ hờ được thử nghiệm bằng các đầu dò thử nghiệm có khớp nổi

Đối với các bề mặt và lỗ hờ, đầu đo thử nghiệm có mối nối sau đây được đặt, không cần lực đáng kể và ở bất kỳ vị trí nào có thể, lên các bề mặt và lỗ hờ của thiết bị:

QCVN 132:2022/BTTTT

- Đầu đo thử nghiệm của Hình R.1 đối với thiết bị mà trẻ em có thể tiếp cận được;

CHÚ THÍCH 1: Thiết bị được thiết kế để sử dụng trong gia đình, trường học, công cộng và các địa điểm tương tự là thiết bị thường được coi là trẻ em có thể tiếp cận được, xem E.4.

- Đầu đo thử nghiệm của Hình R.2 đối với thiết bị mà trẻ em không thể tiếp cận được.

Nếu có thể đi vào phía sau cửa, bảng điều khiển, nắp có thể tháo rời, v.v. mà không cần sử dụng công cụ hoặc mục nhập được hướng dẫn bởi hướng dẫn hoặc nhãn hiệu của nhà sản xuất, có hoặc không sử dụng công cụ, thì đầu dò thử nghiệm được áp dụng cho các bề mặt và khe hở trong các lĩnh vực đó.

Khi toàn bộ đầu đo đi qua một lỗ lớn (cho phép cánh tay xâm nhập nhưng không phải vai), đầu đo phải được áp dụng cho tất cả các bộ phận trong bán cầu có bán kính 762 mm.

Tay cầm của đầu đo phải hướng dọc theo một đường về phía lỗ lớn để mô phỏng bàn tay ở phần cuối của cánh tay kéo dài qua lỗ lớn. Mặt phẳng của bán cầu phải là mặt phẳng bên ngoài của lỗ mở. Bất kỳ bộ phận nào bên ngoài bán cầu có bán kính 762 mm được coi là không thể tiếp cận.

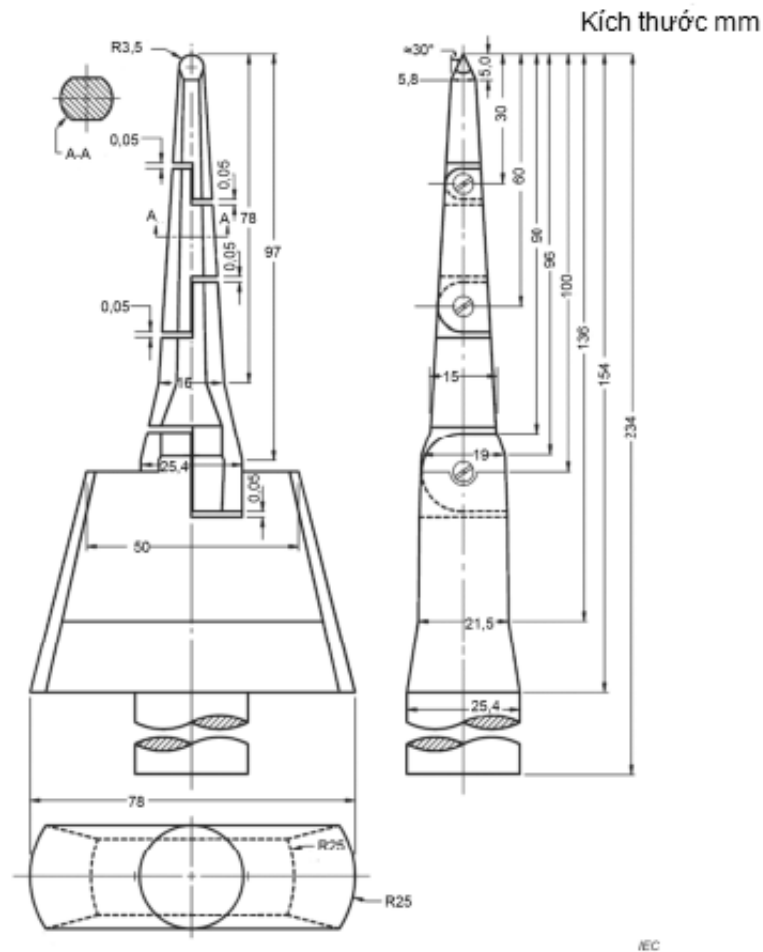
CHÚ THÍCH 2: Có thể tháo dỡ thiết bị để thực hiện thử nghiệm này.

