

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 10888-0:2015**

**IEC 60079-0:2011**

Xuất bản lần 1

**KHÍ QUYỂN NỔ - PHẦN 0: THIẾT BỊ - YÊU CẦU CHUNG**

*Explosive atmospheres – Part 0: Equipment – General requirements*

**HÀ NỘI - 2015**

**Mục lục**

	<b>Trang</b>
Lời nói đầu .....	4
1 Phạm vi áp dụng .....	5
2 Tài liệu viện dẫn .....	7
3 Thuật ngữ và định nghĩa .....	11
4 Nhóm thiết bị .....	25
5 Nhiệt độ .....	27
6 Yêu cầu đối với tất cả các thiết bị điện .....	31
7 Vỏ bọc phi kim loại và các phần phi kim loại của vỏ bọc .....	35
8 Vỏ bọc kim loại và các phần kim loại của vỏ bọc .....	41
9 Cơ cấu bắt chặt .....	43
10 Thiết bị khóa liên động .....	45
11 Ống lót .....	45
12 Vật liệu gắn .....	46
13 Thành phần Ex .....	46
14 Phương tiện đấu nối và khoang đấu cáp .....	47
15 Phương tiện đấu nối cho dây nối đất hoặc dây liên kết .....	47
16 Lối vào vỏ bọc .....	49
17 Yêu cầu bổ sung cho máy điện quay .....	51
18 Yêu cầu bổ sung cho thiết bị đóng cắt .....	54
19 Yêu cầu bổ sung cho cầu cháy .....	55
20 Yêu cầu bổ sung cho phích cắm, ổ cắm và bộ nối .....	56
21 Yêu cầu bổ sung cho đèn điện .....	57
22 Yêu cầu bổ sung cho đèn cái mũ và đèn cầm tay .....	58
23 Thiết bị có lắp các ngăn acquy và acquy .....	59
24 Tài liệu .....	62
25 Sự phù hợp của nguyên mẫu hoặc mẫu với tài liệu .....	62
26 Thử nghiệm điển hình .....	62
27 Thử nghiệm thường xuyên .....	78
28 Trách nhiệm của nhà chế tạo .....	78
29 Ghi nhãn .....	79
30 Hướng dẫn .....	91
Phụ lục A (quy định) – Yêu cầu bổ sung đối với bộ đệm cáp .....	94
Phụ lục B (quy định) – Yêu cầu đối với thành phần Ex .....	103
Phụ lục C (tham khảo) – Ví dụ về cơ cấu thử nghiệm khả năng chịu va đập .....	105
Phụ lục D (tham khảo) – Động cơ được cấp nguồn từ bộ biến đổi .....	106
Phụ lục E (tham khảo) – Thử nghiệm độ tăng nhiệt của máy điện .....	108
Phụ lục F (tham khảo) – Lưu đồ hướng dẫn thử nghiệm các vỏ bọc phi kim loại hoặc các phần phi kim loại của vỏ bọc (26.4) .....	111
Thư mục tài liệu tham khảo .....	113

**Lời nói đầu**

TCVN 10888-0:2015 hoàn toàn tương đương với IEC 60079-0:2011;

TCVN 10888-0:2015 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC/E1 *Máy điện và khí cụ điện* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ TCVN 10888 (IEC 60079), *Khí quyển nổ* gồm 2 phần:

- TCVN 10888-0:2015 (iEC 60079-0:2011), *Khí quyển nổ - Phần 0: Thiết bị - Yêu cầu chung*;
- TCVN 10888-1:2015 (IEC 60079-1:2014), *Khí quyển nổ - Phần 1: Bảo vệ thiết bị bằng vỏ bọc không xuyên nổ "d"*.

## Khí quyển nổ – Phần 0: Thiết bị – Yêu cầu chung

*Explosive atmospheres –*

*Part 0: Equipment – General requirements*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu chung đối với kết cấu, thử nghiệm và ghi nhãn thiết bị điện và các thành phần Ex được dự kiến sử dụng trong khí quyển nổ.

Các điều kiện khí quyển tiêu chuẩn (liên quan đến các đặc tính nổ của khí quyển) mà ở đó có thể giả thiết rằng thiết bị điện có thể làm việc là:

- nhiệt độ - 20 °C đến + 60 °C;
- áp suất 80 kPa (0,8 bar) đến 110 kPa (1,1 bar); và
- không khí có hàm lượng oxy bình thường, thường là 21 % về thể tích.

Tiêu chuẩn này và các tiêu chuẩn khác bổ sung cho tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu thử nghiệm bổ sung đối với thiết bị làm việc bên ngoài dải nhiệt độ tiêu chuẩn, nhưng có thể cần có các xem xét và thử nghiệm bổ sung đối với thiết bị làm việc bên ngoài dải áp suất khí quyển tiêu chuẩn và hàm lượng oxy tiêu chuẩn, đặc biệt liên quan đến các kiểu bảo vệ phụ thuộc vào việc dập lửa như 'vỏ bọc không xuyên nổ "d"' (TCVN 10888-1 (IEC 60079-1)) hoặc giới hạn năng lượng, 'an toàn tia lửa "' (IEC 60079-11).

CHÚ THÍCH 1: Mặc dù các điều kiện khí quyển tiêu chuẩn nêu trên đưa ra dải nhiệt độ đối với khí quyển là từ - 20 °C đến + 60 °C, dải nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường cho thiết bị là từ - 20 °C đến + 40 °C, nếu không có quy định và ghi nhãn khác. Xem 5.1.1. Dải nhiệt độ từ - 20 °C đến + 40 °C được coi là thích hợp cho hầu hết các thiết bị và để chế tạo tất cả các thiết bị phù hợp với nhiệt độ khí quyển tiêu chuẩn giới hạn trên là 60 °C có thể sẽ là ràng buộc thiết kế không cần thiết.

CHÚ THÍCH 2: Các yêu cầu được cho trong tiêu chuẩn này lấy từ đánh giá nguy hiểm bắt cháy thực hiện trên thiết bị điện. Các nguồn bắt cháy cần được coi là các nguồn kết hợp với thiết bị loại này, ví dụ như các bề mặt nóng, tia lửa điện phát ra do cơ khí, các va đập cơ khí trong phản ứng nhiệt nhôm, phóng điện hồ quang điện và phóng điện tĩnh điện trong các môi trường công nghiệp thông thường.

## TCVN 10888-0:2015

CHÚ THÍCH 3: Cần hiểu rằng, với sự phát triển của công nghệ, có thể đạt được mục tiêu của bộ tiêu chuẩn IEC 60079 liên quan đến việc phòng nổ bằng các phương pháp chưa được xác định đầy đủ. Trong trường hợp nhà chế tạo mong muốn chiếm lợi thế về sự phát triển này thì tiêu chuẩn này cũng như các tiêu chuẩn khác trong bộ tiêu chuẩn IEC 60079 có thể áp dụng một phần. Dự kiến rằng nhà chế tạo sẽ chuẩn bị các tài liệu xác định rõ ràng cách áp dụng IEC 60079 cùng với giải thích đầy đủ về các kỹ thuật bổ sung được sử dụng. Ký hiệu "Ex s" được dành riêng để chỉ ra bảo vệ đặc biệt. Tiêu chuẩn dùng cho bảo vệ đặc biệt "s" được đề cập trong IEC 60079-33.

CHÚ THÍCH 4: Trong trường hợp khí quyền nổ và khí quyền có bụi dễ cháy có hoặc có thể có mặt đồng thời, sự có mặt đồng thời cả hai loại khí quyền trên cần được xem xét và có thể đòi hỏi các biện pháp bảo vệ bổ sung.

Tiêu chuẩn này không quy định các yêu cầu về an toàn không liên quan trực tiếp đến rủi ro nổ. Các nguồn bắt cháy như nén đoạn nhiệt, sóng xung kích, phản ứng hóa học tỏa nhiệt, tự bắt cháy của bụi, ngọn lửa để trần và khí/chất lỏng nóng không được đề cập trong tiêu chuẩn này.

CHÚ THÍCH 5: Thiết bị này cần chịu phân tích tính nguy hiểm để nhận biết và đưa ra danh mục tất cả các nguồn bắt cháy tiềm ẩn bởi thiết bị điện và các biện pháp cần áp dụng để ngăn chúng trở nên gây ảnh hưởng.

Tiêu chuẩn này được bổ sung hoặc sửa đổi bởi các tiêu chuẩn dưới đây liên quan đến các loại bảo vệ cụ thể:

- TCVN 10888-1 (IEC 60079-1): Khí – Vỏ bọc không xuyên nổ "d";
- IEC 60079-2: Khí – Vỏ bọc có điều áp "p";
- IEC 60079-5: Khí – Chất bột điền đầy "q";
- IEC 60079-6: Khí – Ngâm trong dầu "o";
- IEC 60079-7: Khí – An toàn tầng cao "e";
- IEC 60079-11: Khí – An toàn tia lửa "i";
- IEC 60079-15: Khí – Kiểu bảo vệ "n";
- IEC 60079-18: Khí và bụi – Bao kín "m";
- IEC 60079-31: Bụi – Bảo vệ bằng vỏ ngoài "t";
- IEC 61241-4: Bụi – Có điều áp "pD";

CHÚ THÍCH 6: Thông tin bổ sung về kiểu bảo vệ đối với thiết bị không điện có thể xem trong ISO/IEC 80079-36.

Tiêu chuẩn này được bổ sung hoặc sửa đổi bởi các tiêu chuẩn thiết bị sau:

IEC 60079-13, Khí quyền nổ - Phần 13: Thiết bị bảo vệ bởi phòng có điều áp "p"

IEC 60079-25, Khí quyền nổ - Phần 25: Hệ thống điện an toàn tia lửa

IEC 60079-26, Khí quyền nổ - Phần 26: Thiết bị có mức bảo vệ thiết bị (EPL) Ga

IEC 60079-28, Khí quyền nổ - Phần 28: Bảo vệ của thiết bị và hệ thống truyền bằng cách sử dụng bức xạ quang

IEC 62013-1, Đèn cài mũ dùng cho mỏ hầm lò có khí mê-tan – Phần 1: Yêu cầu chung – Kết cấu và thử nghiệm liên quan đến rủi ro nổ

IEC 60079-30-1, Khí quyển nổ - Phần 30-1: Bộ nhiệt dẫn điện trở - Yêu cầu chung và thử nghiệm

Tiêu chuẩn này cùng với các tiêu chuẩn bổ sung nêu trên, không áp dụng cho kết cấu của

- các thiết bị điện y tế,
- kip nổ min,
- thiết bị thử nghiệm dùng cho kip nổ, và
- mạch điện nổ min.

## 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn dưới đây là cần thiết để áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn có ghi năm công bố thì áp dụng các bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất (kể cả các sửa đổi).

TCVN 2752 (ISO 1817), *Cao su lưu hóa – Xác định mức độ tác động của các chất lỏng*)

TCVN 4255 (IEC 60529), *Cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài (mã IP)*

TCVN 4501-2 (ISO 527-2), *Chất dẻo – Xác định đặc tính kéo – Phần 2: Điều kiện thử đối với chất dẻo đúc và đùn*

TCVN 4683-1 (ISO 965-1), *Ren hệ mét thông dụng ISO – Dung sai – Phần 1: Nguyên lý và thông số cơ bản)*

TCVN 4683-3 (ISO 965-3), *Ren hệ mét thông dụng ISO – Dung sai – Phần 3: Sai lệch đối với ren kết cấu)*

TCVN 6592-1 (IEC 60947-1), *Thiết bị đóng cắt và điều khiển hạ áp – Phần 1: Quy tắc chung*

TCVN 6627-1 (IEC 60034-1), *Máy điện quay – Phần 1: Thông số đặc trưng và tính năng*

TCVN 6627-5 (IEC 60034-5), *Máy điện quay – Phần 5: Cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài nhờ thiết kế tích hợp (Mã IP) – Phân loại*

TCVN 7696 (IEC 60192), *Bóng đèn natri áp suất thấp – Yêu cầu tính năng*

TCVN 7916-1 (IEC 60095-1), *Acquy khởi động loại chì-axit – Phần 1: Yêu cầu chung và phương pháp thử nghiệm*

TCVN 7919-1 (IEC 60216-1), *Vật liệu cách điện – Đặc tính của độ bền nhiệt – Phần 1: Quy trình lão hóa và đánh giá các kết quả thử nghiệm*

TCVN 7919-2 (IEC 60216-2), *Vật liệu cách điện – Đặc tính độ bền nhiệt – Phần 2: Xác định đặc tính độ bền nhiệt của vật liệu cách điện – Chọn tiêu chí thử nghiệm*

## **TCVN 10888-0:2015**

TCVN 9630-1 (IEC 60243-1), *Độ bền điện của vật liệu cách điện – Phương pháp thử - Phần 1: Thử nghiệm ở tần số công nghiệp*

TCVN 9891 (IEC 60662), *Bóng đèn hơi natri áp suất cao*

TCVN 10884-1 (IEC 60664-1), *Phối hợp cách điện dùng cho thiết bị trong hệ thống điện hạ áp – Phần 1: Nguyên tắc, yêu cầu và thử nghiệm*

TCVN 10867 (ISO 4014), *Bu lông đầu sáu cạnh – Sản phẩm cấp A và B*

TCVN 10869 (ISO 4017), *Vít mũ đầu sáu cạnh – Sản phẩm cấp A và B*

TCVN 10888-1 (IEC 60079-1), *Khí quyển nổ - Phần 1: Bảo vệ thiết bị bằng vỏ bọc không xuyên nổ "d"*

IEC 60050-426, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) - Chapter 426: Electrical apparatus for explosive atmospheres (Từ vựng kỹ thuật điện quốc tế - Chương 426: Thiết bị điện dùng trong khí quyển nổ)*

