

TCVN 6734 : 2000

**THIẾT BỊ ĐIỆN DÙNG TRONG MỎ HẦM LÒ –
YÊU CẦU AN TOÀN VỀ KẾT CẤU VÀ SỬ DỤNG**

*Electrical equipments for use in underground mine –
Safety requirements on structure and use*

HÀ NỘI - 2008

Mục lục

	Trang
1 Phạm vi áp dụng	5
2 Thuật ngữ và định nghĩa	5
3 Quy định chung	6
4 Thiết bị điện mỏ loại thông thường	9
5 Thiết bị điện mỏ có kết cấu và sử dụng ở dạng bảo vệ nổ.....	9
6 Thiết bị điện mỏ có kết cấu và sử dụng ở dạng có vỏ không xuyên nổ	12
7 Thiết bị điện mỏ có kết cấu và sử dụng có mạch an toàn tia lửa	21
8 Thiết bị điện mỏ có kết cấu và sử dụng ở dạng đặc biệt.....	25
9 Kiểm tra và thử nghiệm thiết bị điện có kết cấu để sử dụng trong các mỏ hầm lò	28

Lời nói đầu

TCVN 6734 : 2000 do Tiểu ban kỹ thuật tiêu chuẩn TCVN/TC 82/SC 1 “*Thiết bị an toàn mở*” biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường (nay là Bộ Khoa học và Công nghệ) ban hành.

Tiêu chuẩn này được chuyển đổi năm 2008 từ Tiêu chuẩn Việt Nam cùng số hiệu thành Tiêu chuẩn Quốc gia theo quy định tại khoản 1 Điều 69 của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật và điểm a khoản 1 Điều 6 Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 1/8/2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật.

Thiết bị điện dùng trong mỏ hầm lò – Yêu cầu an toàn về kết cấu và sử dụng

*Electrical equipments for use in underground mine –
Safety requirements on structure and use*

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các thiết bị điện mỏ được chế tạo mới, phục hồi sửa chữa để sử dụng trong các mỏ hầm lò có nguy hiểm về khí cháy và bụi nổ.

2 Thuật ngữ và định nghĩa

2.1 Thiết bị điện - được hiểu là những thiết bị dùng trong sản xuất, chuyển đổi, phân phối, tiêu thụ năng lượng điện cũng như các khí cụ điện dùng để điều khiển, kiểm tra, đo lường, chiếu sáng, thông tin liên lạc và điều độ sản xuất.

2.2 Bảo vệ nổ - được hiểu là những phương tiện và biện pháp đặc biệt, đảm bảo không làm bốc cháy không khí trong các mỏ hầm lò có chứa khí cháy và bụi nổ - do tác động của tia lửa, hồ quang điện và phần tăng nhiệt của thiết bị điện.

2.3 Thiết bị điện mỏ loại thông thường - là loại thiết bị điện dùng trong các mỏ hầm lò không có nguy hiểm về khí cháy và bụi nổ (không có phương tiện bảo vệ nổ).

2.4 Thiết bị điện vỏ không xuyên nổ - là thiết bị điện có kết cấu khi cháy khí, nổ khí, nổ bụi không lọt vào trong vỏ của thiết bị và ngược lại.

2.5 Thiết bị điện mỏ có kết cấu và sử dụng ở dạng đặc biệt - là những thiết bị được chế tạo đặc biệt bằng cách đổ đầy cát thạch anh, chất phủ bảo vệ .v.v...và sử dụng ở trong các mỏ nguy hiểm về khí cháy và bụi nổ.

2.6 Dung tích tự do của vỏ thiết bị điện - là khoảng không gian trong vỏ thiết bị trừ đi khoảng không gian do các phần tử của mạch điện chiếm chỗ, tính bằng lít.

3 Qui định chung

3.1 Căn cứ vào nơi đặt, các thiết bị điện được chia làm 2 nhóm:

- nhóm I: thiết bị điện sử dụng trong các mỏ hầm lò, trong đó có các mỏ nguy hiểm về khí và bụi nổ;
- nhóm II: thiết bị điện để sử dụng tại những nơi nguy hiểm nổ ở trong nhà và ngoài trời (nhà và công trình trên mặt bằng mỏ cạnh giếng).

Căn cứ vào điện áp sử dụng định mức và dòng điện ngắn mạch, thiết bị điện mỏ nhóm I được chia thành phân nhóm 1, 2, 3, 4.

Căn cứ vào mức độ bảo vệ nổ, thiết bị điện mỏ nhóm II được chia thành phân nhóm A, B, C.

3.2 Tùy theo giá trị nhiệt độ tự bốc cháy của bầu không khí tại chỗ đặt, thiết bị điện mỏ được phân chia theo các thang nêu ở Bảng 1.

Bảng 1 - Thang nhiệt độ thiết bị điện mỏ nhóm II

Các thang nhiệt độ	Nhiệt độ tự bốc cháy, °C
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	80

3.3 Theo điều kiện vận hành, các thiết bị điện mỏ được chia thành ba loại:

- a) thiết bị điện cố định: được lắp đặt cố định một nơi, không di chuyển trong quá trình vận hành như: thiết bị của các trạm biến áp, các trạm bơm nước, các trạm quạt, các trạm trục.v.v...;
- b) thiết bị di động: thường xuyên di động trong quá trình làm việc như: thiết bị điện trên máy xúc tải, trên các đầu tàu điện mỏ, các máy đào khâu trong gương công tác .v.v...;
- c) thiết bị cầm tay: thường xuyên phải cầm trên tay trong quá trình làm việc như: búa khoan điện, đèn xách tay.

3.4 Theo điều kiện “bảo vệ nổ”, các thiết bị điện mỏ được phân chia ra các loại sau đây:

- thiết bị điện có vỏ không xuyên nổ;
- thiết bị điện có mạch an toàn tia lửa;
- thiết bị điện tăng cường độ tin cậy chống nổ;
- thiết bị điện được chế tạo đặc biệt.

3.5 Các thiết bị điện mỏ và bảo vệ nổ được ký hiệu: E_x (thiết bị của Liên Xô cũ ký hiệu là PB) cụ thể như sau:

a) ký hiệu mức bảo vệ nổ:

các thiết bị điện tăng cường độ tin cậy chống nổ:	2 E_x
các thiết bị điện bảo vệ nổ:	1 E_x
các thiết bị điện chế tạo đặc biệt:	OE_x

b) ký hiệu dạng bảo vệ nổ:

- d - thiết bị điện có vỏ không xuyên nổ;
- i - thiết bị điện có mạng an toàn tia lửa;
- e - thiết bị điện tăng cường độ tin cậy chống nổ;
- s - thiết bị điện được chế tạo đặc biệt.

Thí dụ về ký hiệu thiết bị điện bảo vệ nổ được nêu trong Bảng 2.

3.6 Các ký hiệu thiết bị điện mỏ phải đúc nổi cùng lúc với thân hoặc nắp máy. Đối với các thiết bị điện có thể tích nhỏ (dung tích không lớn hơn 0,5 lít) có thể đúc, dập hoặc dùng phương pháp ăn mòn điện hoá trên các tấm riêng rồi tán đinh hoặc vít chặt vào thân máy.

3.7 Những yêu cầu đối với thiết bị điện trong các mỏ hầm lò:

- kích thước nhỏ, gọn gàng;
- khả năng tháo lắp và xếp đặt nhanh, dễ di chuyển;
- vỏ của thiết bị có độ bền cơ cao;
- máy và các bộ phận được chế tạo từ vật liệu chống ăn mòn khi làm việc ở môi trường axit;
- có kết cấu kín, chống ẩm và chống bụi;
- có hình thức bảo vệ đặc biệt bảo vệ điện giật...