R.1.3. Phương pháp thử nghiệm 2 - Các lỗ hở được thử nghiệm bằng các đầu đo thử nghiệm thẳng không dính nhau

Các lỗ hở ngăn cản việc tiếp cận một bộ phận bằng đầu đo thử nghiệm có khớp nối thích hợp của Hình R.1 hoặc Hình R.2 được thử nghiệm thêm bằng phương pháp thử nghiệm tương ứng phiên bản không ghép nối thẳng.

Đặt đầu đo với lực 30 N. Nếu đầu đo không dính vào các lỗ, phương pháp thử nghiệm 1 được lặp lại, ngoại trừ việc phiên bản có khớp áp dụng của đầu đo thử nghiệm được đẩy qua lỗ bằng bất kỳ lực cần thiết nào đến 30 N.

QCVN 132:2022/BTTTT



Dung sai trên các kích thước không có dung sai cụ thể:

góc: $\pm 15'$

trên bán kính: $\pm 0,1$ mm

Dung sai trên các kích thước tuyến tính không có dung sai cụ thể:

≤ 15 mm: 0 mm

- 0.1

> 15 mm ≤ 25 mm: $\pm 0,1$ mm

> 25 mm: $\pm 0,3$ mm

Vật liệu của đầu dò thử nghiệm: ví dụ như thép đã qua xử lý nhiệt.

Hình R.1 - Đầu đo thử nghiệm có khớp nối đối với thiết bị mà trẻ em có thể tiếp cận được

QCVN 132:2022/BTTTT

trên kích thước tuyến tính:

$\leq 15 \text{ mm}$: $^0 \text{ mm}$

-0.1

$> 15 \text{ mm} \leq 25 \text{ mm}$: $\pm 0,1 \text{ mm}$

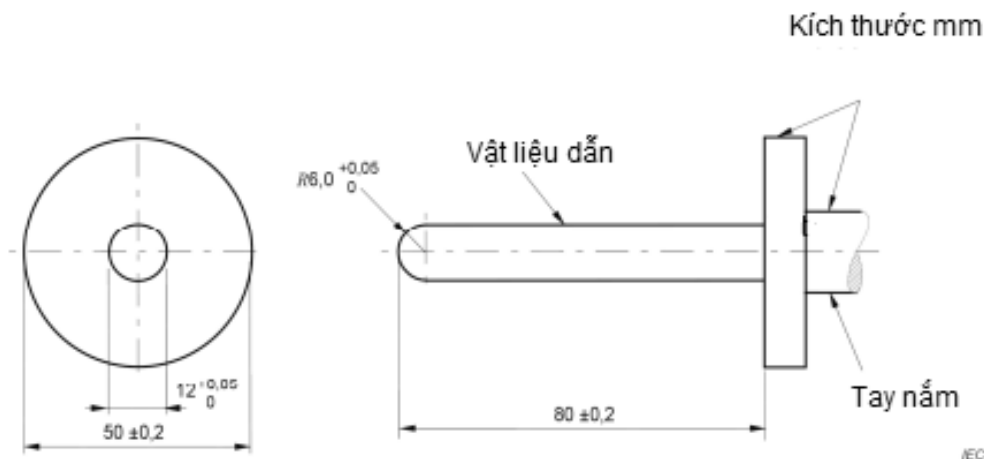
$> 25 \text{ mm}$: $\pm 0,3 \text{ mm}$

CHÚ THÍCH: Đầu đo thử nghiệm có khớp nối này được lấy từ Hình 2, đầu đo thử nghiệm B của IEC 61032: 1997.