IEC 60079-2, *Explosive atmospheres – Part 2: Equipment protection by pressurized enclosures "p" (Khí quyển nổ - Phần 2: Bảo vệ thiết bị bằng vỏ bọc có điều áp "p")*

IEC 60079-5, *Explosive atmospheres – Part 5: Equipment protection by powder filling "q" (Khí quyển nổ - Phần 5: Bảo vệ thiết bị bằng chất bột điện đầy "q")*

IEC 60079-6, *Explosive atmospheres – Part 6: Equipment protection by oil-immersion "o" (Khí quyển nổ - Phần 6: Bảo vệ thiết bị bằng cách ngâm trong dầu "o")*

IEC 60079-7, *Explosive atmospheres – Part 7: Equipment protection by increased safety "e" (Khí quyển nổ - Phần 7: Bảo vệ thiết bị bằng an toàn tăng cao "e")*

IEC 60079-11, *Explosive atmospheres – Part 11: Equipment protection by intrinsic safety "i" (Khí quyển nổ - Phần 11: Bảo vệ thiết bị bằng an toàn tia lửa "i")*

IEC 60079-15, *Explosive atmospheres – Part 15: Equipment protection by type of protection "n" (Khí quyển nổ - Phần 15: Bảo vệ thiết bị bằng kiểu bảo vệ "n")*

IEC 60079-18, *Explosive atmospheres – Part 18: Equipment protection by encapsulation "m" (Khí quyển nổ - Phần 18: Bảo vệ thiết bị bằng cách bọc kín "m")*

IEC 60079-20-1, *Explosive atmospheres – Part 20-1: Material characteristics for gas and vapour classification, test methods and data (Khí quyển nổ - Phần 20-1: Đặc tính vật liệu dùng để phân loại khí và hơi, phương pháp thử nghiệm và dữ liệu)*

IEC 60079-25, *Explosive atmospheres – Part 25: Intrinsically safe systems (Khí quyển nổ - Phần 25: Hệ thống an toàn tia lửa)*

IEC 60079-26, *Explosive atmospheres - Part 26: Equipment with equipment protection level (EPL) Ga (Khí quyển nổ - Phần 26: Thiết bị có mức bảo vệ (EPL) Ga)*

IEC 60079-28, *Explosive atmospheres - Part 28: Protection of equipment and transmission systems using optical radiation* (Khí quyển nổ - Phần 28: Bảo vệ thiết bị và hệ thống truyền bằng cách sử dụng bức xạ quang)

IEC 60079-30-1, *Explosive atmospheres - Part 30-1: Electrical resistance trace heating - General and testing requirements* (Khí quyển nổ - Phần 30-1: Gia nhiệt vết điện trở - Yêu cầu chung và yêu cầu thử nghiệm)

IEC 60079-31, *Explosive atmospheres - Part 31: Equipment dust ignition protection by enclosures "T"* (Khí quyển nổ - Phần 31: Bảo vệ bắt cháy thiết bị do bụi bằng vỏ bọc)

IEC 60086-1, *Primary batteries - Part 1: General* (Acquy sơ cấp - Phần 1: Quy định chung)

IEC 60254 (tất cả các phần), *Lead-acid traction batteries* (Acquy truyền động kiểu chì-axit)

IEC 60423, *Conduits for electrical purposes - Outside diameters of conduits for electrical installations and threads for conduits and fittings* (Đường ống dùng cho mục đích điện - Đường kính bên ngoài của đường ống dùng cho lắp đặt điện và ren cho đường ống và phụ kiện)

IEC 60622, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes - Sealed nickel-cadmium prismatic rechargeable single cells* (Ngăn acquy và acquy thứ cấp chứa chất điện phân alkan hoặc các chất điện phân không axit khác)

IEC 60623, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes - Vented nickel-cadmium prismatic rechargeable single cells* (Ngăn acquy và acquy thứ cấp chứa chất điện phân alkan hoặc các chất điện phân không axit khác - Ngăn acquy đơn lẻ có thể nạp loại niken-cadmi có thông hơi)

IEC 60896-11, *Stationary lead-acid batteries - Part 11: Vented types - General requirements and methods of tests* (Acquy chì-axit đặt tĩnh tại - Phần 11: Kiểu thông hơi - Yêu cầu chung và phương pháp thử nghiệm)

IEC 60896-21, *Stationary lead-acid batteries - Part 21: Valve regulated types - Methods of test* (Acquy chì-axit đặt tĩnh tại - Phần 21: Kiểu có van điều chỉnh - Phương pháp thử nghiệm)

IEC 60952 (tất cả các phần), *Aircraft batteries* (Acquy dùng cho máy bay)

IEC 61506-1, *General purpose lead-acid batteries (valve-regulated types) - Part 1: General requirements, functional characteristics - Methods of tests* (Acquy chì-axit dùng cho mục đích thông dụng (kiểu có van điều chỉnh) - Phần 1: Yêu cầu chung, đặc tính chức năng)

IEC 61241-4, *Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust - Part 4: Type of protection "pD"* (Thiết bị điện dùng trong môi trường có bụi dễ cháy - Phần 4: Kiểu bảo vệ "pD")

IEC 61427, *Secondary cells and batteries for photovoltaic energy systems (PVES) - General requirements and methods of test* (Ngăn acquy và acquy thứ cấp dùng cho hệ thống năng lượng quang điện (PVES) - Yêu cầu chung và phương pháp thử nghiệm)



## TCVN 10888-0:2015

IEC 61951-1, *Secondary cells and batteries containing alkaline and other non-acid electrolytes - Portable sealed rechargeable single cells - Part 1: Nickel-cadmium (Ngăn acquy và acquy chứa alkan và các chất điện phân không axit khác – Ngăn acquy đơn lẻ xách tay, có thể nạp, và được gắn kín – Phần 1: Niken-cadmi)*

IEC 61951-2, *Secondary cells and batteries containing alkaline and other non-acid electrolytes - Portable sealed rechargeable single cells - Part 2: Nickel-metal hydride (Ngăn acquy và acquy chứa alkan và các chất điện phân không axit khác – Ngăn acquy đơn lẻ xách tay, có thể nạp, và được gắn kín – Phần 2: Niken-hydrat kim loại)*

IEC 61960, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes - Secondary lithium cells and batteries for portable applications (Ngăn acquy và acquy thứ cấp chứa ankan hoặc các chất điện phân không axit khác – Ngăn acquy và acquy lithium thứ cấp dùng cho các ứng dụng xách tay)*

IEC 62013-1, *Caplights for use in mines susceptible to firedamp - Part 1: General requirements - Construction and testing in relation to the risk of explosion (Đèn cài mũ để sử dụng trong mỏ hầm lò nhạy với khí metan)*

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

ISO 179 (tất cả các phần), *Plastics – Determination of Charpy impact properties – Part 1: Non-instrumented impact test (Chất dẻo – Xác định đặc tính va đập Charpy – Phần 1: Thử nghiệm va đập không sử dụng thiết bị đo)*

ISO 262, *ISO general-purpose metric screw threads - Selected sizes for screws, bolts and nuts (Ren hệ mét dùng cho mục đích thông dụng – Cỡ lựa chọn cho vít, bu lông và đai ốc)*

ISO 273, *Fasteners - Clearance holes for bolts and screws (Chi tiết lắp xiết – Lỗ cho bu lông và vít)*

ISO 286-2, *ISO system of limits and fits - Part 2: Tables of standard tolerance grades and limit deviations for holes and shafts (Hệ thống giới hạn và phụ kiện – Phần 2: Bảng cấp dung sai tiêu chuẩn và độ lệch giới hạn đối với lỗ và trục)*

ISO 3601-1, *Fluid power systems - O-rings - Part 1: Inside diameters, cross-sections, tolerances and designation codes (Hệ thống điện chất lỏng – Vòng chèn kín O – Phần 1: Đường kính trong, tiết diện, dung sai và mã)*

ISO 3601-2, *Fluid power systems - O-rings - Part 2: Housing dimensions for general applications (Hệ thống điện chất lỏng – Vòng chèn kín O – Phần 2: Kích thước vỏ ngoài đối với các ứng dụng chung)*

ISO 4026, *Hexagon socket set screws with flat point (Vít lục giác đầu chìm sáu cạnh đầu phẳng)*

ISO 4027, *Hexagon socket set screws with cone point (Vít lục giác đầu chìm sáu cạnh đầu côn)*

ISO 4028, *Hexagon socket set screws with dog point (Vít lục giác đầu chìm sáu cạnh đầu có rãnh)*

ISO 4029, *Hexagon socket set screws with cup point (Vít lục giác đầu chìm sáu cạnh đầu lõm)*

ISO 4032, *Hexagon nuts, style 1 – Product grades A and B (Đai ốc sáu cạnh, kiểu 1 – Cấp sản phẩm A và B)*

ISO 4762, *Hexagon socket head cap screws (Vít có mũ sáu cạnh)*

ISO 4892-2, *Plastics - Methods of exposure to laboratory light sources - Part 2: Xenon-arc lamps (Chất dẻo – Phương pháp phơi nhiễm với nguồn sáng phòng thí nghiệm)*

ISO 7380, *Hexagon socket button head screws (Vít có mũ hình cốc sáu cạnh)*

ISO 14583, *Hexalobular socket pan head screws*

ANSI/UL 746B, *Polymeric Materials - Long-Term Property Evaluations (Vật liệu polyme – Đánh giá đặc tính trong thời gian dài)*

ANSI/UL 746C, *Polymeric Materials - Used in Electrical Equipment Evaluations (Vật liệu polyme – Sử dụng trong đánh giá thiết bị điện)*

### 3 Thuật ngữ và định nghĩa

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

CHÚ THÍCH: Đối với các định nghĩa của bất kỳ thuật ngữ khác, nhất là với những từ có tính chất tổng quát hơn, cần tham khảo đến IEC 60050 (426) hoặc các phần thích hợp khác của bộ tiêu chuẩn Từ vựng kỹ thuật điện quốc tế.

#### 3.1

**Nhiệt độ môi trường xung quanh** (ambient temperature)

Nhiệt độ của không khí hoặc môi chất khác, ở lân cận thiết bị hoặc linh kiện.

CHÚ THÍCH: Điều này không đề cập đến nhiệt độ của môi chất quá trình bất kỳ, trừ khi thiết bị hay linh kiện được ngâm hoàn toàn trong môi chất quá trình đó. Xem 5.1.1.

#### 3.2

**Khu vực nguy hiểm** (area, hazardous)

Khu vực tồn tại, hoặc có thể dự kiến sẽ tồn tại, khí quyển nổ với lượng đòi hỏi phải có biện pháp phòng ngừa đặc biệt đối với kết cấu, lắp đặt và sử dụng các thiết bị điện.

#### 3.3

**Khu vực không nguy hiểm** (area, non-hazardous)

Khu vực không dự kiến sẽ tồn tại khí quyển nổ với lượng đòi hỏi phải có biện pháp phòng ngừa đặc biệt đối với kết cấu, lắp đặt và sử dụng các thiết bị điện.

#### 3.4

**Thiết bị kết hợp** (associated apparatus)

Thiết bị điện có chứa cả mạch giới hạn năng lượng và mạch không giới hạn năng lượng và có kết cấu để mạch không giới hạn năng lượng không thể gây ảnh hưởng xấu đến mạch giới hạn năng lượng.

CHÚ THÍCH: Thiết bị kết hợp cũng có thể là:

## **TCVN 10888-0:2015**

a) thiết bị điện có kiểu bảo vệ khác không nằm trong tiêu chuẩn này để sử dụng trong khí quyển nổ thích hợp;

b) thiết bị điện không được bảo vệ và do đó không được sử dụng trong khí quyển nổ, ví dụ, một máy ghi mà bản thân nó không nằm trong khí quyển nổ nhưng được kết nối với nhiệt ngẫu nằm trong khí quyển nổ và chỉ có mạch điện đầu vào của máy ghi được giới hạn năng lượng.

### **3.5**

#### **Ngăn acquy và acquy (cells and batteries)**

##### **3.5.1**

##### **Acquy (batteries)**

Cụm lắp ráp của hai hoặc nhiều ngăn acquy được nối điện với nhau để tăng điện áp hoặc dung lượng.

##### **3.5.2**

##### **Dung lượng (capacity)**

Lượng điện hoặc điện tích, mà một acquy nạp đầy có thể cung cấp trong các điều kiện quy định.

##### **3.5.3**

##### **Ngăn acquy (cell)**

Cụm lắp ráp điện cực và chất điện phân để cấu thành đơn vị điện nhỏ nhất của acquy.

##### **3.5.4**

##### **Nạp (charging)**

Hoạt động cưỡng bức dòng điện chạy qua ngăn acquy hoặc acquy thứ cấp theo hướng ngược lại với dòng điện bình thường để phục hồi năng lượng.

##### **3.5.5**

##### **Phóng sâu (deep discharge)**

Trường hợp làm giảm điện áp ngăn acquy xuống thấp hơn khuyến cáo của nhà chế tạo ngăn acquy hoặc acquy.

##### **3.5.6**

##### **Điện áp hở mạch lớn nhất (của ngăn acquy hoặc acquy) (maximum open-circuit voltage (of a cell or battery))**

Điện áp lớn nhất có thể đạt được trong điều kiện bình thường, tức là từ ngăn acquy sơ cấp mới hoặc ngăn acquy thứ cấp chỉ sau khi nạp đầy.

CHÚ THÍCH: Xem Bảng 11 và Bảng 12 thể hiện các điện áp hở mạch lớn nhất đối với các ngăn acquy chấp nhận được.

##### **3.5.7**

##### **Điện áp danh nghĩa (nominal voltage)**

Điện áp được nhà chế tạo quy định.