Bảng 2 - Thí dụ về ký hiệu thiết bị điện bảo vệ nổ

Ký hiệu thiết bị điện	Chủng loại thiết bị	Dạng bảo vệ nổ	Nhóm (phân nhóm) thang nhiệt độ
1. 2E _{xe} IIT6 (Thiết bị của Liên Xô cũ có ký hiệu tương đương PII)	Thiết bị điện tăng cường độ tin cậy chống nổ	Bảo vệ dạng “e”	Nhóm II thang nhiệt độ T6
2. 2E _{xi} IICT6 (Thiết bị của Liên Xô cũ có ký hiệu P)	Thiết bị điện tăng cường độ tin cậy chống nổ	Có mạch an toàn tia lửa	Phân nhóm IIC thang nhiệt độ T6
3. 1E _{xd} IAT3 (Thiết bị của Liên Xô cũ có ký hiệu PB)	Thiết bị điện bảo vệ nổ	Có vỏ không xuyên nổ	Phân nhóm IIA thang nhiệt độ T3
4. 1E _{xq} IIT6 (Thiết bị của Liên Xô cũ có ký hiệu PII)	Thiết bị điện bảo vệ nổ	Vỏ đổ đầy cát thạch anh	Nhóm II thang nhiệt độ T6
5. OE _{xi} IICT6 (Thiết bị của Liên Xô cũ có ký hiệu P)	Thiết bị điện bảo vệ nổ chế tạo đặc biệt	Có mạch an toàn tia lửa	Phân nhóm IIC thang nhiệt độ T6
6. OE _{xs} IIT4 (Thiết bị của Liên Xô cũ có ký hiệu tương đương PII)	Thiết bị điện bảo vệ nổ chế tạo đặc biệt	Chế tạo đặc biệt	Nhóm II thang nhiệt độ T4
7. OE _{xd} IAT4 (Thiết bị của Liên Xô cũ có ký hiệu PB)	Thiết bị điện bảo vệ nổ chế tạo đặc biệt	Có mạch an toàn tia lửa và vỏ không xuyên nổ	Phân nhóm IIA thang nhiệt độ T4

CHÚ THÍCH – Thiết bị ghi ở điều 4 tiêu chuẩn này Liên Xô (cũ) có ký hiệu tương đương là PH.

3.8 Đối với các mỏ hầm lò có nguy hiểm về khí cháy và bụi nổ, các thiết bị điện phải thoả mãn các yêu cầu nêu tại 3.7. Ngoài ra còn phải thoả mãn các điều sau:

- thiết bị phải có vỏ bền vững chịu được tác động của sóng do nổ khí, nổ bụi gây ra, va đập của đất đá, vật cứng khác, tác động của độ ẩm, của nước, tác động của các phản ứng hoá học;
- vỏ cần có nắp đậy kín tháo lắp nhanh;

- mạch điều khiển có giá trị dòng và áp đủ bé để hạn chế năng lượng của các tia lửa (xuất hiện bất đắc dĩ hoặc ngẫu nhiên) không làm cháy không khí, nổ bụi.

3.9 Thiết bị điện mỏ bảo vệ nổ sau khi chế tạo, sau khi sửa chữa, trước khi đưa vào mỏ sử dụng phải tiến hành kiểm tra, kiểm định theo các tiêu chuẩn hiện hành về khối lượng và nội dung qui định riêng cho từng loại thiết bị.

4 Thiết bị điện mỏ loại thông thường

4.1 Thiết bị điện mỏ loại thông thường phải thoả mãn các yêu cầu cơ bản sau đây:

- vỏ thiết bị phải chế tạo từ vật liệu bền không dễ vỡ (thép tấm, gang xám có độ bền cao...);
- thiết bị và động cơ điện cần phải làm kín hoặc bảo vệ khỏi sự xâm nhập của nước;
- cách điện của thiết bị điện phải bền vững với độ ẩm. Nếu là thiết bị cấp dầu thì cách điện cần bền vững với dầu.

4.2 Thiết bị điện mỏ loại thông thường không cần phải thử nghiệm nhưng phải tuân theo các qui định về kiểm tra, chỉnh định theo các qui định của nhà chế tạo.

5 Thiết bị điện mỏ có kết cấu và sử dụng ở dạng bảo vệ nổ

5.1 Yêu cầu nêu trong điều 5 là bắt buộc đối với các thiết bị điện, thiết bị tự động hoá và thông tin liên lạc đối với thiết bị nhóm I và nhóm II của tiêu chuẩn này.

5.2 Nhiệt độ tối đa ở mặt ngoài của vỏ thiết bị thuộc nhóm I không được vượt quá:

- 150°C trong trường hợp vỏ thiết bị thường xuyên có bụi than bao phủ;
- 450°C trong trường hợp vỏ thiết bị không có bụi bao phủ hoặc là nhiệt độ vượt quá 150°C có bụi bao phủ nhưng trong khoảng thời gian 180 giây nhiệt độ lại hạ xuống đến giá trị 150°C.

5.3 Nhiệt độ tối đa mặt ngoài thiết bị điện nhóm II không được vượt quá giá trị ghi trong Bảng 1. Nếu thiết bị điện làm việc trong môi trường bụi nổ thì nhiệt độ vỏ thiết bị phải thấp hơn nhiệt độ bắt lửa của bụi nổ 50°C hoặc thấp hơn 2/3 giá trị của nhiệt độ bắt lửa của bụi.

5.4 Vỏ thiết bị phải được chế tạo bằng vật liệu không cháy, chịu đựng được với các tác động của ngọn lửa. Điều này không bắt buộc đối với các cửa sổ kiểm tra, kính đèn chiếu sáng tín hiệu, các gioăng đệm ở các múp đầu vào. Vật liệu làm cửa và gioăng phải chịu được tác động về cơ học và nhiệt độ khi thiết bị làm việc ở điều kiện tiêu chuẩn cho phép với từng chủng loại.

5.5 Nếu vỏ thiết bị làm bằng chất dẻo, phải chịu được nhiệt độ, tối thiểu không được nhỏ hơn 80°C.

5.6 Điện trở cách điện của các vật liệu bằng chất dẻo không được vượt quá $10^9 \Omega$. Cho phép chế tạo các vỏ thiết bị điện bằng chất dẻo có điện trở cách điện lớn hơn $10^9 \Omega$ nếu như về kích thước và kết cấu hình học của nó hoàn toàn loại trừ khả năng làm bốc lửa bầu không khí mỏ do tĩnh điện.

TCVN 6734 : 2000

Nếu như khả năng làm bốc lửa bầu không khí mở do tĩnh điện thì trên vỏ thiết bị phải gắn nhãn có chữ cảnh báo về sự nguy hiểm này.

5.7 Dùng vật liệu nhẹ để chế tạo vỏ thiết bị điện thuộc nhóm I và II phải có biện pháp để đảm bảo an toàn tia lửa do ma sát, va đập (thí dụ dùng biện pháp phun phủ bề mặt).

5.8 Tất cả các loại vật liệu đổ vào các múp nối để làm kín hoặc các gioăng phải chịu được thang nhiệt độ mà thiết bị làm việc và phải chịu được sự tác động của môi trường xung quanh.

5.9 Các phần khoá hoặc bắt chặt nắp vỏ của thiết bị bảo vệ nổ phải:

- các bulông bắt chặt loại 6 cạnh, 5 cạnh, 3 cạnh hoặc các dạng đầu đặc biệt;
- đầu các bulông bắt chặt phải ở trong một ống hàn chặt vào vỏ hoặc lỗ khoét sâu bảo vệ;
- kích thước của ống hoặc lỗ khoét sâu theo Bảng 3, chỉ sử dụng cờ-lê-tuýp đúng tiêu chuẩn mới mở được (xem Hình 1).

Bảng 3 - Kích thước lỗ khoét (ống) bảo vệ bulông

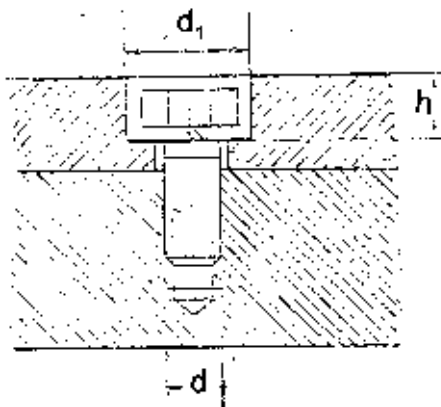
Tính bằng milimét

Đường kính bulông d	Kích thước ống bảo vệ		
	h	d ₁	
	Không nhỏ hơn	Không nhỏ hơn	Không lớn hơn
M4	4	–	–
M5	5	17	19
M6	6	18	20
M8	8	22	25
M10	10	27	30
M12	12	31	35
M14	14	36	40
M16	16	40	44
M20	20	46	55
M24	24	57	61

5.10 Đối với các bộ phận vỏ của thiết bị nhóm I, trong quá trình sử dụng thường mở ra để quan sát và chỉnh định phải sử dụng loại bulông không rơi được.