Hình R.2 - Đầu đo thử nghiệm có khớp nối đối với thiết bị không có khả năng tiếp cận với trẻ em

R.1.4. Phương pháp thử nghiệm 3 - Phích cắm, giắc cắm, đầu nối

Đầu đo được làm cùn của Hình R.3 được sử dụng mà không có lực đáng kể và ở bất kỳ vị trí nào có thể cho các bộ phận được chỉ định.



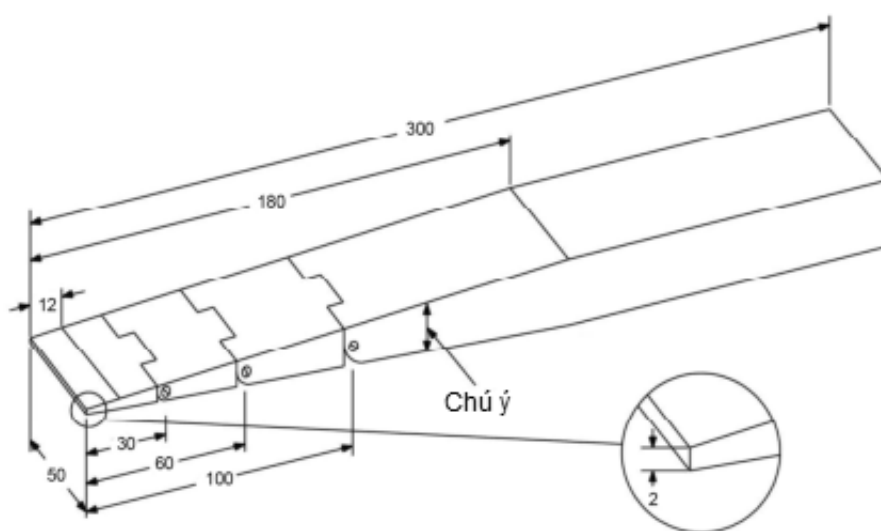
Hình R.3 - Đầu dò cùn

R.1.5. Phương pháp thử nghiệm 4 - Các khe hở

Sử dụng đầu dò hình nêm như Hình R.4

QCVN 132:2022/BTTTT

Kích thước mm



Dung sai trên các kích thước tuyến tính không có dung sai cụ thể:

≤ 25 mm: ± 0,13 mm

> 25 mm: ± 0,3 mm

CHÚ THÍCH: Độ dày của đầu đo thay đổi theo tuyến tính, với sự thay đổi độ dốc tại các điểm sau dọc theo đầu đo:

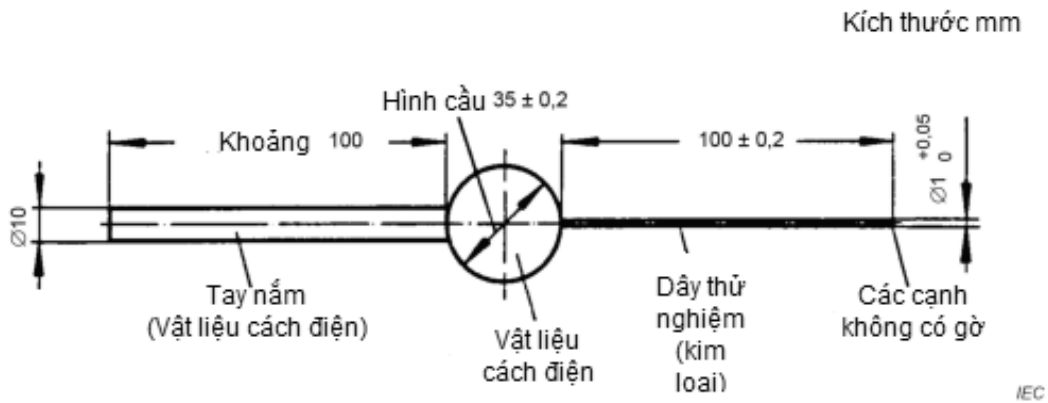
Khoảng giãn cách từ đỉnh đầu đo mm	Độ dày đầu đo mm
0	2
12	4
180	24