**3.5.8****Ngăn acquy hoặc acquy có thông hơi (vented cell or battery)**

Ngăn acquy hoặc acquy thứ cấp mà vỏ có lỗ hở để sản phẩm khí có thể thoát ra.

**3.5.9****Ngăn acquy hoặc acquy sơ cấp (primary cell or battery)**

Hệ thống điện hóa có khả năng sinh ra năng lượng điện bằng phản ứng hóa học.

**3.5.10****Nạp ngược (reverse charging)**

Hoạt động cưỡng bức dòng điện đi qua ngăn acquy sơ cấp hoặc ngăn acquy thứ cấp theo cùng hướng với dòng điện bình thường, ví dụ, trong acquy đã hết hạn.

**3.5.11****Ngăn acquy hoặc acquy kín khí (sealed gas-tight cell or battery)**

Ngăn acquy hoặc acquy vẫn duy trì trạng thái kín và không thoát khí hoặc chất lỏng trong khi hoạt động trong phạm vi các giới hạn nạp hoặc giới hạn nhiệt độ do nhà chế tạo quy định.

CHÚ THÍCH 1: Ngăn acquy và acquy này có thể được trang bị thiết bị an toàn để ngăn chặn áp suất bên trong cao gây nguy hiểm. Các ngăn acquy hoặc acquy không yêu cầu bổ sung chất điện phân và được thiết kế để hoạt động trong vòng đời của nó trong tình trạng kín ban đầu.

CHÚ THÍCH 2: Định nghĩa trên được lấy từ IEC 60079-11. Nó khác với các định nghĩa trong IEC 486-01-20 và IEC 486-01-21 do ưu điểm là áp dụng cho cả ngăn acquy và acquy.

**3.5.12****Ngăn acquy hoặc acquy kín có van điều chỉnh (sealed valve-regulated cell or battery)**

Ngăn acquy hoặc acquy được đóng kín trong điều kiện bình thường, nhưng được bố trí cho phép thoát khí nếu áp suất bên trong vượt quá giá trị xác định trước. Bình thường ngăn acquy không thể bổ sung được chất điện phân.

**3.5.13****Ngăn acquy hoặc acquy thứ cấp (secondary cell or battery)**

Hệ thống điện hóa có thể nạp điện, có khả năng lưu trữ và phân phối điện năng bằng phản ứng hóa học.

**3.5.14****Vỏ chứa (container)**

Vỏ để chứa acquy.

CHÚ THÍCH: Nắp đậy là một phần của vỏ chứa acquy.

**3.6****Ống lót (bushing)**

Thiết bị cách điện mang một hoặc nhiều dây dẫn xuyên qua vách bên trong hoặc bên ngoài của vỏ bọc.

## TCVN 10888-0:2015

### 3.7

#### Bộ đệm cáp (cable gland)

Thiết bị cho phép đưa một hoặc nhiều cáp điện và/hoặc cáp quang vào thiết bị điện để duy trì các loại bảo vệ liên quan.

#### 3.7.1

##### Cơ cấu kẹp (clamping device)

Thành phần của bộ đệm cáp để ngăn sức căng hoặc xoắn cáp không truyền tới các mối nối.

#### 3.7.2

##### Phần tử nén (compression element)

Thành phần của bộ đệm cáp tác động lên vòng chèn kín để vòng chèn kín thực hiện chức năng của nó.

#### 3.7.3

##### Vòng chèn kín (sealing ring)

Vòng chèn kín được sử dụng trong bộ đệm cáp để đảm bảo kín khít giữa bộ đệm cáp và cáp.

#### 3.7.4

##### Bộ đệm cáp của thiết bị Ex (Ex Equipment cable gland)

Bộ đệm cáp được thử nghiệm riêng rẽ với vỏ thiết bị nhưng được chứng nhận cùng thiết bị và có thể được lắp vào vỏ thiết bị khi lắp đặt.

#### 3.7.5

##### Cơ cấu dẫn cáp (cable transit device)

Thiết bị tiếp nhận, được thiết kế cho một hoặc nhiều cáp, có cơ cấu bịt được tạo thành từ một hoặc nhiều môđun hoặc các phần của môđun (cơ cấu bịt bên trong dạng môđun), được nén lại với nhau khi thiết bị được lắp ráp và lắp đặt như dự định.

CHÚ THÍCH: Cơ cấu dẫn cáp cũng có thể đóng vai trò như phần tử phòng nổ khi các môđun đàn hồi có chức năng này.

### 3.8

#### Chứng chỉ (certificate)

Tài liệu đảm bảo sự phù hợp của sản phẩm, quá trình, hệ thống, con người hoặc tổ chức với các yêu cầu quy định.

CHÚ THÍCH: Chứng chỉ có thể là sự công bố phù hợp của nhà cung cấp hay sự công nhận phù hợp của người mua hoặc chứng nhận (như là kết quả thực hiện của bên thứ ba) như định nghĩa trong ISO/IEC 17000.

#### 3.8.1

##### Chứng chỉ của thành phần Ex (Ex component certificate)

Chứng chỉ dùng cho các thành phần Ex. Xem 3.28.

**3.8.2****Chứng chỉ thiết bị (equipment certificate)**

Chứng chỉ dùng cho thiết bị không phải thành phần Ex. Thiết bị này có thể bao gồm các thành phần Ex, nhưng đánh giá bổ sung luôn được yêu cầu như một phần được kết hợp vào thiết bị. Xem 3.7.4, 3.25, 3.27, 3.28 và 3.29.

**3.9****Hợp chất (để bao kín) (compound (for encapsulation))**

Nhựa nhiệt rắn, nhựa nhiệt dẻo, nhựa epoxy hoặc vật liệu đàn hồi có hoặc không có chất độn và/hoặc các chất phụ gia, trong trạng thái rắn; dùng để bao kín.

**3.10****Lối vào của ống cáp (conduit entry)**

Phương tiện đưa ống cáp vào thiết bị điện để duy trì loại bảo vệ liên quan.

**3.11****Phương tiện đấu nối (connection facilities)**

Đầu nối, vít hoặc các bộ phận khác, được sử dụng để đấu nối điện cho các dây dẫn của mạch điện bên ngoài.

**3.12****Đấu nối tại nhà máy (connections, factory)**

Đầu cốt được thiết kế để đấu nối trong quá trình chế tạo ở các điều kiện có kiểm soát.

**3.13****Đấu nối tại hiện trường (connections, field-wiring)**

Đầu cốt được thiết kế để đấu nối bởi người lắp đặt tại hiện trường.

**3.14****Nhiệt độ hoạt động liên tục (continuous operating temperature)****COT**

Dải nhiệt độ đảm bảo sự ổn định và toàn vẹn của vật liệu trong tuổi thọ kỳ vọng của thiết bị, hoặc bộ phận, trong ứng dụng dự định của nó.

**3.15****Bộ biến đổi (để sử dụng với các máy điện) (converter (for use with electrical machines))**

Bộ biến đổi điện tử công suất, biến đổi một hoặc nhiều đặc tính điện và bao gồm một hoặc nhiều thiết bị chuyển mạch điện tử và các linh kiện kết hợp, ví dụ như máy biến áp, bộ lọc, hỗ trợ chuyển mạch, điều khiển, bảo vệ, và các phụ kiện, nếu có.

CHÚ THÍCH: Bộ biến đổi cũng có thể được biết đến như một bộ biến đổi tần số, nghịch lưu, bộ điều chỉnh tốc độ, truyền động thay đổi tần số.

## TCVN 10888-0:2015

### 3.16

#### **Bộ biến đổi khởi động mềm (converter, soft-start)**

Bộ biến đổi giới hạn dòng điện vào máy điện trong quá trình khởi động.

CHÚ THÍCH: Bộ biến đổi khởi động mềm được thiết kế để chỉ sử dụng trong quá trình khởi động và sau đó được tách khỏi hệ thống điện khi máy điện đang chạy.

### 3.17

#### **Cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài (degree of protection of enclosure)**

##### **IP**

Phân cấp bằng số theo TCVN 4255 (IEC 60529) bắt đầu bằng ký hiệu IP áp dụng cho vỏ ngoài các thiết bị điện để cung cấp

- bảo vệ con người chống tiếp xúc với, hoặc tiếp cận tới, các bộ phận mang điện và chống tiếp xúc với bộ phận chuyển động (không phải trục quay trơn và tương tự) bên trong vỏ bọc,
- bảo vệ thiết bị điện chống sự xâm nhập của vật rắn bên ngoài, và
- bảo vệ thiết bị điện chống xâm nhập có hại của nước, trong trường hợp được chỉ ra bởi phân loại.

CHÚ THÍCH 1: Yêu cầu thử nghiệm chi tiết cho máy điện quay được nêu trong TCVN 6627-5 (IEC 60034-5).

CHÚ THÍCH 2: Vỏ bọc cung cấp cấp bảo vệ IP không nhất thiết phải đồng nhất với vỏ bọc thiết bị có loại bảo vệ liệt kê trong Điều 1.

### 3.18

#### **Bụi (dust)**

Thuật ngữ chung bao gồm cả bụi dễ cháy và vật bay dễ cháy.

#### **3.18.1**

##### **Bụi dễ cháy (combustible dust)**

Hạt rắn nhỏ mịn, kích thước danh nghĩa nhỏ hơn hoặc bằng 500  $\mu\text{m}$ , để có thể lơ lửng trong không khí, có thể ổn định trong khí quyển bởi khối lượng bản thân của chúng, có thể cháy hoặc phát sáng trong không khí, và có thể tạo thành hỗn hợp nổ với không khí ở áp suất khí quyển và nhiệt độ bình thường.

CHÚ THÍCH 1: Bụi dễ cháy bao gồm bụi và mảnh đá như định nghĩa trong ISO 4225.

CHÚ THÍCH 2: Thuật ngữ hạt rắn nhằm đề cập đến các hạt ở thể rắn mà không phải ở thể khí hoặc lỏng, nhưng không loại trừ hạt rỗng.

##### **3.18.1.1**

##### **Bụi dẫn điện (conductive dust)**

Bụi dễ cháy với điện trở suất nhỏ hơn hoặc bằng  $10^3 \Omega \cdot \text{m}$ .

CHÚ THÍCH: IEC 61241-2-2 đưa ra các phương pháp thử nghiệm để xác định điện trở suất của bụi.

**3.18.1.2****Bụi không dẫn điện (non-conductive dust)**

Bụi dễ cháy với điện trở suất lớn hơn  $10^3 \Omega \cdot m$ .

CHÚ THÍCH: IEC 61241-2-2 đưa ra các phương pháp thử nghiệm để xác định điện trở suất của bụi.

**3.18.2****Vật bay dễ cháy (combustible flyings)**

Hạt rắn, kể cả các sợi, có kích thước danh nghĩa lớn hơn  $500 \mu m$ , có thể lơ lửng trong không khí và có thể lắng trong khí quyển bởi trọng lượng của nó.

CHÚ THÍCH: Ví dụ về các vật bay bao gồm tơ, cotton (bao gồm cả xơ cotton và chất thải cotton), sợi dứa, đay, gai dầu, sợi cacao, xơ gai và bông gòn thải đóng kiện.

**3.19****Vỏ bọc kín bụi (dust-tight enclosure)**

Vỏ bọc có khả năng loại trừ sự xâm nhập của hạt bụi lắng đọng có thể nhìn thấy.

CHÚ THÍCH 1: Bụi lắng đọng bao gồm bụi và mặt đá như định nghĩa trong ISO 4225.

CHÚ THÍCH 2: Thuật ngữ hạt rắn nhằm đề cập đến các hạt ở thể rắn mà không phải ở thể khí hoặc lỏng, nhưng không loại trừ hạt rỗng.

**3.20****Vỏ bọc chống bụi (dust-protected enclosure)**

Vỏ bọc không loại trừ hoàn toàn sự xâm nhập của bụi, nhưng ít có khả năng để bụi lọt vào với số lượng đủ để ảnh hưởng tới hoạt động an toàn của thiết bị và không tích tụ bụi ở vị trí bên trong vỏ bọc có thể gây rủi ro bắt cháy.

**3.21****Chất đàn hồi (elastomer)**

Vật liệu cao phân tử mà nhanh chóng trở về kích thước và hình dạng gần giống ban đầu của nó sau khi bị biến dạng đáng kể bởi ứng suất yếu và giải phóng ứng suất.

[IEV 212-04-05]

CHÚ THÍCH: Định nghĩa áp dụng cho điều kiện thử nghiệm ở nhiệt độ phòng.

**3.22****Thiết bị điện (electrical equipment)**

Thiết bị được áp dụng một phần hoặc toàn bộ cho việc sử dụng điện năng.

CHÚ THÍCH: Các thiết bị này bao gồm các thiết bị dùng để phát, truyền tải, phân phối, tích trữ, đo lường, điều chỉnh, chuyển đổi, tiêu thụ điện năng và các thiết bị dùng cho viễn thông.

**3.23****Bao kín (encapsulation)**

Quá trình sử dụng hợp chất để bọc kín (các) thiết bị điện bằng biện pháp thích hợp.



## **TCVN 10888-0:2015**

### **3.24**

#### **Vỏ bọc (enclosure)**

Tất cả các vách, cửa, vỏ, bộ đệm cáp, thanh, trục quay, trục, v.v... góp phần vào loại bảo vệ và/hoặc cấp bảo vệ IP của thiết bị điện.

### **3.25**

#### **Thiết bị (dùng trong khí quyển nổ) (equipment (for explosive atmospheres))**

Thuật ngữ tổng quát bao gồm thiết bị, phụ kiện, cơ cấu, linh kiện, và tương tự sử dụng như một phần của, hoặc kết nối với, hệ thống lắp đặt điện trong khí quyển nổ.