Đường kính của bulông và chốt hãm giữ các bộ phận vỏ của thiết bị thuộc nhóm I không nhỏ hơn 6 mm, đối với thiết bị kiểm tra đo lường và tự động hoá không nhỏ hơn 5 mm.

Đối với các trang thiết bị cá nhân không được phép tháo lắp ở trong mỏ thì không qui định đường kính tối thiểu của bulông, chốt hãm.



Hình 1 - Mối ghép bằng bulông (có lỗ khoét bảo vệ)

5.11 Phải dùng các vòng đệm vênh, đai ốc hãm hoặc các biện pháp tin cậy khác để đề phòng tự rơi lỏng các bulông.

5.12 Các bộ phận của cọc đầu dây phải đảm bảo tiếp xúc tốt về điện trong suốt quá trình thiết bị điện làm việc dưới tác động của điều kiện nhiệt độ thay đổi, sự biến dạng của các phần tử cách điện hoặc do rung lắc.

5.13 Đường kính của cọc đầu dây (bulông) thuộc thiết bị nhóm I không nhỏ hơn 6 mm. Đối với các thiết bị điều khiển, kiểm tra tự động hoá có thể dùng các cọc đầu dây có đường kính nhỏ hơn 6 mm nhưng không được nhỏ hơn 4 mm. Không qui định đường kính cọc đầu dây đối với thiết bị đo lường.

5.14 Các ống luồn cáp phải chắc chắn, giữ cho cáp và dây dẫn cố định, khi có tác động cơ học lên cáp từ bên ngoài thì không tạo các mômen kéo và xoắn lên dây dẫn và lõi cáp ở chỗ chúng tiếp xúc với cọc đầu dây.

5.15 Các ống luồn cáp không cần sử dụng đến trong khi làm việc, phải được bịt kín một cách chắc chắn.

5.16 Khoá liên động phải được chế tạo sao cho chức năng của nó chỉ bị gián đoạn khi các bộ phận bắt chặt vỏ thiết bị đã bị tháo ra.

Các nắp vỏ thiết bị điện không có khoá liên động, vẫn tồn tại điện áp nhưng cần thiết phải mở ra trong quá trình sử dụng để kiểm tra, sửa chữa, hiệu chỉnh ở trong mỏ, nhất thiết phải được đúc liền hoặc gắn nhãn có chữ: “Chú ý, cắt điện khi mở”.

TCVN 6734 : 2000

Thiết bị điện trong ruột có các tụ điện, phần tử nung nóng, nếu không có khoá liên động, trên vỏ cần phải gắn nhãn ghi chữ cảnh báo cho biết thời gian cần thiết chờ đợi để có thể mở nắp thiết bị sau khi đã cắt điện. Nếu thời gian mở nắp thiết bị lớn hơn khoảng thời gian phóng điện của các tụ điện hoặc thời gian nguội của các phần tử bị nung nóng thì có thể không cần nhãn cảnh báo.

5.17 Nguồn phát sáng phải được bảo vệ bởi chụp, ống che chịu được nhiệt, cho ánh sáng xuyên qua, yêu cầu chịu nhiệt không áp dụng đối với các đèn chiếu sáng huỳnh quang.

Chụp, ống che nguồn phát sáng phải có lưới bảo vệ tránh tác động của va đập cơ khí và phải chịu được áp lực thử nêu trong điều 9.3.3. Diện tích chụp đèn hoặc kính xuyên sáng có diện tích không quá 50 cm² phải chịu được áp lực thử nêu trong điều 9.3.2.

5.18 Đèn chiếu sáng phải được chế tạo sao cho chụp đèn và các kính xuyên sáng không chạm vào các bóng đèn trừ trường hợp kính xuyên sáng này được sử dụng như là một khoá liên động để cắt nguồn điện khi nó bị vỡ.

5.19 Đèn ắc qui cá nhân phải được chế tạo để các chất điện phân không bị chảy ra ngoài dù ở bất kỳ trạng thái vị trí nào.

5.20 Đầu cáp của đèn ắc qui cá nhân phải được bảo vệ ngắn mạch bằng cầu chì. Phải có các biện pháp để cáp không bị uốn, gãy, chịu lực kéo tối đa 150 N.

6 Thiết bị điện có kết cấu và sử dụng ở dạng có vỏ không xuyên nổ

6.1 Yêu cầu nêu trong điều 6 là bắt buộc đối với các thiết bị điện, thiết bị tự động hoá và thông tin liên lạc thuộc nhóm I và II của tiêu chuẩn này.

6.2 Thiết bị điện thuộc nhóm I phải được bảo vệ nổ có tính tới chế độ ngắn mạch hồ quang đối với các phần tử mang điện ở trong vỏ và được chia ra các phân nhóm nêu trong Bảng 4.

Bảng 4 - Phân nhóm thiết bị điện thuộc nhóm I

Phân nhóm	Điện áp định mức V	Dòng ngắn mạch A
Phân nhóm 1	đến 65	đến 100
Phân nhóm 2	lớn hơn 100 đến 220	lớn hơn 100 đến 600
Phân nhóm 3	lớn hơn 220 đến 1 140	lớn hơn 15 000
Phân nhóm 4	lớn hơn 1 140	lớn hơn 10 000

Qui định này không áp dụng cho các nhóm thiết bị sau:

- thiết bị có điện áp định mức dưới 100 V và dòng ngắn mạch không vượt quá 100 A;
- thiết bị có mức bảo vệ “tăng cường độ tin cậy chống nổ”;
- thiết bị có sử dụng các giải pháp ngăn cản sự xuất hiện hiện tượng ngắn mạch hồ quang;
- thiết bị điện được cấp từ nguồn có bảo vệ tác động nhanh sao cho khi ngắn mạch dòng điện không kịp tăng đến giá trị nguy hiểm.

6.3 Thiết bị điện thuộc phân nhóm 2, phân nhóm 3, phân nhóm 4 (Bảng 4) không cho phép sử dụng nhôm và các hợp kim của nhôm để chế tạo các phần tử dẫn điện như cọc đầu nối, cọc sứ xuyên, các thanh dẫn. Nếu có các bộ phận, linh kiện được chế tạo từ các hợp kim của nhôm (đầu đầu nối, các bảng sơ đồ, tụ điện, role, tiristo, .v.v...) thì chúng phải được bảo vệ ngắn mạch hồ quang.

6.4 Vỏ không xuyên nổ và các bộ phận bắt chặt vỏ thiết bị điện phải có độ bền cơ học chịu được áp suất thử cũng như phải chịu đựng được áp lực nổ trong trường hợp ngắn mạch hồ quang ở trong vỏ.

6.5 Vỏ của các thiết bị xách tay phải chịu được thử nghiệm rơi trên sàn bê tông từ độ cao 1 mét.

Vỏ của các thiết bị loại cố định, di động nhóm I phải có độ bền cơ học để chịu đựng được thử nghiệm rơi trên sàn bê tông từ độ cao qui định riêng cho từng chủng loại thiết bị (từ 25 mm đến 1 000 mm). Đối với các loại thiết bị có trọng lượng lớn hơn 500 kg không phải tiến hành thử nghiệm này.

6.6 Căn cứ vào vật liệu chế tạo vỏ và điều kiện làm việc mà xác định chiều dày vỏ thiết bị. Các thiết bị thuộc phân nhóm 3 (Bảng 4) có dung tích tự do đến 10 lít và thiết bị thuộc phân nhóm 4 (Bảng 4) không được mỏng hơn 4 mm nếu vỏ bằng thép và 6 mm nếu vỏ bằng gang.

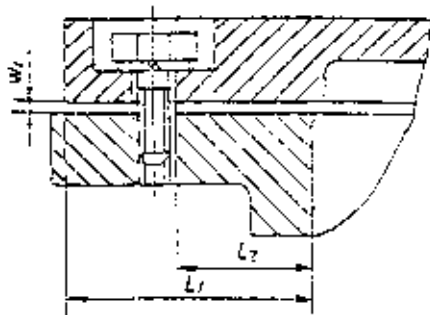
Thiết bị thuộc phân nhóm 3 (Bảng 4) có dung tích tự do lớn hơn 10 lít không được mỏng hơn 3 mm nếu vỏ chế tạo bằng thép.

6.7 Chiều dày các nắp đậy, đường kính các bulông bắt chặt, khoảng cách giữa chúng được qui định phụ thuộc vào bản chất vật liệu chế tạo, điều kiện làm việc.