Hình R.4 - Đầu dò hình nêm

R.1.6. Phương pháp thử nghiệm 5 - Các thiết bị đầu cuối dành cho người bình thường sử dụng

Dây thử nghiệm cứng của đầu đo thử nghiệm trên Hình R.5 được luồn vào lỗ có thể áp dụng với lực đến 1 N 0,1 N và có chiều dài giới hạn đến 20 mm 0,2 mm. Trong khi được đưa vào, đầu đo được di chuyển theo bất kỳ góc nào với lực tối thiểu.

QCVN 132:2022/BTTTT



CHÚ THÍCH: Đầu đo này được lấy từ Hình 4 của IEC 61032: 1997.

Hình R.5 - Đầu dò đầu cuối

R.2. Tiêu chí bộ phận có thể tiếp cận

Nếu một bộ phận có thể được chạm vào bằng đầu đo được chỉ định, thì bộ phận đó có thể tiếp cận được.

QCVN 132:2022/BTTTT

Phụ lục S
(Quy định)

Phương pháp thay thế xác định khe hở cách điện trong mạch nối với nguồn điện xoay chiều không vượt quá 420 V_{đỉnh} (RMS 300 V)

Đối với nguồn điện xoay chiều không vượt quá 420 V_{đỉnh} (RMS 300 V):

- Nếu giá trị đỉnh của điện áp làm việc không vượt quá giá trị đỉnh của điện áp nguồn điện xoay chiều, khe hở tối thiểu thay thế được xác định trong Bảng S.1;

- Nếu giá trị đỉnh của điện áp làm việc vượt quá giá trị điện áp nguồn điện xoay chiều, khe hở tối thiểu thay thế là tổng của hai giá trị:

- Khe hở trong Bảng S.1 và
- Khe hở bổ sung thích hợp trong Bảng S.2.

GHI CHÚ: Một khe hở có được khi sử dụng Bảng S.1 nằm giữa các giá trị cần thiết cho trường đồng nhất và không đồng nhất. Do đó, nó có thể không vượt qua được thử nghiệm độ bền điện thích hợp nếu trường về cơ là không đồng nhất.

Bảng S.1 - Khe hở tối thiểu thay thế cho cách điện trong mạch nối với nguồn điện xoay chiều không vượt quá 420 V_{đỉnh} (RMS 300 V)

Khe hở tính bằng mm

Điện áp nhỏ hơn hoặc bằng (V)	Điện áp tạm thời của nguồn							
	1 500 V a				2 500 V a			
	Độ nhiễm bẩn							
	1 và 2		3		1 và 2		3	
	B/S	R	B/S	R	B/S	R	B/S	R
71	1,0	2,0	1,3	2,6	2,0	4,0	2,0	4,0
210	1,0	2,0	1,3	2,6	2,0	4,0	2,0	4,0
420	B/S 2,0 R 4,0							
Nếu đỉnh của điện áp làm việc vượt quá giá trị đỉnh của điện áp nguồn xoay chiều thì theo phép nội suy tuyến tính giữa hai điểm gần nhất được phép, khe hở tối thiểu được tính toán sẽ tăng lên đến giá số 0,1 mm cao hơn tiếp theo.								
a Mỗi quan hệ giữa điện áp tạm thời của nguồn và điện áp nguồn điện xoay chiều được đưa ra trong Bảng 12								

QCVN 132:2022/BTTTT

Bảng S.2 - Khe hở bổ sung cho cách điện trong các mạch nối nguồn điện xoay chiều không vượt quá 420 V_{đỉnh} (RMS 300 V)