### **3.26**

#### **Mức bảo vệ thiết bị (equipment protection level)**

##### **EPL**

Mức bảo vệ ấn định cho thiết bị dựa trên khả năng thiết bị có thể trở thành nguồn bắt cháy, và phân biệt sự khác nhau giữa khí quyển khí nổ, khí quyển bụi nổ và khí quyển nổ trong mỏ hầm lò có khí mêtan.

CHÚ THÍCH: Mức bảo vệ thiết bị có thể sử dụng tùy chọn như một phần của đánh giá rủi ro hoàn chỉnh của hệ thống lắp đặt, xem IEC 60079-14.

#### **3.26.1**

##### **EPL Ma**

Thiết bị lắp đặt trong mỏ hầm lò có khí mêtan, có mức bảo vệ "rất cao", đủ an toàn để không trở thành nguồn bắt cháy trong hoạt động bình thường, trong hoạt động sai dự kiến hoặc hoạt động sai hiếm gặp, ngay cả khi vẫn mang điện khi có bùng phát khí.

#### **3.26.2**

##### **EPL Mb**

Thiết bị lắp đặt trong mỏ hầm lò có khí mêtan, có mức bảo vệ "cao", đủ an toàn để ít có khả năng trở thành nguồn bắt cháy trong hoạt động bình thường, trong hoạt động sai dự kiến trong khoảng thời gian giữa thời điểm bùng phát khí và thời điểm thiết bị đang được ngắt điện.

#### **3.26.3**

##### **EPL Ga**

Thiết bị dùng trong khí quyển nổ, có mức bảo vệ "rất cao", mà không phải là nguồn bắt cháy trong hoạt động bình thường, trong hoạt động sai dự kiến hoặc trong hoạt động sai hiếm gặp.

#### **3.26.4**

##### **EPL Gb**

Thiết bị dùng trong khí quyển khí nổ, có mức bảo vệ "cao", mà không phải là nguồn bắt cháy trong hoạt động bình thường hoặc trong hoạt động sai dự kiến.

**3.26.5****EPL Gc**

Thiết bị dùng trong khí quyển khí nổ, có mức bảo vệ "tăng cường", mà không phải là nguồn bắt cháy trong hoạt động bình thường và có thể có một số bảo vệ bổ sung để đảm bảo rằng thiết bị vẫn không kích hoạt như một nguồn bắt cháy trong trường hợp hỏng hóc dự kiến thông thường (ví dụ hỏng bóng đèn).

**3.26.6****EPL Da**

Thiết bị dùng trong khí quyển bụi nổ, có mức bảo vệ "rất cao", mà không phải là nguồn bắt cháy trong hoạt động bình thường, trong hoạt động sai dự kiến, hoặc trong hoạt động sai hiếm gặp.

**3.26.7****EPL Db**

Thiết bị dùng trong khí quyển bụi nổ, có mức bảo vệ "cao", mà không phải là nguồn bắt cháy trong hoạt động bình thường hoặc trong hoạt động sai dự kiến.

**3.26.8****EPL Dc**

Thiết bị dùng trong khí quyển bụi nổ, có mức bảo vệ "tăng cường", mà không phải là nguồn bắt cháy trong hoạt động bình thường và có thể có một số bảo vệ bổ sung để đảm bảo rằng thiết bị vẫn không kích hoạt như một nguồn bắt cháy trong trường hợp hỏng hóc dự kiến thông thường (ví dụ hỏng bóng đèn).

**3.27****Phần tử lấp chỗ trống Ex (Ex blanking element)**

Phần tử lấp chỗ trống có ren đã thử nghiệm riêng biệt với vỏ bọc thiết bị nhưng có chứng nhận thiết bị và với mục đích là gắn vào vỏ bọc thiết bị mà không cần xem xét thêm.

CHÚ THÍCH 1: Điều này không loại trừ giấy chứng nhận phần tử Ex cho các thành phần lấp chỗ trống.

CHÚ THÍCH 2: Các phần tử lấp chỗ trống không ren không phải là thiết bị.

**3.28****Thành phần Ex (Ex Component)**

Phần thiết bị điện hoặc môđun, được ghi nhãn bằng ký hiệu "U", không được dự kiến sử dụng riêng và đòi hỏi phải có xem xét bổ sung khi được lắp vào thiết bị điện hoặc hệ thống điện để sử dụng trong khí quyển nổ.

**3.29****Bộ tiếp hợp ren Ex (Ex thread adapter)**

Bộ tiếp hợp ren được thử nghiệm riêng biệt từ vỏ bọc nhưng phải có giấy chứng nhận thiết bị và với mục đích gắn vào các vỏ bọc thiết bị mà không cần xem xét thêm.

CHÚ THÍCH: Điều này không loại trừ giấy chứng nhận thành phần Ex cho bộ tiếp hợp ren.

## **TCVN 10888-0:2015**

### **3.30**

#### **Khí quyển nổ (explosive atmosphere)**

Hỗn hợp với không khí, trong điều kiện khí quyển, của các chất dễ cháy ở dạng khí, hơi, bụi, sợi, hoặc vật bay mà, sau khi bắt cháy, cho phép ngọn lửa lan truyền tự duy trì.

### **3.31**

#### **Khí quyển bụi nổ (explosive dust atmosphere)**

Hỗn hợp với không khí, trong điều kiện khí quyển, của các chất dễ cháy ở dạng bụi, sợi, hoặc vật bay mà, sau khi bắt cháy, cho phép ngọn lửa lan truyền tự duy trì.

### **3.32**

#### **Khí quyển khí nổ (explosive gas atmosphere)**

Hỗn hợp với không khí, trong điều kiện khí quyển, của các chất dễ cháy ở dạng khí hoặc hơi nước, mà, sau khi đánh lửa, cho phép ngọn lửa lan truyền tự duy trì.

### **3.33**

#### **Hỗn hợp thử nghiệm nổ (explosive test mixture)**

Hỗn hợp nổ quy định được sử dụng để thử nghiệm các thiết bị điện đối với khí quyển khí nổ.

### **3.34**

#### **Khí mỏ (firedamp)**

Hỗn hợp khí dễ cháy xuất hiện tự nhiên trong mỏ hầm lò.

CHÚ THÍCH: Khí mỏ chủ yếu là metan, nhưng luôn luôn chứa một lượng nhỏ các khí khác, ví dụ như nitơ, cacbon đioxit và hydro, và đôi khi etan và cacbon monoxit. Thuật ngữ "khí mỏ" và "khí metan" thường được sử dụng với cùng ý nghĩa.

### **3.35**

#### **Không gian tự do (free space)**

Không gian được tạo ra có chủ ý xung quanh linh kiện hoặc không gian bên trong linh kiện.

### **3.36**

#### **Cách ly về điện (galvanic isolation)**

Bố trí bên trong thiết bị cho phép truyền tín hiệu hoặc năng lượng giữa hai mạch điện mà không có đầu nối điện bất kỳ trực tiếp giữa hai mạch điện đó.

CHÚ THÍCH: Cách ly về điện thường sử dụng phần tử từ (biến áp hoặc rơle) hoặc phần tử ghép quang.

### **3.37**

#### **Nhiệt độ bắt cháy của khí quyển khí nổ (ignition temperature of an explosive gas atmosphere)**

Nhiệt độ thấp nhất của bề mặt nóng mà trong các điều kiện quy định theo IEC 60079-20-1, sẽ bắt cháy một chất dễ cháy ở dạng khí hoặc hỗn hợp hơi với không khí.

**3.38****Nhiệt độ bắt cháy của lớp bụi (ignition temperature of a dust layer)**

Nhiệt độ thấp nhất của bề mặt nóng mà tại đó xảy ra bắt cháy trong lớp bụi có chiều dày quy định trên bề mặt nóng.

CHÚ THÍCH: Nhiệt độ bắt cháy của lớp bụi có thể được xác định bằng phương pháp thử nghiệm cho trong IEC 61241-2-1.

**3.39****Nhiệt độ bắt cháy của đám mây bụi (ignition temperature of a dust cloud)**

Nhiệt độ thấp nhất của vách nóng bên trong lò mà tại đó xảy ra bắt cháy trong đám mây bụi trong không khí được chứa trong lò.

CHÚ THÍCH: Nhiệt độ bắt cháy của đám mây bụi có thể được xác định bằng phương pháp thử nghiệm cho trong IEC 61241-2-1.

**3.40****Nhiệt độ giới hạn (limiting temperature)**

Nhiệt độ lớn nhất cho phép đối với thiết bị hoặc phần của thiết bị bằng với nhiệt độ thấp hơn trong hai giá trị nhiệt độ xác định bởi:

- a) nguy hiểm bắt cháy của khí quyển nổ;
- b) ổn định nhiệt của các vật liệu sử dụng.

**3.41****Hoạt động sai (malfunction)**

Thiết bị hoặc linh kiện không thực hiện chức năng dự kiến của chúng liên quan đến bảo vệ nổ.

CHÚ THÍCH: Đối với các mục đích của tiêu chuẩn này, hoạt động sai có thể xảy ra do nhiều lý do, bao gồm:

- hỏng một (hoặc nhiều) bộ phận cấu thành các thiết bị hoặc linh kiện;
- nhiễu bên ngoài (ví dụ như xóc, rung, trường điện từ);
- lỗi thiết kế hoặc thiếu sót (ví dụ lỗi phần mềm);
- nhiễu của các nguồn điện hoặc các dịch vụ khác;
- mất kiểm soát bởi người vận hành (đặc biệt đối với các thiết bị cầm tay).

**3.41.1****Hoạt động sai dự kiến (expected malfunction)**

Nhiều hoặc hoạt động sai thiết bị thường xảy ra trên thực tế.

## **TCVN 10888-0:2015**

### **3.41.2**

#### **Hoạt động sai hiếm gặp (rare malfunction)**

Loại hoạt động sai có thể xảy ra nhưng chỉ trong trường hợp hiếm gặp. Hai hoạt động sai dự kiến độc lập, riêng biệt, sẽ không tạo ra một nguồn bắt cháy, nhưng nếu kết hợp, sẽ tạo ra một nguồn bắt cháy, được coi là một hoạt động sai hiếm hoi đơn lẻ.

### **3.42**

#### **Nhiệt độ lớn nhất của bề mặt (maximum surface temperature)**

Nhiệt độ cao nhất đạt được khi vận hành trong các điều kiện bất lợi nhất (nhưng vẫn nằm trong dung sai quy định) bởi phần bất kỳ hoặc bề mặt bất kỳ của thiết bị điện.

CHÚ THÍCH 1: Đối với thiết bị điện trong khí quyển khí nổ, nhiệt độ này có thể xảy ra trên linh kiện bên trong hoặc trên bề mặt bên ngoài của vỏ bọc, tùy thuộc vào loại bảo vệ được sử dụng.

CHÚ THÍCH 2: Đối với thiết bị điện trong khí quyển bụi nổ, nhiệt độ này xảy ra trên bề mặt bên ngoài của vỏ bọc và có thể bao gồm điều kiện lớp bụi xác định.

### **3.43**

#### **Hoạt động bình thường (normal operation)**

Hoạt động của thiết bị phù hợp về điện và cơ với quy định kỹ thuật thiết kế và được sử dụng trong phạm vi các giới hạn do nhà chế tạo quy định.

CHÚ THÍCH 1: Các giới hạn do nhà chế tạo quy định có thể bao gồm các điều kiện hoạt động liên tục, ví dụ hoạt động của động cơ trong chu kỳ làm việc.

CHÚ THÍCH 2: Sự biến đổi của điện áp cung cấp trong phạm vi các giới hạn quy định và dung sai hoạt động bất kỳ khác là một phần của hoạt động bình thường.

### **3.44**

#### **Mức bảo vệ (level of protection)**

Sự chia nhỏ loại bảo vệ, tương ứng với mức bảo vệ thiết bị, nhằm phân biệt khả năng thiết bị có thể trở thành nguồn bắt cháy.

CHÚ THÍCH: Ví dụ, loại bảo vệ an toàn bên trong "i" được chia thành mức bảo vệ "ia", "ib" và "ic"; tương ứng với mức bảo vệ thiết bị Ga, Gb và Gc (đối với khí quyển khí nổ).

### **3.45**

#### **Chất dẻo (plastic)**

Vật liệu có chứa thành phần thiết yếu là polyme cao phân tử và có thể định hình bằng cách thổi ở một số giai đoạn xử lý thành sản phẩm hoàn chỉnh.

[IEV 212-04-02]

CHÚ THÍCH: Chất đàn hồi, cũng được định hình bằng cách thổi, không được coi là chất dẻo.

**3.46****Tần số radiô** (radio frequency)

Sóng điện từ có tần số từ 9 kHz đến 60 GHz.

**3.46.1****Truyền liên tục** (continuous transmission)

Việc truyền trong đó thời gian của xung lớn hơn một nửa thời gian khởi phát nhiệt.

**3.46.2****Truyền xung** (pulsed transmission)

Việc truyền trong đó thời gian của xung ngắn hơn một nửa thời gian khởi phát nhiệt, tuy nhiên thời gian giữa hai xung liên tiếp dài hơn ba lần so với thời gian khởi phát nhiệt.

**3.46.3****Thời gian khởi phát nhiệt** (thermal initiation time)

Thời gian (mà công suất ngưỡng được lấy trung bình trong thời gian đó) trong đó năng lượng tích lũy do các tia lửa điện tích tụ trong thể tích nhỏ của khí xung quanh mà không có tiêu tán nhiệt đáng kể.

CHÚ THÍCH: Đối với các khoảng thời gian ngắn hơn so với thời gian khởi phát nhiệt, tổng năng lượng được tích lũy do các tia lửa điện sẽ xác định có hay không xảy ra bắt cháy. Đối với các khoảng thời gian dài hơn đáng kể, công suất hoặc tốc độ tích lũy năng lượng trở thành yếu tố xác định sự bắt cháy.