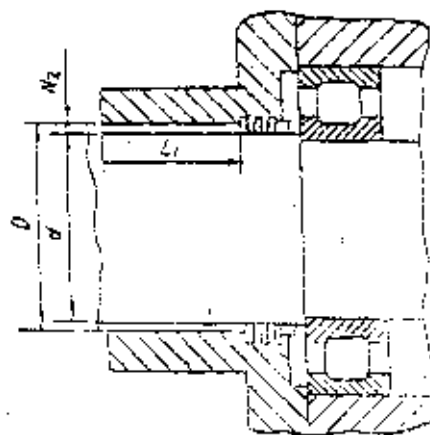
6.8 Các mối ghép không xuyên nổ của các bộ phận vỏ có thể được chế tạo dưới dạng phẳng, trụ, ren hoặc hỗn hợp.

6.9 Kích thước khe hở mối ghép của thiết bị điện phân nhóm 1, 2, 3 và 4 (nhóm I) và phân nhóm A, B, C (nhóm II) phải đáp ứng được các yêu cầu của tiêu chuẩn thử và phải tuân theo các giá trị ghi trong Bảng 5, 6, 7 và 8 tương ứng với các Hình 2, 3, 4 và 5.

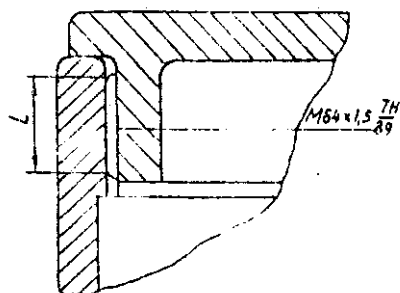
6.10 Các góc, gờ của các mặt tiếp xúc tạo thành các mối ghép không xuyên nổ phải là các mặt vát. Kích thước các mặt vát không nằm trong giá trị của chiều dài khe hở.



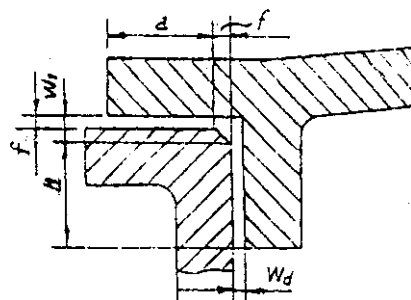
Hình 2 - Mối ghép không xuyên nổ
dạng phẳng



Hình 3 - Mối ghép không xuyên nổ
dạng hình trụ



Hình 4 - Mối ghép không xuyên nổ
dạng lắp ren



Hình 5 - Mối ghép không xuyên nổ
dạng mặt phẳng + hình trụ

Bảng 5 - Thông số các mối ghép không xuyên nổ vỏ thiết bị điện mở nhóm 1

Dạng mối ghép không xuyên nổ	Phân nhóm thiết bị điện	Dung tích tự do của vỏ thiết bị lít	Chiều dài khe hở L_1 mm	Chiều dài khe hở tới lỗ L_2 mm	Bề rộng khe hở của mối ghép không xuyên nổ mm	
					Dạng phẳng, W_1	Dạng hình trụ, W_d
1 Mối ghép không xuyên nổ cố định	1	đến 0,1	5,0	5,0	0,30	0,30
			6,0	6,0	0,30	0,30
		từ 0,1 đến 0,5	8,0	5,0	0,30	0,50
			12,5	8,0	0,40	0,40
			25,0	9,0	0,50	0,50
2 Mối ghép không xuyên nổ di chuyển dạng trục động cơ với ổ bi tròn	Với tất cả các phân nhóm	đến 0,1	6,0	—	—	0,45
			12,5	—	—	0,60
			25,0	—	—	0,75
		lớn hơn 0,1	12,5	—	—	0,6
			25,0	—	—	0,75
3 Mối ghép không xuyên nổ di chuyển dạng trục động cơ với ổ bi đĩa	Với tất cả các phân nhóm	đến 0,1	6,0	—	—	0,30
			12,5	—	—	0,40
			25,0	—	—	0,50
			40,0	—	—	0,6
		lớn hơn 0,1	12,5	—	—	0,40
			25,0	—	—	0,50
			40,0	—	—	0,60

Bảng 6 - Thông số các mối ghép không xuyên nổ vỏ thiết bị điện mở phân nhóm A (nhóm II)

Dạng mối ghép không xuyên nổ	Dung tích tự do của vỏ thiết bị, V lít	Chiều dài khe hở, L_1 mm	Chiều dài khe hở tới lỗ, L_2 mm	Bề rộng khe hở của mối ghép không xuyên nổ dạng phẳng và trụ, W_1, W_d mm
1 Mối ghép không xuyên nổ cố định. Mối ghép không xuyên nổ di chuyển dạng các trục quay, tay điều khiển	đến 0,1	6,0 25,0	6,0 9,0	0,3 0,4
	từ 0,1 đến 2,0	5,0	5,0	0,3
		8,0	5,0	0,3
		10,0	—	0,25
		12,5 25,0	8,0 9,0	0,30 0,40
	lớn hơn 2,0	12,5 25,0	8,0 9,0	0,30 0,40
2 Mối ghép không xuyên nổ di chuyển dạng trục động cơ với ổ bi đĩa	đến 0,1	6,0 12,5 25,0 40,0	— — — —	0,30 0,35 0,40 0,50
	từ 0,1 đến 2,0	12,5 15,0 25,0 40,0	— — — —	0,30 0,35 0,40 0,50
	lớn hơn 2,0	12,5 25,0 40,0	— — —	0,20 0,40 0,50
3 Mối ghép không xuyên nổ di chuyển dạng trục động cơ với ổ bi tròn	đến 0,1	6,0 12,5 25,0 40,0	— — — —	0,45 0,50 0,60 0,75
	từ 0,1 đến 2,0	12,5 25,0 40,0	— — —	0,45 0,60 0,75
	lớn hơn 2,0	12,5 25,0 40,0	— — —	0,30 0,60 0,75

Bảng 7 - Thông số các mối ghép không xuyên nổ vỏ thiết bị điện mở phân nhóm B (nhóm II)

Dạng mối ghép không xuyên nổ	Dung tích tự do của vỏ thiết bị, V lít	Chiều dài khe hở, L_1 mm	Chiều dài khe hở tới lỗ, L_2 mm	Bề rộng khe hở của mối ghép không xuyên nổ dạng phẳng và trụ, W_1, W_d mm
1 Mối ghép không xuyên nổ cố định. Mối ghép không xuyên nổ di chuyển dạng các trục quay, tay điều khiển	đến 0,1	6,0	6,0	0,2
	từ 0,1 đến 2,0	8,0	5,0	0,25
		10,0	—	0,15
		12,5	8,0	0,20
	lớn hơn 2,0	12,5	8,0	0,15
		25,0	9,0	0,20
2 Mối ghép không xuyên nổ di chuyển dạng trục động cơ với ổ bi đĩa	đến 0,1	6,0	—	0,20
		12,5	—	0,25
		25,0	—	0,30
		40,0	—	0,40
	từ 0,1 đến 2,0	12,5	—	0,20
		15,0	—	0,30
		25,0	—	0,25
		40,0	—	0,30
	lớn hơn 2,0	25,0	—	0,20
		40,0	—	0,25
3 Mối ghép không xuyên nổ di chuyển dạng trục động cơ với ổ bi tròn	đến 0,1	6,0	—	0,30
		12,5	—	0,40
		25,0	—	0,45
		40,0	—	0,60
	từ 0,1 đến 2,0	12,5	—	0,30
		25,0	—	0,40
		40,0	—	0,45
	lớn hơn 2,0	12,5	—	0,20
		25,0	—	0,30
		40,0	—	0,40

Bảng 8 - Thông số các mối ghép không xuyên nổ vỏ thiết bị điện mở phân nhóm C (nhóm II)