Điện áp tạm thời của nguồn							
1 500 V ^a				2 500 V ^a			
Điện áp nhỏ hơn hoặc bằng (V)		Vật liệu Cách điện chính hoặc bổ trợ	Vật liệu cách nhiệt được	Điện áp nhỏ hơn hoặc bằng (V)		Vật liệu Cách điện chính hoặc bổ trợ	Vật liệu cách nhiệt được
Độ nhiễm bẩn 1 và 2	Độ nhiễm bẩn 3			Độ nhiễm bẩn 1, 2 và 3			
210	210	210	210	210	210	210	
298	298	298	298	298	298	298	
386	386	386	386	386	386	386	
474	474	474	474	474	474	474	
562	562	562	562	562	562	562	
650	650	650	650	650	650	650	
738	738	738	738	738	738	738	
826	826	826	826	826	826	826	
914	914	914	914	914	914	914	
1 002	1 002	1 002	1 002	1 002	1 002	1 002	
1 090	1 090	1 090	1 090	1 090	1 090	1 090	
1 178	1 178	1 178	1 178	1 178	1 178	1 178	
1 266	1 266	1 266	1 266	1 266	1 266	1 266	
1 354	1 354	1 354	1 354	1 354	1 354	1 354	

Đối với điện áp trên giá trị đỉnh của điện áp làm việc trong bảng, phép ngoại suy tuyến tính được chấp nhận. Đối với điện áp nằm trong giới hạn giá trị đỉnh của điện áp làm việc trong bảng, phép nội suy tuyến tính được chấp nhận giữa hai điểm gần nhất được phép, khe hở tối thiểu được tính toán sẽ tăng lên đến giá số 0,1 mm cao hơn tiếp theo.

^a Mỗi quan hệ giữa điện áp tạm thời của nguồn và điện áp nguồn điện xoay chiều được đưa ra trong Bảng 12

QCVN 132:2022/BTTTT**Phụ lục T
(Quy định)****Mã HS của thiết bị đầu cuối viễn thông và công nghệ thông tin**

TT	Tên sản phẩm, hàng hóa theo QCVN	Mã số HS	Mô tả sản phẩm, hàng hóa
1	Thiết bị điện thoại không dây loại kéo dài thuê bao vô tuyến DECT	8517.11.00	Bộ điện thoại hữu tuyến bao gồm một máy mẹ (Base Station) đi kèm với một hoặc vài máy điện thoại không dây kéo dài bằng sóng vô tuyến điện (máy con) sử dụng công nghệ DECT. Các máy di động cầm tay (máy con) kết nối đến mạng cố định thông qua máy mẹ (Base Station), là một máy điện thoại cố định kết nối cuộc gọi đến mạng cố định.
2	Máy tính cá nhân để bàn (Desktop computer)	8471.41.10	Thiết bị được thiết kế chứa trong cùng một vỏ, có ít nhất một đơn vị xử lý trung tâm, một đơn vị nhập và một đơn vị xuất, kết hợp hoặc không kết hợp với nhau, có hoặc không tích hợp một hoặc nhiều chức năng: <ul style="list-style-type: none"> - Thu phát vô tuyến sử dụng kỹ thuật điều chế trải phổ trong băng tần 2,4 GHz; - Truy nhập vô tuyến băng tần 5 GHz; - Đầu cuối thông tin di động W-CDMA FDD; - Đầu cuối thông tin di động E-UTRA FDD; - Đầu cuối thông tin di động thế hệ thứ năm (5G); - Phát, thu-phát vô tuyến cự ly ngắn.