**3.46.4****Ngưỡng năng lượng** (threshold energy) $Z_{th}$ 

Đối với việc phát tần số radiô dạng xung, năng lượng lớn nhất của một xung có thể được rút ra từ vật thể thu.

**3.46.5****Ngưỡng công suất** (threshold power) $P_{th}$ 

Tích của công suất ra hiệu quả của bộ truyền nhân với độ lợi của anten.

CHÚ THÍCH: Độ lợi của anten thường tập trung bức xạ theo hướng cụ thể và luôn liên quan đến anten chuẩn quy định.

**3.47****Giá trị danh định** (rated value)

Giá trị định lượng, thường do nhà chế tạo ấn định, đối với điều kiện hoạt động quy định của linh kiện, cơ cấu hoặc thiết bị.

**3.48****Thông số đặc trưng** (rating)

Tập hợp các giá trị danh định và các điều kiện hoạt động.

## TCVN 10888-0:2015

### 3.49

#### **Hộp acquy thay thế được** (replaceable battery pack)

Cụm lắp ráp bao gồm một hoặc nhiều ngăn acquy liên kết với nhau, cùng với bất kỳ thành phần bảo vệ tích hợp, tạo thành hộp acquy thay thế hoàn chỉnh.

### 3.50

#### **Nhiệt độ hoạt động** (service temperature)

Nhiệt độ lớn nhất hoặc nhỏ nhất đạt được tại các điểm cụ thể của thiết bị khi thiết bị hoạt động ở các điều kiện danh định, kể cả nhiệt độ môi trường xung quanh và các nguồn gia nhiệt hoặc làm mát bên ngoài. Xem 5.2.

CHÚ THÍCH: Thiết bị có thể đạt đến các nhiệt độ hoạt động khác nhau ở các phần khác nhau.

### 3.51

#### **Khoảng cách về điện** (spacings, electrical)

Khoảng phân cách giữa các bộ phận dẫn điện tại các điện thế khác nhau.

#### 3.51.1

##### **Khe hở** (clearance)

Khoảng cách ngắn nhất trong không khí giữa hai bộ phận dẫn điện.

#### 3.51.2

##### **Chiều dài đường rò** (creepage distance)

Khoảng cách ngắn nhất dọc theo bề mặt vật liệu cách điện rắn giữa hai bộ phận dẫn điện.

#### 3.51.3

##### **Khoảng cách xuyên qua hợp chất đúc** (distance through casting compound)

Khoảng cách ngắn nhất xuyên qua hợp chất đúc giữa hai bộ phận dẫn điện.

#### 3.51.4

##### **Khoảng cách xuyên qua cách điện rắn** (distance through solid insulation)

Khoảng cách ngắn nhất xuyên qua cách điện rắn giữa hai bộ phận dẫn điện.

#### 3.51.5

##### **Khoảng cách bên dưới lớp phủ** (distance under coating)

Khoảng cách ngắn nhất giữa các bộ phận dẫn điện dọc theo bề mặt của môi chất cách điện được che phủ bởi lớp phủ cách điện.

### 3.52

#### **Ký hiệu "U"** (symbol "U")

Ký hiệu dùng để biểu thị thành phần Ex.

CHÚ THÍCH : Ký hiệu "U" được sử dụng để nhận biết thiết bị là chưa hoàn chỉnh và không phù hợp để lắp đặt khi không có đánh giá thêm.

**3.53**

**Ký hiệu "X" (symbol "X")**

Ký hiệu dùng để biểu thị các điều kiện sử dụng cụ thể.

CHÚ THÍCH : Ký hiệu "X" được sử dụng để cung cấp phương tiện nhận biết rằng thông tin cần thiết cho việc lắp đặt, sử dụng và bảo trì thiết bị có nêu trong chứng chỉ.

**3.54**

**Khoang đầu nối (termination compartment)**

Ngăn riêng biệt, hoặc một phần của vỏ bọc, thông hoặc không thông với vỏ bọc chính, và có chứa phương tiện để đấu nối.

**3.55**

**Thử nghiệm thường xuyên (test, routine)**

Thử nghiệm mà từng thiết bị phải chịu trong và sau khi chế tạo để xác định liệu có tuân thủ các tiêu chí nhất định.

**3.56**

**Thử nghiệm điển hình (test, type)**

Thử nghiệm một hoặc nhiều thiết bị được thực hiện cho một thiết kế nào đó để cho thấy rằng thiết kế đáp ứng thông số kỹ thuật nhất định.

**3.57**

**Loại bảo vệ (type of protection)**

Biện pháp cụ thể áp dụng cho thiết bị điện để tránh bắt cháy khí quyển nổ bao quanh.

**3.58**

**Khoảng trống (void)**

Khoảng không gian được tạo ra không chủ ý do quá trình bao kín.

**3.59**

**Điện áp làm việc (working voltage)**

Giá trị hiệu dụng cao nhất của điện áp xoay chiều hoặc một chiều trên cách điện cụ thể bất kỳ có thể có khi thiết bị được cấp nguồn ở điện áp danh định.

CHÚ THÍCH 1: Bỏ qua các quá độ.

CHÚ THÍCH 2: Tính đến cả điều kiện hồ mạch và điều kiện hoạt động bình thường.

**4 Nhóm thiết bị**

Thiết bị điện dùng cho khí quyển nổ có thể được chia thành các nhóm sau:



## **TCVN 10888-0:2015**

### **4.1 Nhóm I**

Thiết bị điện Nhóm I được thiết kế để sử dụng trong các mỏ có khí mêtan.

CHÚ THÍCH: Các loại bảo vệ đối với Nhóm I có tính đến bất cháy của cả khí mêtan và bụi than cùng với bảo vệ vật lý tăng cường cho các thiết bị sử dụng dưới lòng đất.

Thiết bị điện được thiết kế để sử dụng trong các mỏ nơi khí quyển, ngoài khí mêtan, có thể chứa một lượng đáng kể các chất khí dễ cháy khác (tức là khác với mêtan), phải có kết cấu và thử nghiệm phù hợp với các yêu cầu liên quan đến Nhóm I và đến cả các phân nhóm của Nhóm II ứng với các khí dễ cháy quan trọng khác. Khi đó thiết bị điện này phải được ghi nhãn thích hợp (ví dụ, "Ex d I/IIB T3" hoặc "Ex d I/II (NH3)").

### **4.2 Nhóm II**

Thiết bị điện Nhóm II được thiết kế để sử dụng ở những nơi có khí quyển khí nổ khác với khí quyển trong mỏ có khí mêtan.

Thiết bị điện Nhóm II được phân nhóm theo bản chất của khí quyển khí nổ mà nó được thiết kế.

Phân nhóm của Nhóm II

- IIA, khí điển hình là propan;
- IIB, khí điển hình là ethylen;
- IIC, khí điển hình là hydro.

CHÚ THÍCH 1: Phân nhóm này dựa trên khe hở an toàn lớn nhất theo thực nghiệm (MESG) hoặc tỷ lệ dòng điện bắt cháy nhỏ nhất (tỷ lệ MIC) của khí quyển khí nổ mà trong đó các thiết bị có thể được lắp đặt. (Xem IEC 60079-20-1).

CHÚ THÍCH 2: Thiết bị được ghi nhãn IIB thích hợp cho các ứng dụng đòi hỏi thiết bị Nhóm IIA. Tương tự như vậy, thiết bị được ghi nhãn IIC thích hợp cho các ứng dụng đòi hỏi thiết bị Nhóm IIA hoặc thiết bị Nhóm IIB.

### **4.3 Nhóm III**

Thiết bị điện Nhóm III được dự kiến sử dụng ở những nơi có khí quyển bụi nổ không phải loại khí quyển trong mỏ có khí mêtan.

Thiết bị điện Nhóm III được phân nhóm theo bản chất của khí quyển bụi nổ mà nó được thiết kế.

Phân nhóm của nhóm III

- IIIA: vật bay dễ cháy;
- IIIB: bụi không dẫn điện;
- IIIC: bụi dẫn điện.

CHÚ THÍCH: Thiết bị được ghi nhãn IIIB thích hợp cho các ứng dụng đòi hỏi thiết bị Nhóm IIIA. Tương tự như vậy, thiết bị được ghi nhãn IIIC thích hợp cho các ứng dụng đòi hỏi thiết bị Nhóm IIIA hoặc thiết bị Nhóm IIIB.

#### 4.4 Thiết bị dùng cho khí quyển nổ đặc biệt

Thiết bị điện có thể được thử nghiệm đối với khí quyển nổ đặc biệt. Trong trường hợp này, các thông tin phải được ghi trên giấy chứng nhận và các thiết bị điện phải được ghi nhãn tương ứng.

### 5 Nhiệt độ

#### 5.1 Ảnh hưởng của môi trường

##### 5.1.1 Nhiệt độ môi trường xung quanh

Thiết bị điện được thiết kế để sử dụng trong dải nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường từ  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  đến  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$  không yêu cầu ghi nhãn dải nhiệt độ môi trường xung quanh. Tuy nhiên, thiết bị điện được thiết kế để sử dụng trong các môi trường khác với dải nhiệt độ bình thường này thì được coi là đặc biệt. Khi đó, ghi nhãn phải có ký hiệu  $T_a$  hoặc  $T_{amb}$  cùng với giá trị giới hạn dưới và trên của nhiệt độ môi trường xung quanh hoặc, nếu điều này là không khả thi, phải sử dụng ký hiệu "X" để chỉ ra điều kiện sử dụng cụ thể bao gồm giá trị giới hạn dưới và trên của dải nhiệt độ môi trường xung quanh. Xem điểm e) của 29.3 và Bảng 1.

CHÚ THÍCH: Dải nhiệt độ môi trường xung quanh có thể là dải có dạng  $-5\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_{amb} \leq 15\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**Bảng 1 – Nhiệt độ môi trường xung quanh làm việc ghi nhãn bổ sung**

Thiết bị điện	Nhiệt độ môi trường xung quanh làm việc	Ghi nhãn bổ sung
Bình thường	Tối đa: $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ Tối thiểu: $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$	Không
Đặc biệt	Quy định bởi nhà chế tạo	$T_a$ hoặc $T_{amp}$ đối với dải đặc biệt, ví dụ, $-30\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +40\text{ }^{\circ}\text{C}$ hoặc ký hiệu "X"

##### 5.1.2 Nguồn gia nhiệt hoặc làm mát bên ngoài

Trong trường hợp thiết bị điện được thiết kế để nối vật lý với nguồn gia nhiệt hoặc làm mát bên ngoài riêng biệt, ví dụ như mạch hoặc đường ống của quá trình gia nhiệt hoặc làm mát, thông số đặc trưng của nguồn bên ngoài phải được quy định trong giấy chứng nhận và trong hướng dẫn của nhà chế tạo.

CHÚ THÍCH 1: Các nguồn gia nhiệt hoặc làm mát bên ngoài thường được gọi là "nhiệt độ quá trình".

CHÚ THÍCH 2: Cách thức thể hiện các thông số đặc trưng sẽ khác nhau tùy thuộc bản chất nguồn. Đối với các nguồn lớn hơn thiết bị, nhiệt độ lớn nhất hoặc nhỏ nhất sẽ thường là đủ. Đối với các nguồn nhỏ hơn thiết bị, hoặc đối với truyền nhiệt qua vật liệu cách nhiệt, dòng nhiệt có thể là thích hợp.

CHÚ THÍCH 3: Sự ảnh hưởng của nhiệt bức xạ có thể cần được xem xét trên hệ thống lắp đặt cuối cùng. Xem IEC 60079-14.

## **TCVN 10888-0:2015**

### **5.2 Nhiệt độ làm việc**

Trong trường hợp tiêu chuẩn này, hoặc tiêu chuẩn đối với loại bảo vệ cụ thể, đòi hỏi nhiệt độ làm việc cần được xác định ở bất kỳ nơi nào trong các thiết bị, nhiệt độ phải được xác định đối với thông số đặc trưng của thiết bị điện khi thiết bị được đặt trong nhiệt độ lớn nhất hoặc nhỏ nhất của môi trường và, nếu thích hợp, nguồn gia nhiệt hoặc làm mát danh định lớn nhất. Thử nghiệm nhiệt độ làm việc, khi cần thiết, phải phù hợp với 26.5.1.

CHÚ THÍCH: Thông số đặc trưng của thiết bị điện bao gồm nhiệt độ môi trường xung quanh, nguồn cấp điện và tải, chu kỳ làm việc hoặc kiểu chu kỳ làm việc, theo sự ấn định của nhà chế tạo, thường được thể hiện trên nhãn.

### **5.3 Nhiệt độ lớn nhất của bề mặt**

#### **5.3.1 Xác định nhiệt độ lớn nhất của bề mặt**

Nhiệt độ lớn nhất của bề mặt phải được xác định theo 26.5.1 có tính đến nhiệt độ môi trường xung quanh lớn nhất và, nếu thích hợp, nguồn gia nhiệt danh định bên ngoài lớn nhất.

#### **5.3.2 Giới hạn nhiệt độ lớn nhất của bề mặt**

##### **5.3.2.1 Thiết bị điện Nhóm 1**

Đối với thiết bị điện Nhóm I, nhiệt độ lớn nhất của bề mặt phải được quy định trong tài liệu có liên quan theo quy định tại Điều 24.

Nhiệt độ lớn nhất của bề mặt này không được vượt quá

- 150 °C trên bề mặt bất kỳ nơi bụi than có thể tạo thành lớp,
- 450 °C, nơi bụi than không có khả năng tạo thành lớp (tức là bên trong vỏ bảo vệ chống bụi).

CHÚ THÍCH: Khi chọn thiết bị điện Nhóm I, người sử dụng cần tính đến ảnh hưởng và nhiệt độ cháy âm ỉ của bụi than nếu chúng có khả năng lắng đọng thành lớp trên bề mặt có nhiệt độ trên 150 °C.