Dạng mối ghép không xuyên nổ	Dung tích tự do của vỏ thiết bị, V lít	Chiều dài khe hở, L₁ mm	Bề rộng khe hở của mối ghép không xuyên nổ dạng phẳng và trụ, W₁, W_d mm
1 Mối ghép không xuyên nổ dạng cố định.	đến 0,1	6,0	0,10
	từ 0,1 đến 0,5	9,5	0,10
2 Mối ghép không xuyên nổ dạng hình trụ	đến 0,5	6,0	0,10
		12,0	0,15
		40,0	0,20
	từ 0,5 đến 2,0	12,5	0,15
		40,0	0,20
	lớn hơn 2,0	25,0	0,15
3 Mối ghép không xuyên nổ cố định dạng phẳng phối hợp trụ	đến 2,0	12,5	0,15
		25,0	0,18
		40,0	0,20
	lớn hơn 2,0	25,0	0,18
		40,0	0,20
		40,0	0,20
4 Mối ghép không xuyên nổ di chuyển dạng trụ quay và tay điều khiển	đến 0,1	6,0	0,10
		12,0	0,15
		40,0	0,20
	từ 0,1 đến 0,5	9,5	0,10
		12,0	0,15
		40,0	0,20
	từ 0,5 đến 2,0	12,5	0,15
		40,0	0,20
	trên 2,0	25,0	0,15
		40,0	0,20
5 Mối ghép không xuyên nổ di chuyển dạng trục động cơ với ổ bi tròn	đến 0,1	6,0	0,15
		12,0	0,25
		40,0	0,30
	từ 0,1 đến 0,5	9,5	0,15
		12,0	0,25
		40,0	0,30
	từ 0,5 đến 2,0	12,5	0,25
		40,0	0,30
	trên 2,0	25,0	0,25
		40,0	0,30

6.11 Các mối ghép bằng ren không xuyên nổ đối với các bộ phận vỏ thiết bị phải thoả mãn các yêu cầu sau đây:

- cỡ ren phải thực hiện theo tiêu chuẩn;
- ren phải có bước không nhỏ hơn 0,7 mm đối với mối ghép bằng kim loại và không nhỏ hơn 1,0 mm đối với mối ghép bằng nhựa, chất dẻo;
- phải có ít nhất 5 vòng ren;
- chiều dài của đoạn ren ghép không được nhỏ hơn 5 mm đối với vỏ thiết bị có dung tích tự do nhỏ hơn 0,1 lít và không được nhỏ hơn 8 mm trong trường hợp vỏ có dung tích tự do lớn hơn 0,1 lít.

6.12 Thực hiện mối ghép bằng ren phải có các giải pháp ngăn ngừa khỏi tự làm lỏng, rơi ra và chỉ được tháo ra bằng các cờ-lê-tuýp đặc biệt.

6.13 Các bulông bắt chặt không được phép xuyên thủng thành vỏ thiết bị. Nếu vì yêu cầu công nghệ thì phải thực hiện việc hàn kín.

6.14 Các mặt bảo vệ nổ vỏ của các mối ghép cố định có độ nhám không quá 40 μm , ở các mối ghép di chuyển không quá 25 μm .

Nếu vỏ không xuyên nổ chế tạo bằng chất dẻo thì các mối ghép cần có độ bóng tương đương khi gia công bằng phương pháp ép nóng.

6.15 Sau khi gia công, trên mặt phẳng bảo vệ nổ không được phép tồn tại các nốt rỗ và khuyết tật khác. Có thể có các vết xước gia công nhưng vẫn phải đảm bảo tính không xuyên nổ vỏ thiết bị. (Số lượng vết xước nhỏ hơn 20 vết/1 cm^2 , trong đó 30% các vết xước này có kích thước nhỏ hơn 1 mm, số còn lại phải có kích thước không lớn hơn 0,5 mm).

6.16 Các tay điều khiển và trục nhỏ chui qua thành vỏ không nổ phải có tiết diện hình tròn, được chế tạo bằng các kim loại không rỉ hoặc phủ lớp chống rỉ.

6.17 Cửa kính quan sát và các phần tử xuyên sáng làm bằng chất dẻo có đường kính đến 40 mm có thể vận trực tiếp vào thành vỏ từ bên trong. Mối ghép bằng ren của mặt kính phải đáp ứng được các yêu cầu ở điều 6.11 và có biện pháp không cho tự lỏng ra.

Khi sử dụng thuỷ tinh hữu cơ với mối ghép bằng ren, mặt kính phải được dán vành đệm có chiều rộng không nhỏ hơn 5 mm.

6.18 Các cửa quan sát kể cả cửa dự phòng phải chịu được các thử nghiệm về va đập theo qui định tại 9.3.2 của tiêu chuẩn này.

6.19 Các khoang đầu vào phải đảm bảo tính không xuyên nổ, ở những chỗ cáp chui vào được làm kín bằng các vòng khít đàn hồi hoặc bằng cách đổ nhựa đông cứng.

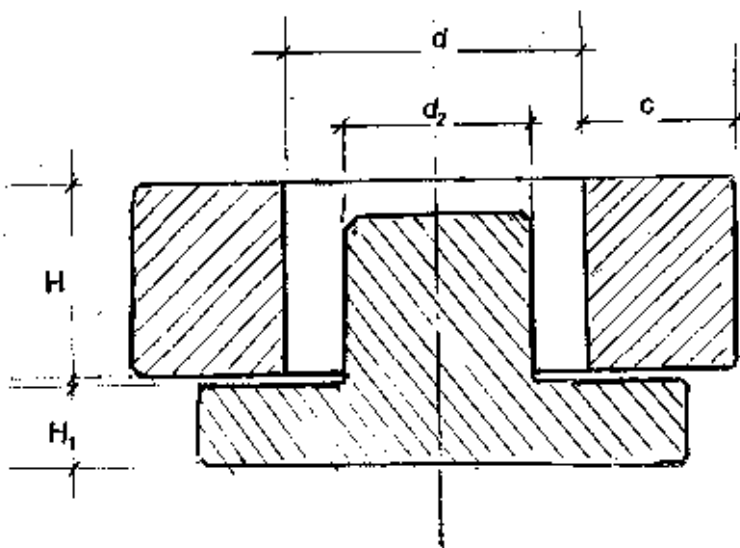
6.20 Kích thước của vòng khít được qui định ghi ở Bảng 9 (xem Hình 6).

Bảng 9 - Kích thước vòng khít

Tính bằng milinét

Đường kính, d	Chiều dày vòng khít H	Chiều dày thành vòng khít C
đến 10	10	4
từ 10 đến 30	20	6
lớn hơn 30	25	10

6.21 Nếu các khoang đầu vào có lỗ cáp chưa sử dụng thì phải đặt các vách chắn đặc biệt. Các vách này phải chịu được va đập và các tác động về cơ, nhiệt điện, hoá học. Kích thước vách chắn qui định ở Bảng 10 (Hình 6).



Hình 6 - Kích thước vòng khít, vòng chắn

Bảng 10 - Kích thước vách chắn

Tính bằng milinét

Đường kính lỗ cáp d	Chiều dày vách chắn bằng kim loại, H_1	Chiều dày vách chắn bằng chất dẻo, H_1	Đường kính phần trụ vách chắn, d_2
đến 40	2	4	không nhỏ hơn 0,7
lớn hơn 40	6	6	đường kính lỗ cáp

7 Thiết bị điện có kết cấu và sử dụng có mạch an toàn tia lửa

7.1 Thiết bị điện có mạch an toàn tia lửa phải đảm bảo khi mạch phát ra tia lửa do nguyên nhân bất kỳ, không làm bốc cháy hỗn hợp không khí và khí có thành phần (tính bằng %) nêu tại Bảng 11.

**Bảng 11 - Phần trăm hỗn hợp khí có khả năng bốc lửa mạnh nhất
ứng với từng loại hỗn hợp khí**

Nhóm và phân nhóm	Tên khí, hơi	Nồng độ nhạy bốc lửa nhất, %
I	Mêtan	$8 \div 8,6$
II _A	Prôpan	$5 \div 6$
	Pentan	$4,3 \div 4,9$
II _B	Etylen	7,8
II _C	Hydrô	$19 \div 22$

CHÚ THÍCH – Phần còn lại là không khí.

7.2 Các linh kiện trong mạch an toàn tia lửa làm việc trong môi trường nguy hiểm nổ cần phải tính toán sao cho nhiệt độ trên bề mặt chúng ở chế độ làm việc bình thường cũng như sự cố không được vượt quá các giá trị nêu ở 3.2 của tiêu chuẩn này và qui định riêng cho từng thiết bị theo nhà chế tạo.

7.3 Mạch an toàn tia lửa và các mạch liên quan đến chúng phải cách ly với mạch động lực, mạch tín hiệu, mạch chiếu sáng điện áp xoay chiều.

Cho phép nối mạch an toàn tia lửa với các mạch điện khác, nhưng phải qua các phần tử bảo vệ khỏi tia lửa, hoặc có thể nối chúng với các nguồn cung cấp một chiều (ắc qui, máy phát, bộ biến đổi điện).