QCVN 132:2022/BTTTT

TT	Tên sản phẩm, hàng hóa theo QCVN	Mã số HS	Mô tả sản phẩm, hàng hóa
3	Thiết bị giải mã tín hiệu truyền hình (Set Top Box) trong mạng truyền hình cáp sử dụng kỹ thuật số	8528.71.11 8528.71.19 8528.71.91 8528.71.99	Thiết bị giải mã tín hiệu trong mạng truyền hình cáp sử dụng kỹ thuật số. Thiết bị có thể có hoặc không có chức năng tương tác thông tin với nhà cung cấp dịch vụ.
4	Thiết bị giải mã tín hiệu truyền hình (Set Top Box) trong mạng truyền hình IPTV	8528.71.11 8528.71.19 8528.71.91 8528.71.99	Thiết bị giải mã tín hiệu trong mạng truyền hình IPTV (truyền hình qua đường truyền internet). Thiết bị có thể có hoặc không có chức năng tương tác thông tin với nhà cung cấp dịch vụ.
5	Thiết bị thu hình có tích hợp chức năng thu tín hiệu truyền hình số mặt đất DVB-T2 (iDTV)	8528.72.92 8528.72.99	Thiết bị thu dùng trong truyền hình có chức năng giải mã tín hiệu truyền hình số mặt đất sử dụng công nghệ DVB-T2.
6	Thiết bị khuếch đại trong hệ thống phân phối truyền hình cáp	8517.62.49	Thiết bị có chức năng khuếch đại tín hiệu được sử dụng trong mạng truyền hình cáp (hệ thống hữu tuyến sóng mang hoặc hệ thống hữu tuyến kỹ thuật số).
7	Thiết bị điện thoại không dây (loại kéo dài thuê bao)	8517.11.00	Thiết bị điện thoại không dây loại kéo dài thuê bao vô tuyến, có công suất máy phát đến 25 W khai thác trên mạng điện thoại cố định, dùng để truyền dẫn tín hiệu thoại tương tự và được kết nối với mạng điện thoại cố định qua giao diện tương tự hai dây (trừ thiết bị DECT);

QCVN 132:2022/BTTTT

TT	Tên sản phẩm, hàng hóa theo QCVN	Mã số HS	Mô tả sản phẩm, hàng hóa
			Chỉ áp dụng cho khối trung tâm (còn gọi là trạm gốc hay máy mẹ): được đặt cố định và đấu nối với đôi dây điện thoại của mạng điện thoại công cộng (PSTN); sử dụng ăng ten tích hợp hoặc ăng ten nối ngoài.
8	Máy tính xách tay	8471.30.20	<p>Máy xử lý dữ liệu tự động loại xách tay, có trọng lượng không quá 10 kg, gồm ít nhất một đơn vị xử lý dữ liệu trung tâm, một bàn phím và một màn hình, có hoặc không tích hợp một hoặc nhiều chức năng:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thu phát vô tuyến sử dụng kỹ thuật điều chế trải phổ trong băng tần 2,4 Ghz; - Truy nhập vô tuyến băng tần 5 GHz; - Đầu cuối thông tin di động W-CDMA FDD; - Đầu cuối thông tin di động E- UTRA FDD; - Đầu cuối thông tin di động thế hệ thứ năm (5G); - Phát, thu - phát vô tuyến cự ly ngắn.
9	Máy tính bảng (Tablet)	8471.30.90	<p>Máy xử lý dữ liệu tự động loại xách tay, có trọng lượng không quá 10 kg, gồm ít nhất một đơn vị xử lý dữ liệu trung tâm, một bàn phím và một màn hình (trừ máy tính xách tay, notebook, subnotebook), có hoặc không tích hợp một hoặc nhiều chức năng:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thu phát vô tuyến sử dụng kỹ thuật điều chế trải phổ trong băng tần 2,4 Ghz; - Truy nhập vô tuyến băng tần 5 GHz; - Phát, thu -phát vô tuyến cự ly ngắn.

QCVN 132:2022/BTTTT**Thư mục tài liệu tham khảo**

[1] IEC 62368-1:2018 - Audio/video, information and communication technology equipment - Part 1: Safety requirements.