##### **5.3.2.2 Thiết bị điện Nhóm II**

Nhiệt độ lớn nhất của bề mặt xác định được (xem 26.5.1) không được vượt quá:

- cấp nhiệt độ được ấn định (xem Bảng 2), hoặc
- nhiệt độ lớn nhất của bề mặt được ấn định, hoặc
- nếu thích hợp, nhiệt độ bắt cháy của khí cụ thể mà thiết bị được thiết kế.

**Bảng 2 – Phân loại nhiệt độ lớn nhất của bề mặt đối với thiết bị điện Nhóm II**

Cấp nhiệt độ	Nhiệt độ lớn nhất của bề mặt °C
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

CHÚ THÍCH: Có thể thiết lập nhiều hơn một cấp nhiệt độ đối với các nhiệt độ môi trường xung quanh khác nhau và các nguồn gia nhiệt và làm mát bên ngoài khác nhau.

### 5.3.2.3 Thiết bị điện Nhóm III

#### 5.3.2.3.1 Nhiệt độ lớn nhất của bề mặt được xác định không có lớp bụi

Nhiệt độ lớn nhất của bề mặt xác định được (xem 26.5.1) không được vượt quá nhiệt độ lớn nhất của bề mặt được ấn định.

#### 5.3.2.3.2 Nhiệt độ lớn nhất của bề mặt có lớp bụi

Ngoài nhiệt độ lớn nhất của bề mặt yêu cầu trong 5.3.2.3.1, nhiệt độ lớn nhất của bề mặt cũng có thể được xác định đối với chiều dày cho trước  $T_L$  của lớp bụi xung quanh tất cả các mặt của thiết bị, nếu không có quy định nào khác trong tài liệu, và được ghi nhãn với ký hiệu "X" để chỉ ra điều kiện sử dụng cụ thể theo điểm d) 29.5.

CHÚ THÍCH 1: Chiều dày lớn nhất của lớp,  $T_L$ , có thể được nhà chế tạo quy định.

CHÚ THÍCH 2: Thông tin thêm về ứng dụng của thiết bị trong trường hợp lớp bụi dày đến 50 mm có thể tích tụ trên các thiết bị được cho trong IEC 60079-14.

### 5.3.3 Nhiệt độ của linh kiện nhỏ đối với thiết bị điện Nhóm I hoặc Nhóm II

CHÚ THÍCH: Có cả bằng chứng lý thuyết và thực tế cho thấy rằng bề mặt gia nhiệt càng nhỏ thì nhiệt độ bề mặt cần thiết để bắt cháy khí quyển nổ cho trước càng cao.

Các linh kiện nhỏ, ví dụ như các transistor hoặc điện trở, có nhiệt độ vượt quá giá trị cho phép đối với phân loại nhiệt độ, phải được chấp nhận miễn là chúng phù hợp với một trong các yêu cầu sau:

- khi thử nghiệm theo 26.5.3, linh kiện nhỏ không được gây bắt cháy hỗn hợp dễ cháy và sự biến dạng hoặc suy giảm bất kỳ gây ra do nhiệt độ cao không được ảnh hưởng xấu đến loại bảo vệ; hoặc
- đối với phân loại T4 và Nhóm I, linh kiện nhỏ phải phù hợp với Bảng 3a và Bảng 3b; hoặc

**TCVN 10888-0:2015**

c) đối với phân loại T5, nhiệt độ bề mặt của linh kiện có diện tích bề mặt nhỏ hơn 1 000 mm<sup>2</sup> (không bao gồm dây dẫn) không được vượt quá 150 °C.

**Bảng 3a – Đánh giá phân loại nhiệt độ theo kích thước linh kiện ở nhiệt độ môi trường xung quanh 40 °C**

Tổng diện tích bề mặt không bao gồm dây dẫn	Thiết bị Nhóm II có cấp nhiệt độ T4		Thiết bị Nhóm I	
	Nhiệt độ lớn nhất của bề mặt	Công suất tiêu thụ lớn nhất	Loại trừ bụi	
			Nhiệt độ lớn nhất của bề mặt	Công suất tiêu thụ lớn nhất
°C	W	°C	W	
< 20 mm <sup>2</sup>	275		950	
≥ 20 mm <sup>2</sup> ≤ 1 000 mm <sup>2</sup>	200, hoặc	1,3		3,3
> 1 000 mm <sup>2</sup>		1,3		3,3

**Bảng 3b – Đánh giá phân loại nhiệt độ  
Diện tích bề mặt linh kiện ≥ 20 mm<sup>2</sup>**

**Biến đổi công suất tiêu tán lớn nhất theo nhiệt độ môi trường xung quanh**

Nhiệt độ môi trường tối đa	°C	Thiết bị Nhóm	40	50	60	70	80
Tiêu hao năng lượng tối đa	W	Nhóm II	1,3	1,25	1,2	1,1	1,0
		Nhóm I	3,3	3,22	3,15	3,07	3,0

Đối với biến trở, bề mặt cần xem xét phải là bề mặt của phần tử điện trở mà không phải là bề mặt bên ngoài của linh kiện. Bố trí lắp đặt và ảnh hưởng tản nhiệt và làm mát của toàn bộ kết cấu biến trở phải được tính đến trong quá trình thử nghiệm. Nhiệt độ được đo trên phần biến trở mà dòng điện sẽ đi qua trong các điều kiện thử nghiệm yêu cầu trong tiêu chuẩn đối với loại bảo vệ cụ thể. Nếu điều này làm cho giá trị điện trở nhỏ hơn 10 % giá trị điện trở của phần biến trở này thì phép đo phải được thực hiện ở 10 % giá trị điện trở của phần biến trở đó.

Đối với diện tích bề mặt không quá 1 000 mm<sup>2</sup>, nhiệt độ bề mặt có thể vượt quá nhiệt độ đối với cấp nhiệt độ được ghi nhận trên thiết bị điện Nhóm II hoặc nhiệt độ lớn nhất của bề mặt tương ứng đối với thiết bị điện Nhóm I, nếu không có rủi ro bắt cháy từ các bề mặt này, với biên an toàn là

- 50 °C đối với T1, T2 và T3,
- 25 °C đối với T4, T5 và T6 và Nhóm I.

Biên an toàn này phải được đảm bảo bằng kinh nghiệm từ các linh kiện tương tự hoặc bằng các thử nghiệm bản thân thiết bị điện trong hỗn hợp nổ đại diện.

CHÚ THÍCH: Trong các thử nghiệm, biên an toàn có thể được cung cấp bằng cách tăng nhiệt độ môi trường xung quanh hoặc tăng tiêu hao năng lượng của các linh kiện. Đối với metan, khuyến khích lựa chọn thứ hai

## 6 Yêu cầu đối với tất cả các thiết bị điện

### 6.1 Quy định chung

Thiết bị điện và các thành phần Ex phải

- a) tuân thủ các yêu cầu của tiêu chuẩn này, cùng với một hoặc nhiều tiêu chuẩn cụ thể được liệt kê trong Điều 1, và

CHÚ THÍCH 1: Các tiêu chuẩn cụ thể có thể thay đổi các yêu cầu của tiêu chuẩn này.

CHÚ THÍCH 2: Tất cả các yêu cầu đối với các bộ đệm cáp được ghi nhận là loại bảo vệ "e" được nêu trong TCVN 10888-0 (IEC 60079-0).

- b) có kết cấu phù hợp với các yêu cầu về an toàn áp dụng được của tiêu chuẩn công nghiệp liên quan.

CHÚ THÍCH 3: Tiêu chuẩn này không yêu cầu kiểm tra sự phù hợp với các tiêu chuẩn công nghiệp liên quan.

CHÚ THÍCH 4: Nếu thiết bị điện hoặc thành phần Ex được thiết kế để chịu được các điều kiện làm việc đặc biệt bất lợi (ví dụ vận chuyển không êm, hiệu ứng ẩm, nhiệt độ môi trường xung quanh thay đổi, ảnh hưởng của các tác nhân hóa học, ăn mòn), thì người sử dụng cần đưa ra các thông tin này cho nhà chế tạo. Nếu yêu cầu phải có chứng nhận, tiêu chuẩn này không yêu cầu là các cơ quan chứng nhận xác nhận sự phù hợp với các điều kiện bất lợi. Biện pháp phòng ngừa đặc biệt cần được thực hiện khi các hiệu ứng rung trên đầu nối, giá đỡ cầu chì, đai đèn và các kết nối mang dòng nói chung có thể làm mất an toàn, trừ khi chúng tuân thủ các tiêu chuẩn cụ thể.

### 6.2 Độ bền cơ của thiết bị

Thiết bị phải chịu các thử nghiệm trong 26.4. Các bảo vệ chống va đập chỉ có thể tháo bằng cách sử dụng dụng cụ và phải giữ đúng vị trí cho các thử nghiệm va đập yêu cầu.

### 6.3 Thời gian mở

Vỏ máy có thể mở nhanh hơn

- a) các tụ điện kết hợp bất kỳ, được nạp điện áp 200 V hoặc lớn hơn, để phóng đến giá trị năng lượng còn lại là
- 0,2 mJ đối với các thiết bị điện Nhóm I hoặc Nhóm IIA,
  - 0,06 mJ đối với các thiết bị điện Nhóm IIB,
  - 0,02 mJ đối với các thiết bị điện Nhóm IIC, kể cả thiết bị chỉ được ghi nhận Nhóm II,
  - 0,2 mJ đối với các thiết bị điện Nhóm III,

hoặc bằng hai lần các mức năng lượng nêu trên nếu điện áp nạp nhỏ hơn 200 V, hoặc

## **TCVN 10888-0:2015**

b) nhiệt độ bề mặt của các linh kiện nóng kèm theo giảm xuống thấp hơn nhiệt độ lớn nhất ấn định cho bề mặt của các thiết bị điện

phải được ghi nhãn bằng một trong các ghi nhãn cảnh báo sau đây:

- ghi nhãn mờ vỏ máy trẻ như quy định tại điểm a) 29.12; hoặc
- ghi nhãn mờ vỏ máy như quy định tại điểm b) của 29.12.

### **6.4 Dòng điện chạy trong vỏ máy (ví dụ các máy điện lớn)**

Trường hợp cần thiết, phải thực hiện các biện pháp để bảo vệ chống ảnh hưởng bất kỳ do có các dòng điện lưu thông gây ra bởi từ trường tạp tán, và hồ quang hoặc tia lửa điện có thể xảy ra là kết quả của việc ngắt các dòng điện này, hoặc nhiệt độ quá mức gây ra bởi các dòng điện này.

CHÚ THÍCH 1: Từ trường tạp tán có thể dẫn đến dòng điện đáng kể chạy trong và giữa các phần bắt bu lông của vỏ máy nhiều phần thường được sử dụng cho các máy điện quay cỡ lớn. Điều này rất có thể xảy ra trong quá trình khởi động động cơ. Điều quan trọng là tránh tạo ra tia lửa điện do gián đoạn không liên tục của các dòng điện này.

CHÚ THÍCH 2: Mặc dù mối quan tâm chủ yếu liên quan đến các máy điện quay lớn, trường hợp tương tự cũng có thể xảy ra trong các thiết bị khác có từ trường tạp tán lớn tương tác với các phần bắt vít của vỏ bọc nhiều phần.

CHÚ THÍCH 3: Ví dụ về các biện pháp phòng ngừa có thể được thực hiện bao gồm:

- tạo liên kết đẳng thế; hoặc
- cung cấp số lượng đầy đủ các cơ cấu xiết chặt.

Trong trường hợp sử dụng dây dẫn liên kết đẳng thế, chúng phải được đánh giá đầy đủ đối với các dòng điện dự kiến và phải được bố trí để đảm bảo truyền dòng điện một cách tin cậy mà không có rủi ro phóng tia lửa điện trong các điều kiện làm việc bất lợi, ví dụ như rung hoặc ăn mòn. Các liên kết phải được bảo vệ chống ăn mòn và nối lỏng theo 15.4 và 15.5. Cần thận trọng với các dây dẫn mềm trần ở gần các bộ phận được liên kết.

Không yêu cầu các dây dẫn liên kết trong trường hợp cách điện đảm bảo rằng các dòng điện lưu thông không thể chạy giữa các bộ phận. Cách điện của các bộ phận này phải có khả năng chịu được điện áp 100 V hiệu dụng trong 1 min. Tuy nhiên, phải có quy định nối đất thích hợp của các bộ phận dẫn điện để hở được cách ly.

### **6.5 Giữ gioăng**

Trong trường hợp cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài phụ thuộc vào mối ghép có đệm gioăng được thiết kế để mở ra khi lắp đặt hoặc bảo trì, các gioăng này phải được gắn hoặc xiết chặt vào một trong những mặt tiếp xúc để tránh mất, hỏng hoặc lắp không chính xác. Vật liệu gioăng bản thân không được dính vào các mặt còn lại của mối ghép. Khi mối ghép được mở ra và đóng lại trước thử nghiệm cấp bảo vệ bằng

vỏ ngoài, phải kiểm tra xác nhận rằng vật liệu gioăng không bị dính vào mặt còn lại của mỗi ghép (xem 26.4.1.2).

CHÚ THÍCH: Có thể sử dụng chất dính để gắn gioăng vào một trong các mặt tiếp xúc.

## 6.6 Thiết bị bức xạ năng lượng điện từ và siêu âm

Mức năng lượng không được vượt quá các giá trị cho dưới đây.

CHÚ THÍCH: Thông tin bổ sung về ứng dụng các nguồn bức xạ năng lượng cao hơn có thể được tìm thấy, đối với Nhóm I và Nhóm II, trong tài liệu CLC/TR 50427. Các kết quả của tài liệu này dựa trên điều kiện trường xa.