Không thực hiện việc nối đất cho mạch an toàn tia lửa nếu như điều kiện làm việc không có yêu cầu trong trường hợp phải nối đất cho mạch an toàn tia lửa thì tất cả các nối đất phải thực hiện tại một điểm. Trong trường hợp phải nối đất ở hai điểm thì phải tính đến khả năng xuất hiện một điện áp nguy hiểm trong mạch thì nhất thiết phải bổ sung biện pháp.

7.4 Chiều dài đường rò và khe hở điện giữa các linh kiện lắp ráp bên trong vỏ phải thoả mãn các yêu cầu nêu trong Bảng 12. Khi xác định giá trị của chiều dài đường rò và khe hở không khí cần chú ý:

- tính đến tổng giá trị điện áp của mạch an toàn tia lửa và mạch không an toàn tia lửa. Nếu điện áp của mạch an toàn tia lửa có giá trị nhỏ hơn 20% điện áp của mạch kia thì điện áp tính toán được coi là điện áp của mạch không an toàn tia lửa.
- nếu các mạch an toàn tia lửa không có liên hệ trực tiếp với nhau thì điện áp tính toán được coi là điện áp có giá trị lớn nhất ở một trong những mạch đó.

Bảng 12 - Chiều dài đường rò và khe hở điện giữa các linh kiện trong vỏ

Đường rò và khe hở điện	Yêu cầu
1 Giữa các linh kiện trong mạch an toàn tia lửa	Không qui định
2 Giữa các mạch an toàn tia lửa không có mối liên hệ trực tiếp với nhau	Theo Bảng 12
3 Giữa mạch an toàn tia lửa và một phần của mạch này nhưng không an toàn tia lửa	Theo Bảng 12
4 Giữa mạch an toàn tia lửa và các phần tử tiếp đất, nếu như mạch này không nối đất	Theo Bảng 12
5 Giữa mạch an toàn tia lửa và mạch không an toàn tia lửa không có mối liên hệ trực tiếp với nhau	Theo Bảng 12
6 Giữa mạch an toàn tia lửa và mạch lực nguy hiểm nổ không có mối liên hệ trực tiếp với nhau	Thiết bị nhóm II theo Bảng 12. Thiết bị nhóm I theo tiêu chuẩn kỹ thuật về cách điện của thiết bị điện mở

7.5 Chiều dài đường rò và khe hở điện trong mạch an toàn tia lửa được qui định trong Bảng 13.

Bảng 13 - Chiều dài đường rò và khe hở điện trong mạch an toàn tia lửa

Tính bằng milimét

Điện áp V	Chiều dài đường rò		Khe hở điện		Chiều dày của lớp cách điện
	Không đổ lớp nhựa tự cứng	Có đổ lớp nhựa tự cứng	Không đổ lớp nhựa tự cứng	Có đổ lớp nhựa tự cứng	
nhỏ hơn 30	1,5	1,0	1,5	1,0	1,0
từ 30 đến 60	3,0	1,0	3,0	1,0	1,0
từ 60 đến 90	4,0	1,3	4,0	1,3	1,5

từ 90 đến 190	8,0	2,6	6,0	2,0	2,0
từ 190 đến 375	10,0	3,3	6,0	2,0	2,0
từ 375 đến 550	15,0	5,0	6,0	2,0	2,0
từ 550 đến 750	18,0	6,0	8,0	3,0	3,0
từ 750 đến 1 000	25,0	8,3	10,0	5,0	5,0
từ 1 000 đến 1 300	36,0	12,0	14,0	5,0	5,0

Chiều dày của lớp cách điện phải được xác định so với chiều cao của các phần tử mang điện lồi ra.

7.6 Độ bền cách điện của vách ngăn phải thoả mãn các yêu cầu thử nghiệm qui định ở Bảng 14.

Bảng 14 - Độ bền cách điện của vách ngăn

Cách điện	Giá trị của điện áp thử nghiệm, V
1 Giữa các mạch an toàn tia lửa không có mối liên hệ trực tiếp với nhau	2 Uđm nhưng không nhỏ hơn 500 V
2 Giữa mạch an toàn tia lửa với các phần tử được nối đất nhưng theo yêu cầu làm việc mạch này không nối đất	
3 Giữa mạch an toàn tia lửa với mạch không an toàn tia lửa cách ly với mạch lực bên ngoài	
4 Giữa mạch an toàn tia lửa với mạch không an toàn tia lửa có mối liên hệ với mạch lực bên ngoài có điện áp đến 60 V cho thiết bị thuộc nhóm I	
5 Giữa mạch an toàn tia lửa với mạch lực với U định mức đến 250 V	2 Uđm + 1 000 nhưng không nhỏ hơn 1 500
6 Giữa mạch an toàn tia lửa với mạch không an toàn tia lửa có mối liên hệ với mạch lực bên ngoài có điện áp định mức đến 250 V	
7 Giữa mạch an toàn tia lửa với mạch lực có điện áp định mức lớn hơn 250 V	2 Uđm + 1 000 nhưng không nhỏ hơn 2 000
8 Giữa mạch an toàn tia lửa với mạch không an toàn tia lửa có mối liên lạc với mạch lực bên ngoài có U định mức lớn hơn 250 V	

TCVN 6734 : 2000

7.7 Việc lắp ráp các linh kiện trong mạch an toàn tia lửa của thiết bị điện phải được thực hiện bằng phương pháp bảo đảm cho chúng có độ bền cao (hàn phủ sơn). Nếu lắp ráp bằng ốc vít phải áp dụng các biện pháp loại trừ việc tự lỏng, loại trừ khả năng làm giảm khe hở điện giữa chúng hoặc làm chúng chạm chập vào nhau.

7.8 Cách điện của các dây dẫn lắp ráp trong mạch an toàn tia lửa phải có màu xanh đậm hoặc xanh da trời.

7.9 Dây dẫn một lõi để đấu nối các linh kiện trong mạch an toàn tia lửa phải có tiết diện tối thiểu 0,05 mm². Nếu sử dụng dây nhiều lõi thì tiết diện phải tuân theo các giá trị ghi ở Bảng 15.

Bảng 15 - Tiết diện dây nhiều lõi và dòng điện cực đại

Tiết diện dây, mm ² , không nhỏ hơn	0,03	0,09	0,19	0,28	0,44
Dòng điện cực đại, A	1,65	3,30	5,00	6,60	8,30
Đường kính, mm, không nhỏ hơn	0,20	0,35	0,50	0,60	0,7

7.10 Đường kính nối trên mạch in của mạch an toàn tia lửa cũng như các mạch có liên quan mà không an toàn tia lửa với các mạch lực phải có màn chắn chiều dày không nhỏ hơn 1,5 mm. Màn chắn phải được nối với dây chung hoặc nối đất.

7.11 Mật độ dòng điện ở lớp phủ đồng trên mạch in của thiết bị điện làm việc trong môi trường nguy hiểm nổ cháy, không có các biện pháp bảo vệ nổ, không được phép vượt quá giá trị 15 A/mm² khi đổ nhựa cách điện và không vượt quá 20 A/mm² khi phủ sơn cách điện.

7.12 Cuộn sơ cấp của máy biến áp cấp điện cho các mạch an toàn tia lửa nhất thiết phải được bảo vệ khỏi quá dòng (bảo vệ cực đại). Đối với hệ thống có trung tính cách ly bảo vệ quá dòng cho biến áp 3 pha phải lắp đặt trên 2 pha. Đối với biến áp 1 pha thì lắp đặt trên 1 pha.

7.13 Trong một biến áp, ngoài các cuộn thứ cấp, cấp điện cho cách mạch an toàn tia lửa, có thể có các cuộn khác cấp điện cho các mạch không an toàn tia lửa nhưng phải không có mối liên hệ với mạch an toàn tia lửa.

7.14 Biến áp cấp điện cho mạch an toàn tia lửa phải được chế tạo rất bền vững, chịu được quá tải khi ngắn mạch ở phía thứ cấp.

7.15 Nhiệt độ của cuộn dây biến áp được phép tăng cao trong trường hợp ngắn mạch ở một trong những cuộn dây thứ cấp, nhưng tùy thuộc vào nhóm chịu nhiệt của cách điện mà sự tăng nhiệt độ cho phép không được vượt quá giá trị trong Bảng 16 so với nhiệt độ không khí 40°C.