### 6.6.1 Nguồn tần số radiô

Ngưỡng công suất của tần số radiô (9 kHz đến 60 GHz) đối với truyền liên tục và truyền xung có thời gian xung vượt quá thời gian khởi phát nhiệt, không được vượt quá các giá trị thể hiện trong Bảng 4. Không được phép sử dụng bộ điều khiển có thể lập trình hoặc bộ điều khiển sử dụng phần mềm mà người sử dụng có thể cài đặt.

Bảng 4 – Ngưỡng công suất tần số radiô

Thiết bị	Ngưỡng công suất W	Thời gian khởi phát nhiệt $\mu$ s
Nhóm I	6	200
Nhóm IIA	6	100
Nhóm IIB	3,5	80
Nhóm IIC	2	20
Nhóm III	6	200

Đối với xung radar và các phương thức truyền khác, khi các xung là ngắn so với thời gian khởi phát nhiệt, các giá trị ngưỡng năng lượng  $Z_{th}$  không được vượt quá giá trị quy định trong Bảng 5.

Bảng 5 – Ngưỡng năng lượng tần số radiô

Thiết bị cho	Ngưỡng năng lượng $Z_{th}$ $\mu$ J
Nhóm I	1 500
Nhóm IIA	950
Nhóm IIB	250
Nhóm IIC	50
Nhóm III	1 500



## TCVN 10888-0:2015

CHÚ THÍCH 1: Trong Bảng 4 và Bảng 5, áp dụng các giá trị này cho thiết bị Ma, Mb, Ga, Gb, Gc, Da, Db hoặc Dc do liên quan đến các hệ số an toàn lớn.

CHÚ THÍCH 2: Trong Bảng 4 và Bảng 5, các giá trị cho Nhóm III được lấy từ Nhóm I mà không dựa trên kết quả thực nghiệm.

CHÚ THÍCH 3: Trong Bảng 4 và Bảng 5; các giá trị áp dụng trong hoạt động bình thường, với điều kiện là người sử dụng thiết bị không thể truy cập để điều chỉnh thiết bị nhằm tạo ra các giá trị cao hơn. Không nhất thiết phải xét đến việc tăng công suất có thể có do sự cố gây ra, do có liên quan đến các biên an toàn lớn và khả năng cao là bộ khuếch đại RF sẽ nhanh chóng hỏng nếu sự cố xảy ra mà làm tăng đáng kể công suất ra.

### 6.6.2 Bộ phát laze hoặc các nguồn sóng liên tục khác

CHÚ THÍCH: Các giá trị đối với Ga, Gb và Gc có thể được tìm thấy trong IEC 60079-28.

Các tham số đầu ra của bộ phát laze hoặc các nguồn sóng liên tục của thiết bị điện EPL Ma hoặc Mb không được vượt quá các giá trị sau:

- 20 mW/mm<sup>2</sup> hoặc 150 mW đối với bộ phát laze sóng liên tục và các nguồn sóng liên tục khác, và
- 0,1 mJ/mm<sup>2</sup> cho bộ phát laze xung hoặc các nguồn sáng xung có khoảng thời gian xung tối thiểu là 5 s.

Các tham số đầu ra của bộ phát laze hoặc các nguồn sóng liên tục khác của thiết bị điện EPL Da hoặc Db không được vượt quá các giá trị sau:

- 5 mW/mm<sup>2</sup> hoặc 35 mW cho bộ phát laze sóng liên tục và các nguồn sóng liên tục khác, và
- 0,1 mJ/mm<sup>2</sup> cho bộ phát laze xung hoặc các nguồn ánh sáng xung có khoảng thời gian xung tối thiểu là 5 s.

Các tham số đầu ra của bộ phát laze hoặc các nguồn sóng liên tục của thiết bị điện EPL Dc không được vượt quá các giá trị sau:

- 10 mW/mm<sup>2</sup> hoặc 35 mW cho bộ phát laze sóng liên tục và nguồn sóng liên tục khác, và
- 0,5 mJ/mm<sup>2</sup> cho bộ phát laze xung hoặc các nguồn ánh sáng xung.

Nguồn bức xạ có khoảng cách giữa các xung nhỏ hơn 5 s được xem là các nguồn sóng liên tục.

### 6.6.3 Nguồn siêu âm

Các tham số đầu ra từ các nguồn siêu âm của thiết bị điện EPL Ma, Mb, Ga, Gb, Gc, Da, Db hoặc Dc không được vượt quá các giá trị sau:

- 0,1 W/cm<sup>2</sup> và 10 MHz cho các nguồn liên tục,
- mật độ công suất trung bình 0,1 W/cm<sup>2</sup> và 2 mJ/mm<sup>2</sup> đối với các nguồn xung.

## 7 Vỏ bọc phi kim loại và các phần phi kim loại của vỏ bọc

### 7.1 Quy định chung

#### 7.1.1 Khả năng áp dụng

Các yêu cầu nêu ở điều này và trong 26.7 phải áp dụng cho các vỏ bọc phi kim loại và các bộ phận phi kim loại của vỏ bọc, mà loại bảo vệ phụ thuộc vào.

CHÚ THÍCH 1: Một số ví dụ về các bộ phận phi kim loại của vỏ bọc mà loại bảo vệ phụ thuộc vào bao gồm các vòng chèn kín nắp của vỏ bọc "e" hoặc "t", hợp chất điện đầy của bộ đệm cáp "d" hoặc "e", vòng chèn kín của bộ đệm cáp, hợp chất gắn của cơ cấu chấp hành chuyển mạch cho vỏ bọc "e", .v.v...

CHÚ THÍCH 2: Một số phần trong tiêu chuẩn này có thể khiến các yêu cầu cho "các bộ phận phi kim loại của vỏ bọc" cho trong điều này áp dụng được cho các phần không phải là vỏ bọc nhưng loại bảo vệ vẫn phụ thuộc các phần đó, ví dụ như ống lót "d", đầu nối "e".

#### 7.1.2 Quy định kỹ thuật của vật liệu

##### 7.1.2.1 Quy định chung

Tài liệu quy định theo Điều 24 phải quy định vật liệu của vỏ bọc hoặc một phần của vỏ bọc.

##### 7.1.2.2 Vật liệu chất dẻo

Các quy định kỹ thuật cho vật liệu chất dẻo phải gồm:

- a) tên hoặc nhãn hiệu đã đăng ký của các nhà chế tạo chất dẻo tổng hợp hoặc nhà pha chế;
- b) nhận biết vật liệu, kể cả
  - mã hiệu kiểu,
  - màu sắc,
  - loại và tỷ lệ phần trăm chất độn và các chất phụ gia khác, nếu được sử dụng;
- c) các xử lý bề mặt có thể có, ví dụ như vecni, v.v...;
- d) các chỉ số nhiệt độ  $T_I$  ứng với điểm 20 000 h trên đồ thị độ bền nhiệt mà không làm mất độ bền uốn vượt 50 %, được xác định theo tiêu chuẩn IEC 60216-1 và IEC 60216-2 và dựa trên đặc tính uốn theo ISO 178 . Nếu vật liệu không bị phá vỡ trong thử nghiệm này trước khi tiếp xúc với nhiệt, chỉ số này phải dựa trên độ bền kéo theo tiêu chuẩn ISO 527-2 với các thanh thử nghiệm kiểu 1A hoặc 1B. Thay cho  $T_I$ , chỉ số nhiệt tương đối (RTI – cơ khí) có thể được xác định theo ANSI/UL 746B.
- e) khi áp dụng, dữ liệu hỗ trợ phù hợp với 7.3 (khả năng chịu ánh sáng cực tím).

Phải có nhận biết về nguồn gốc của các dữ liệu thử nghiệm cho các đặc tính này.

## **TCVN 10888-0:2015**

CHÚ THÍCH: Tiêu chuẩn này không yêu cầu phải kiểm tra sự phù hợp với quy định kỹ thuật của vật liệu chất dẻo.

### **7.1.2.3 Chất đàn hồi**

Quy định kỹ thuật đối với chất đàn hồi phải gồm:

- a) tên hoặc nhãn thương mại đã đăng ký của các nhà chế tạo nhựa tổng hợp hoặc nhà pha chế;
- b) nhận biết các vật liệu, kể cả
  - nhãn hiệu kiểu,
  - màu sắc,
  - loại và tỷ lệ phần trăm của chất độn và các chất phụ gia khác, nếu được sử dụng;
- c) các xử lý bề mặt có thể có, ví dụ như vecni, v.v...;
- d) nhiệt độ hoạt động liên tục (COT);
- e) khi thuộc đối tượng áp dụng, dữ liệu hỗ trợ phù hợp với 7.3 (khả năng chịu ánh sáng cực tím).

Phải có nhận biết về nguồn gốc của các dữ liệu thử nghiệm cho các đặc tính này.

CHÚ THÍCH: Tiêu chuẩn này không yêu cầu phải kiểm tra sự phù hợp với quy định kỹ thuật của vật liệu chất dẻo.

## **7.2 Độ bền nhiệt**

### **7.2.1 Thử nghiệm về độ bền nhiệt**

Các thử nghiệm về độ bền nhiệt nóng và nhiệt lạnh phải được tiến hành phù hợp với 26.8 và 26.9.

### **7.2.2 Lựa chọn vật liệu**

Các vật liệu chất dẻo phải có chỉ số nhiệt độ "TI" hoặc RTI - cơ khí (theo 7.1.2) lớn hơn nhiệt độ làm việc lớn nhất của vỏ bọc hoặc một phần của vỏ bọc (xem 26.5.1) tối thiểu là 20 °C.

Các chất đàn hồi phải có dải nhiệt độ hoạt động liên tục (COT) bao gồm nhiệt độ nhỏ nhất thấp hơn hoặc bằng nhiệt độ làm việc nhỏ nhất và nhiệt độ lớn nhất lớn hơn nhiệt độ làm việc lớn nhất tối thiểu là 20 °C.

CHÚ THÍCH: Thiết bị có thể có nhiệt độ làm việc khác nhau trên các phần khác nhau của thiết bị. Lựa chọn và thử nghiệm từng vật liệu dựa trên nhiệt độ làm việc cụ thể của phần đó, nhưng có thể dựa trên nhiệt độ làm việc lớn nhất (hoặc nhỏ nhất) của toàn bộ thiết bị.

### **7.2.3 Chứng chỉ chất lượng thay thế của vòng chèn kín O bằng vật liệu đàn hồi**

Vòng chèn kín O bằng vật liệu đàn hồi thường đủ điều kiện là một phần của vỏ bọc thiết bị hoàn chỉnh trong bảo vệ bằng vỏ bọc chống sự xâm nhập (IP) được yêu cầu bởi loại bảo vệ. Thay vào đó, vỏ kim loại có lắp vòng chèn kín O bằng vật liệu đàn hồi, theo ISO 3601-1, được sử dụng trong các điều kiện

lắp đặt xác định theo ISO 3601-2, mới được phép đánh giá bằng cách sử dụng cơ cấu thử nghiệm thay vì thử nghiệm vòng chèn kín O được lắp trong vỏ bọc thiết bị hoàn chỉnh. Cơ cấu thử nghiệm phải tái tạo lại các kích thước của việc lắp đặt vòng chèn kín O trong vỏ bọc thiết bị hoàn chỉnh. Các thử nghiệm phải được tiến hành theo 26.16. Khi đó vòng chèn kín O được lắp trong vỏ bọc thiết bị hoàn chỉnh và chịu các thử nghiệm mã IP yêu cầu trong 26.4.5.

CHÚ THÍCH: Giá trị thiết lập độ nén xác định sau các thử nghiệm trong 26.16 là cần thiết cho việc so sánh tiếp theo với vòng chèn kín O bằng vật liệu thay thế đối với cùng một ứng dụng.

Đối với chất lượng của các vật liệu vòng chèn kín O bổ sung, các thử nghiệm IP không cần thiết nếu, sau các thử nghiệm trong 26.16, giá trị đặt độ nén của vòng chèn kín O thay thế nhỏ hơn hoặc bằng giá trị của vòng chèn kín O được thử nghiệm ban đầu.

### 7.3 Khả năng chịu ánh sáng

Khả năng chịu ánh sáng của vỏ bọc, hoặc các phần của vỏ bọc bằng vật liệu phi kim loại phải thỏa đáng (xem 26.10). Vật liệu đáp ứng các yêu cầu tiếp xúc với ánh sáng cực tím (f1) trong ANSI/UL 746C được coi là đạt yêu cầu.

Trong trường hợp không có bảo vệ khác khỏi việc tiếp xúc với ánh sáng, thử nghiệm khả năng của vật liệu chịu ánh sáng cực tím phải được thực hiện nếu vỏ bọc hoặc các phần của vỏ bọc, mà loại bảo vệ dựa vào, được làm bằng vật liệu phi kim loại. Đối với thiết bị Nhóm I, thử nghiệm này chỉ áp dụng với đèn điện.

Nếu thiết bị được bảo vệ khỏi ánh sáng (ví dụ ánh sáng ban ngày hoặc ánh sáng từ đèn điện) sau khi lắp đặt, và do đó thử nghiệm không được thực hiện thì thiết bị đó phải được ghi nhãn ký hiệu "X" để chỉ ra điều kiện sử dụng cụ thể này theo điểm e) của 29.3.

CHÚ THÍCH 1: Thường thừa nhận rằng thủy tinh và vật liệu gốm không bị ảnh hưởng bất lợi do thử nghiệm khả năng chịu ánh sáng, và thử nghiệm này có thể không cần thiết.

CHÚ THÍCH 2: Các thử nghiệm khả năng chịu ánh sáng được thực hiện trên các thanh thử nghiệm đặc biệt mà không thực hiện trên vỏ bọc. Do đó, các thanh thử nghiệm đặc biệt này không yêu cầu phải chịu các thử nghiệm của vỏ bọc (26.4) trước các thử nghiệm về khả năng chịu ánh sáng.