Bảng 16 - Nhiệt độ cho phép của cuộn dây biến áp

Nhóm chịu nhiệt cách điện	Giá trị trung bình nhiệt độ cho phép của cuộn dây, °C
Y	90
A	110
E	135
B	145
F	170
H	200

7.16 Thiết bị điện có mạch an toàn tia lửa và mạch không an toàn tia lửa phải có nhãn ghi dòng chữ “mạch an toàn tia lửa” gắn trên nắp hộp đấu hoặc vỏ che các phần tử chứa mạch an toàn tia lửa trong ruột thiết bị.

7.17 Mỗi thiết bị điện (ở trong hoặc ngoài vỏ) phải gắn một bảng mô tả sơ đồ nguyên lý của thiết bị kèm theo ký hiệu các cọc đấu nối.

8 Thiết bị điện mở có kết cấu và sử dụng ở dạng đặc biệt

8.1 Thiết bị điện được đổ đầy cát thạch anh hoặc chất bao phủ khác vào trong vỏ thiết bị là những thiết bị điện ở dạng đặc biệt có các mức bảo vệ nổ sau:

- tăng cường độ tin cậy chống nổ;
- an toàn nổ;
- cát thạch anh hoặc lớp bao phủ phải phủ kín tất cả các phần tử mang điện cũng như không mang điện trong vỏ thiết bị;
- thiết bị điện dạng tăng cường độ tin cậy chống nổ và dạng an toàn nổ phải có cấu tạo đáp ứng với yêu cầu bảo vệ nổ không thấp hơn mức của vỏ thiết bị điện chế tạo ở dạng không xuyên nổ.

8.2 Vỏ thiết bị điện cố định đổ đầy cát thạch anh thuộc nhóm I phải được thử độ bền cơ học búa đập với năng lượng không nhỏ hơn 29,5 Jun. Vỏ của các thiết bị điện xách tay nhóm I phải được thử độ va đập bằng cách cho chúng rơi từ độ cao 1,8 m.

8.3 Vỏ thiết bị điện dạng đặc biệt có kết cấu khi mở nắp hoặc các bộ phận đấu nối không làm cho cát thạch anh rơi vãi ra ngoài.

8.4 Nếu vỏ thiết bị dạng đặc biệt có nắp được bắt chặt bằng bulông thì ít nhất phải có hai bulông không rơi bắt chìm hoặc phải có rãnh bảo vệ.

8.5 Mặt bên trong của các vỏ thiết bị bằng thép phải được phủ một lớp bảo vệ chịu nước. Độ bền nhiệt của lớp phủ này phải chịu được nhiệt độ làm việc định mức của vỏ thiết bị.

TCVN 6734 : 2000

8.6 Phải bố trí cơ cấu giảm áp để khi cần thiết làm giảm áp ở trong vỏ không xuyên nổ.

Đối với vỏ thiết bị đổ đầy cát thạch anh có trang bị cơ cấu giảm áp, giá trị áp suất dư thử nghiệm không được nhỏ hơn 0,1 MPa.

8.7 Các vỏ thiết bị phải có cửa quan sát. Cửa quan sát phải bố trí sao cho cho thể kiểm tra được chiều cao của lớp phủ bảo vệ. Đối với các vỏ kín, không có các bộ phận lắp ghép không nhất thiết phải có cửa quan sát.

8.8 Cát thạch anh làm đầy dung tích tự do vỏ thiết bị phải sạch, khô, không chứa hạt kim loại và phải có các thông số kỹ thuật sau:

- cát có cỡ kích thước 0,25 đến 1,6 mm, trong đó đa số hạt có kích thước 0,5 đến 1,25 mm;
- cát thạch anh chiếm tỷ lệ không thấp hơn 90%;
- độ ẩm không quá 0,05% khối lượng của cát khi nhiệt độ của môi trường ở $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$;
- chịu được điện áp thử nghiệm đâm xuyên không nhỏ hơn 18 kV, tần số 50 Hz, nhiệt độ $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Khi các điện cực thử nghiệm nằm cách nhau 20 mm;
- có giá trị điện trở suất trung bình không nhỏ hơn $10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$. Khi nhiệt độ môi trường là $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$;
- độ bền nhiệt của cát tương ứng với nhiệt độ giới hạn cho phép mà thiết bị phát ra trong cát. Nhiệt độ nung nóng giới hạn trên bề mặt cát và mặt ngoài vỏ thiết bị phải tuân theo điều kiện của bảo vệ nổ, không được vượt quá giá trị tương ứng nhóm thiết bị qui định trong tiêu chuẩn này.

8.9 Việc đổ cát thạch anh vào vỏ thiết bị phải tiến hành bằng việc rung cưỡng bức với tần số 50 Hz và biên độ dao động $1,0 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$ trong thời gian không ít hơn 5 phút.

8.10 Có thể sử dụng cát thạch anh có thành phần khác (hoặc chất bao phủ khác) nếu như được các cơ quan thử nghiệm đo đạc và cơ quan quản lý nhà nước về kiểm tra an toàn cho phép.

8.11 Thiết bị đổ đầy cát thạch anh thuộc nhóm I phải chế tạo không có các bộ phận (thí dụ cọc đấu dây) dùng để đấu nối trực tiếp với lưới điện hoặc nguồn điện bên ngoài, dùng để chuyển đổi cách đấu nối với các bố dây, hoặc thực hiện việc chuyển đổi các mạch bên trong thiết bị. Các bộ phận này nhất thiết phải được nằm trong vỏ không xuyên nổ liền kề bên cạnh.

8.12 Các khoang đầu vào của thiết bị nhóm I có đổ đầy cát thạch anh phải được chế tạo:

- các cọc đấu dây xuyên qua;
- thực hiện việc đấu nối trực tiếp các đầu dẫn bọc cách điện;
- có các phần tử mang điện được hạn chế dòng hoặc hạn chế thời gian ngắn mạch hồ quang.

8.13 Thiết bị điện thuộc nhóm I có đầu đấu nối trực tiếp phải được chế tạo sao cho trong vỏ thiết bị đổ cát thạch anh không tồn tại các phần tử không bọc cách điện.

Các cọc đầu dây, các dây dẫn bọc cách điện từ trong vỏ thiết bị đổ cát thạch anh xuyên sang khoang vỏ không xuyên nổ bên cạnh phải được bảo vệ khỏi va đập cơ học.

8.14 Trong các khoang đầu vào của thiết bị điện có đổ đầy cát thạch anh công suất đến 5 kVA và điện áp làm việc đến 1 000 V cho phép sử dụng điện trở hạn chế không cháy hoặc cầu chì có đổ cát thạch anh để dập hồ quang.

8.15 Đối với thiết bị điện nhóm II, các khoang đầu vào có thể chế tạo với bất kỳ dạng bảo vệ nổ nào, các đầu cáp cũng có thể đưa trực tiếp vào vỏ của thiết bị có đổ đầy cát thạch anh. Khi thực hiện công việc này phải có các vòng chắn, vòng đệm kín khí theo các qui định của tiêu chuẩn này.

8.16 Khe hở điện giữa các phần tử đầu vào trong các mạch có cấp điện áp khác nhau phải chọn theo giá trị qui định cho cấp lớn hơn và qui định ở Bảng 17.

8.17 Chiều dày lớp cát phủ trong vỏ thiết bị điện có công suất đến 0,5 kVA, điện áp đến 1 000 V khi công suất ngắn mạch ở đầu vào đến 10 kVA hoặc là thời gian tác động của bảo vệ ngắn mạch không quá 0,0025 giây được xác định theo các điều kiện phóng lửa như sau:

- đối với các phần tử không bọc cách điện đặt trong vỏ thiết bị chiều dày lớp cát phủ không được mỏng hơn khe hở không khí tương ứng đến vỏ thiết bị nêu trong Bảng 17.
- đối với các phần tử mang điện có bọc cách điện, không phụ thuộc vào vật liệu làm vỏ, và phần tử không bọc cách điện đặt trong vỏ bằng chất dẻo thì lớp cát phủ yêu cầu không nhỏ hơn 5 mm.

Bảng 17 - Khe hở điện giữa các phần tử trong mạch có cấp điện áp khác nhau

Điện áp định mức, V		Khe hở điện, mm	
Dòng điện một chiều	Dòng điện xoay chiều	Giữa các phần tử không có cách điện ở các pha khác nhau kể cả pha trung tính, giữa chúng với thành vỏ kim loại liền khối, giữa các phần tử không mang điện nằm trong chất bao phủ	Giữa các phần tử bộ phận không có cách điện với vỏ kim loại
đến 60	đến 60	5	5
từ 60 đến 110	từ 60 đến 127	5	7
từ 110 đến 250	từ 127 đến 220	6	8
từ 250 đến 440	từ 220 đến 380	8	12
từ 440 đến 750	từ 380 đến 660	12	16
–	từ 660 đến 1 170	16	20
trên 2 000 đến 5 000	từ 1 170 đến 3 000	26	34
–	từ 3 000 đến 6 000	40	50

TCVN 6734 : 2000

8.18 Chiều dày lớp cát phủ bảo vệ trong thiết bị điện áp đến 1 000 V được xác định mà không tính tới ngăn mạch hồ quang nếu:

- các phần tử mang điện ở các pha cách nhau bằng màn chắn hoặc ngăn cách bởi một lớp cát có chiều dày không mỏng hơn chiều dày xác định trong trường hợp phóng điện hồ quang 1 pha. Nếu các bộ phận mang điện không bọc cách điện thì chiều dày lớp cát phủ không nhỏ hơn 2 lần giá trị ghi trong Bảng 17.

8.19 Đối với các thiết bị có cấp điện áp lớn hơn 1 000 V theo điều kiện phóng điện 1 pha phải sử dụng các màn chắn bảo vệ và các hình thức bảo vệ tương ứng (bảo vệ rò điện hay bảo vệ chạm đất 1 pha).

9 Kiểm tra và thử nghiệm thiết bị điện sử dụng trong các mỏ hầm lò

9.1 Việc thử nghiệm các thiết bị điện sử dụng trong các mỏ hầm lò do các tổ chức được phép của cơ quan quản lý ngành.

9.2 Mẫu thử bao gồm:

- những thiết bị trong số những sản phẩm mới được sản xuất (số lượng tùy thuộc vào qui trình thử nghiệm cho từng loại thiết bị qui định);
- những thiết bị điện sau khi đại tu (theo định kỳ hoặc sau sự cố đột xuất);
- trước khi lắp đặt để đưa vào sử dụng (đối với thiết bị đã qua thử nghiệm nhưng bảo quản trong kho đã quá 24 tháng, phải tiến hành thử nghiệm lại).

9.3 Thiết bị điện sử dụng trong các mỏ hầm lò nhất thiết phải qua các phép thử sau đây

9.3.1 Kiểm tra khe hở mối lắp ghép thiết bị điện mỏ

- thực hiện kiểm tra bằng mắt thường;
- kiểm tra xem xét kích thước khe hở bằng bộ căn lá theo các giá trị của các loại mối ghép phẳng, mối ghép bậc dích dắc, mối ghép hình trụ theo các bảng nêu trong điều 6 của tiêu chuẩn này;
- thiết bị kiểm tra được coi là đạt yêu cầu nếu ứng với mỗi giá trị của khe hở, căn lá tương ứng không thể cho vào được.

9.3.2 Thử nghiệm độ bền cơ học thiết bị điện dùng trong các mỏ hầm lò bằng phương pháp rơi đập

- tiến hành thử bằng rơi quả búa bằng thép hợp kim có đường kính 25 cm từ độ cao thích hợp đối với mẫu thử. Số lần thử: ba lần cho một mẫu thử.
- năng lượng rơi được qui định:
 - + 3 kgm đối với thiết bị điện cố định;
 - + 6 kgm đối với thiết bị điện khác;

- độ cao rơi của búa: căn cứ vào năng lượng rơi có thể chọn độ cao như sau:
 - + 1 m đối với thiết bị cầm tay;
 - + 0,5 m đối với thiết bị di động;
- mẫu thử nghiệm được coi là đạt yêu cầu nếu vỏ không xảy ra hư hỏng biến dạng gì. Riêng kính quan trắc phải tiến hành thử 20 vỏ có kính và phải đạt được 90% số kính mẫu không có hư hỏng.

9.3.3 Thử nghiệm thủy lực vỏ thiết bị (thử cho thiết bị dạng không xuyên nổ)

Mẫu thử là thiết bị điện đã được làm kín theo quy định. Đặt thiết bị vào buồng thử kín. Bơm nước vào buồng thử đến một áp lực qui định tương ứng với từng loại thiết bị, thời gian thử ở áp suất tối đa là 1 phút. Mẫu thử đạt yêu cầu là không để lại biến dạng trên vỏ, không có hiện tượng rò nước, thấm nước vào bên trong vỏ của thiết bị.

Giá trị áp lực thử nghiệm vỏ thiết bị không xuyên nổ cho trong Bảng 18.

Bảng 18 - Áp lực thử nghiệm vỏ thiết bị không thấm nổ

Phân nhóm thiết bị	Trị số áp lực thử nghiệm (MPa)				
	< 0,1 lít	0,1 đến 0,5 lít	0,5 đến 2 lít	2 đến 10 lít	> 10 lít
Phân nhóm 1	0,3	0,6	0,7	0,8	0,9
Phân nhóm 2	–	0,6	0,7	0,8	0,9
Phân nhóm 3	–	–	0,8	0,8	0,9
Phân nhóm 4	–	–	–	–	1,0

CHÚ THÍCH – Áp lực của nước khi thử nghiệm theo bảng này và phải cộng thêm 0,05 MPa.

9.3.4 Thử nghiệm xác định độ kín an toàn nổ của thiết bị điện sử dụng trong các mỏ hầm lò

Mẫu thử là thiết bị đã được lắp ráp có độ kín theo quy định và có đặt điện cực gây ngắn mạch. Đặt mẫu thử vào trong buồng thử kín hình chuông có chứa $8\% \pm 0,5\%$ khí CH_4 . Dùng một bơm đẩy không khí có chứa $8\% \pm 0,5\%$ khí CH_4 vào trong vỏ thiết bị điện, đóng điện gây hồ quang làm nổ bầu không khí trong vỏ thiết bị điện. Thử 3 lần. Mẫu thử đạt yêu cầu nếu sau khi nổ bầu không khí trong chuông không bị bốc cháy.

Các thông số thử nghiệm cho trong Bảng 19.

Bảng 19 - Thông số thử nghiệm độ kín an toàn nổ

Loại vỏ thiết bị	Điện áp định mức của mẫu V	Thời gian kéo dài ngắn mạch s	Công suất biến thế cần thiết kVA	Dòng điện ngắn mạch A	Đường kính điện cực mm	Khoảng cách giữa các điện cực mm
Phân nhóm 1	—	—	—	—	—	—
Phân nhóm 2	127	0,2	8	450	1,5 ÷ 2	2 ÷ 3
Phân nhóm 3	380 - 660	0,2	560	2 000	3 ÷ 4	5 ÷ 8
Phân nhóm 4	6 000	Không qui định	20 000	4 500	8 ÷ 10	15 ÷ 20

9.3.5 Thử nghiệm mạch an toàn tia lửa

Mẫu thử là thiết bị điện mở an toàn nổ chế tạo có mạch an toàn tia lửa.

Mạch an toàn tia lửa được đấu nối với một cơ cấu tạo tia lửa trong một buồng kín không khí có chứa $8\% \pm 0,5\% \text{CH}_4$. Đóng cắt điện để tạo tia lửa 16 000 lần (do tốc kế ghi nhận). Mẫu thử đạt yêu cầu nếu cứ 1000 lần xuất hiện tia lửa không có một lần bốc cháy bầu không khí trong buồng kín.

9.3.6 Thử nghiệm các thông số của cát thạch anh làm chất phủ bảo vệ nổ.

Xác định độ khô của cát thạch anh: lấy mẫu cát thạch anh cho vào một bao bằng sợi thủy tinh, đổ lên trên cát 2 đến 3 gam nước, đánh dấu mức nước thấm vào mẫu cát. Sau 1 ngày (24 giờ) nước không được thấm vào trong khối cát.

Xác định kích thước hạt của cát thạch anh: cho cát thạch anh qua sàng có đường kính lỗ 1,2 đến 1,6 mm. Mẫu cát đạt yêu cầu nếu có 75% số lượng mẫu qua sàng.

Thử ngắn mạch hồ quang với điện áp thích hợp, thời gian ngắn mạch trong cát là 0,2 đến 0,01 giây. Mẫu cát đạt yêu cầu là không bị xuyên thủng.