## 7.4 Điện tích tĩnh điện trên các vật liệu phi kim loại bên ngoài

### 7.4.1 Khả năng áp dụng

Các yêu cầu trong điều này chỉ áp dụng đối với vật liệu phi kim loại bên ngoài của thiết bị điện.

Các yêu cầu của 7.4 cũng áp dụng cho các phần phi kim loại được đặt vào bề mặt bên ngoài của vỏ bọc.

CHÚ THÍCH 1: Sơn, màng, lá và các tấm phi kim thường được gắn lên các bề mặt bên ngoài của vỏ bọc để cung cấp bảo vệ môi trường bổ sung. Khả năng lưu trữ điện tích tĩnh điện của chúng được đề cập trong điều này.

CHÚ THÍCH 2: Thường thừa nhận rằng thủy tinh không để lưu trữ điện tích tĩnh điện.

7.4.2 Tránh sự tích tụ của điện tích tĩnh điện trên thiết bị điện Nhóm I hoặc Nhóm II

Thiết bị điện phải được thiết kế sao cho trong điều kiện sử dụng bình thường, bảo dưỡng và làm sạch, phải tránh được các nguy hiểm bắt cháy do các điện tích tĩnh điện. Yêu cầu này phải được đáp ứng bằng một trong các cách sau:

a) bằng cách lựa chọn thích hợp của vật liệu sao cho điện trở bề mặt đáp ứng một trong các giới hạn dưới đây khi được đo theo 26.13;

$10^9 \Omega$  đo ở độ ẩm tương đối ( $50 \pm 5$ ) %; hoặc

$10^{11} \Omega$  đo ở độ ẩm tương đối ( $30 \pm 5$ ) %

b) bằng giới hạn điện tích bề mặt của các phần phi kim loại của vỏ bọc như thể hiện trong Bảng 6. Điện tích bề mặt được xác định như sau:

- đối với các vật liệu dạng tấm, diện tích phải là diện tích hờ (có thể tích điện);
- đối với các vật cong, diện tích phải là hình chiếu của vật đó để có diện tích lớn nhất;
- đối với các phần phi kim loại riêng rẽ, diện tích phải được đánh giá một cách độc lập nếu chúng được phân cách bằng các khung dẫn nối đất.

Các giá trị của điện tích bề mặt có thể tăng lên 4 lần nếu diện tích tiếp xúc của vật liệu phi kim loại được bao quanh bởi và tiếp xúc với các khung dẫn nối đất.

Thay vào đó, đối với các thành phần dài có các bề mặt phi kim loại, ví dụ như ống, thanh hoặc cuộn dây, không cần xét đến diện tích bề mặt, nhưng đường kính hoặc chiều rộng không được vượt quá các giá trị thể hiện trong Bảng 7. Cáp kết nối mạch điện bên ngoài không được coi là thuộc phạm vi của yêu cầu này. Xem 16.7.

c) bằng giới hạn lớp phi kim loại liên kết với bề mặt dẫn điện. Chiều dày của lớp phi kim loại không được vượt quá các giá trị cho trong Bảng 8 hoặc điện áp phóng điện đánh thủng phải  $\leq 4$  kV (được đo trên chiều dày của vật liệu cách điện theo phương pháp mô tả trong IEC 60243-1);

d) bằng việc cung cấp lớp mạ có tính dẫn điện. Bề mặt phi kim loại có thể được phủ bằng một lớp mạ dẫn điện bền liên kết. Điện trở giữa lớp mạ và điểm liên kết (trong trường hợp thiết bị dùng cho hệ thống lắp đặt cố định) hoặc điểm xa nhất có khả năng tiếp xúc vỏ bọc (trong trường hợp thiết bị di động) không được vượt quá  $10^9 \Omega$ . Điện trở phải được đo theo 26.13 nhưng sử dụng diện tích  $100 \text{ mm}^2$  ở vị trí trường hợp xấu nhất của bề mặt và điểm liên kết hoặc điểm xa nhất có khả năng tiếp xúc. Thiết bị phải được ghi nhãn "X" theo điểm e) của 29.3 và các tài liệu phải cung cấp hướng dẫn về việc sử dụng các kết nối liên kết (đối với thiết bị cố định) và cung cấp thông tin để cho phép người sử dụng để quyết định độ bền của vật liệu mạ liên quan đến các điều kiện môi trường;

CHÚ THÍCH 1: Điều kiện môi trường có ảnh hưởng đến vật liệu mạ có thể bao gồm các ảnh hưởng từ các hạt nhỏ trong luồng không khí, hơi dung môi, và tương tự.

- e) đối với hệ thống lắp đặt cố định trong trường hợp hệ thống lắp đặt được thiết kế nhằm giảm thiểu nguy cơ do phóng điện tĩnh điện, bằng cách ghi nhãn thiết bị X phù hợp với điểm e) của 29.3. Phải cung cấp hướng dẫn cho người sử dụng để giảm thiểu rủi ro do các phóng điện tĩnh điện. Trong trường hợp khả thi, thiết bị cũng phải được ghi nhãn bằng nội dung cảnh báo tĩnh điện nêu trong điểm g) của 29.12.

CHÚ THÍCH 2: Hướng dẫn về các rủi ro bắt cháy do phóng điện tĩnh điện có thể xem trong EN TR 50404 và IEC/TS 60079-32.

CHÚ THÍCH 3: Cần thận trọng khi chọn sử dụng nhãn cảnh báo cho kiểm soát rủi ro tĩnh điện. Trong nhiều ứng dụng công nghiệp, đặc biệt là khai thác than, có rất nhiều khả năng nhãn cảnh báo này có thể trở nên không đọc được do sự tích tụ bụi. Nếu điều này xảy ra, thao tác làm sạch nhãn có nhiều khả năng gây ra phóng điện tĩnh điện.

CHÚ THÍCH 4: Khi chọn vật liệu cách điện, cần chú ý đến việc duy trì điện trở cách điện tối thiểu để tránh các vấn đề phát sinh do chạm vào các bộ phận phi kim loại dễ hồ tiếp xúc với các phần mang điện.

**Bảng 6 – Giới hạn diện tích bề mặt**

Diện tích bề mặt tối đa mm <sup>2</sup>				
Thiết bị Nhóm I	Thiết bị Nhóm II			
	Mức bảo vệ của thiết bị	Nhóm IIA	Nhóm IIB	Nhóm IIC
10 000	EPL Ga	5 000	2 500	400
	EPL Gb	10 000	10 000	2 000
	EPL Gc	10 000	10 000	2 000

**Bảng 7 – Đường kính hoặc chiều rộng lớn nhất**

Đường kính hoặc chiều rộng lớn nhất mm				
Thiết bị Nhóm I	Thiết bị Nhóm II			
	Mức bảo vệ của thiết bị	Nhóm IIA	Nhóm IIB	Nhóm IIC
30	EPL Ga	3	3	1
	EPL Gb	30	30	20
	EPL Gc	30	30	20

Bảng 8 – Giới hạn về chiều dày của lớp phi kim

Chiều dày lớn nhất mm				
Thiết bị Nhóm I	Thiết bị Nhóm II			
	Mức bảo vệ của thiết bị	Nhóm IIA	Nhóm IIB	Nhóm IIC
2	EPL Ga	2	2	0,2
	EPL Gb	2	2	0,2
	EPL Gc	2	2	0,2

CHÚ THÍCH 5: Các giới hạn về chiều dày không áp dụng cho các lớp phi kim có điện trở bề mặt nhỏ hơn  $10^9 \Omega$  hoặc  $10^{11} \Omega$ , nếu thuộc đối tượng áp dụng. Xem 7.4.2 a).

CHÚ THÍCH 6: Một trong những lý do chính cho sự giới hạn chiều dày là chiều dày lớn nhất của lớp phi kim được thiết kế để cho phép tiêu tán điện tích thông qua cách điện với đất. Bằng cách này điện tích không thể tích tụ đến mức gây cháy.

### 7.4.3 Tránh tích tụ điện tích tĩnh điện trên thiết bị Nhóm III

Thiết bị kim loại được sơn/phủ và thiết bị bằng vật liệu chất dẻo phải được thiết kế sao cho trong điều kiện sử dụng bình thường, tránh được nguy hiểm bắt cháy do phóng điện chùm lan truyền.

Các vỏ bọc bằng vật liệu chất dẻo không thể tích điện đến mật độ điện tích tới hạn để có thể tạo ra các phóng điện chùm lan truyền. Tuy nhiên, không được lắp đặt các bề mặt phẳng dẫn điện mở rộng bên trong vỏ bọc trong phạm vi 8 mm đến bề mặt bên ngoài.

CHÚ THÍCH 1: Tấm mạch in bên trong có thể được coi là bề mặt phẳng dẫn điện mở rộng, mặc dù tấm mạch in này không nhất thiết được đặt trong các thiết bị cầm tay, trừ khi các thiết bị có khả năng phải chịu cơ chế tạo nhiều điện tích (ví dụ như có thể xuất hiện trong vận chuyển bột bằng khí nén hoặc phun điện tích trong quá trình phủ bột). Việc nạp điện tích qua thao tác mang vác bình thường của thiết bị cầm tay không được coi là dẫn đến cơ chế tạo nhiều điện tích và do đó sẽ không dẫn đến tình huống có thể xảy ra phóng điện chùm lan truyền.

CHÚ THÍCH 2: Một bề mặt dẫn điện phẳng không quá  $500 \text{ mm}^2$  không được coi là bề mặt phẳng dẫn điện mở rộng. Điều này cho phép sử dụng các giá đỡ hoặc công xon để lắp các tấm phẳng dẫn điện bên trong vỏ bọc.

Nếu chất dẻo có điện tích bề mặt lớn hơn  $500 \text{ mm}^2$  được sử dụng làm lớp phủ trên vật liệu dẫn điện, chất dẻo này phải có một hoặc nhiều đặc tính sau:

- bằng cách chọn thích hợp các vật liệu để điện trở bề mặt phù hợp với các giới hạn nêu trong 26.13;
- điện áp phóng điện đánh thủng  $\leq 4 \text{ kV}$  (được đo trên chiều dày của vật liệu cách điện theo phương pháp mô tả trong IEC 60243-1);
- chiều dày  $\geq 8 \text{ mm}$  của cách điện bên ngoài trên các phần kim loại;

CHÚ THÍCH 3: Cách điện bên ngoài lớn hơn hoặc bằng 8 mm trên các phần kim loại ví dụ như đầu đo hoặc các linh kiện tương tự làm cho các phóng điện chùm lan truyền ít có khả năng xảy ra. Khi đánh giá chiều dày tối thiểu của cách điện cần sử dụng hoặc cần quy định, cần cho phép mài mòn dự kiến bất kỳ trong sử dụng bình thường.

d) bằng cách ghi nhãn thiết bị "X" theo điểm e) của 29.3. Điều này chỉ áp dụng cho thiết bị điện được thiết kế để lắp đặt cố định khi lắp đặt được thiết kế để giảm thiểu rủi ro phóng điện tĩnh điện. Phải cung cấp hướng dẫn cho người sử dụng để giảm thiểu rủi ro phóng điện tĩnh điện.

## 7.5 Các phần kim loại có thể tiếp cận

Các phần kim loại có thể tiếp cận có điện trở tiếp đất lớn hơn  $10^9 \Omega$  có thể nhạy với các điện tích tĩnh điện mà có thể trở thành nguồn bắt cháy và phải được thử nghiệm theo phương pháp thử trong 26.14. Nếu điện dung đo được của mỗi phần kim loại vượt quá giá trị cho trong Bảng 9, thiết bị phải được ghi nhãn "X" theo điểm e) của 29.3 và điều kiện sử dụng cụ thể phải quy định giá trị điện dung xác định để cho phép người sử dụng xác định sự phù hợp trong ứng dụng cụ thể.

CHÚ THÍCH 1: Hướng dẫn về rủi ro bắt cháy do phóng điện tĩnh điện có thể tìm thấy trong EN TR 50404 và IEC/TR 60079-32.

**Bảng 9 – Điện dung lớn nhất của các phần kim loại không nối đất**

Điện dung tối đa pF				
Thiết bị Nhóm I hoặc Nhóm III	Thiết bị Nhóm II			
	Mức bảo vệ của thiết bị	Nhóm IIA	Nhóm IIB	Nhóm IIC
10	EPL Ga	3	3	3
	EPL Gb	10	10	3
	EPL Gc	10	10	3

CHÚ THÍCH 2: Thường chấp nhận rằng cơ cấu bắt chặt bằng kim loại không nối đất ví dụ như vít của nắp che sẽ có điện dung không quá 3 pF.

CHÚ THÍCH 3: Đối với thiết bị Nhóm III được thiết kế để sử dụng trong các ống dẫn hoặc đường ống thường có bụi chuyển động nhanh, giá trị giới hạn dưới của điện dung đang được xem xét.

## 8 Vỏ bọc kim loại và phần kim loại của vỏ bọc

### 8.1 Thành phần vật liệu

Các tài liệu theo Điều 24 phải quy định vật liệu của vỏ bọc hoặc phần của vỏ bọc.

CHÚ THÍCH 1: Tiêu chuẩn này không yêu cầu phải kiểm tra thành phần hóa học của vật liệu bằng thử nghiệm.

CHÚ THÍCH 2: Sơn hoặc lớp phủ đặt lên vỏ bọc kim loại cũng phải được coi là các phần phi kim của vỏ bọc và áp dụng các yêu cầu của Điều 7.



## **TCVN 10888-0:2015**

### **8.2 Nhóm I**

Vật liệu được sử dụng trong kết cấu của vỏ bọc thiết bị điện Nhóm I EPL Ma hoặc Mb không được chứa, theo khối lượng, quá

- 15 % tổng lượng nhôm, magiê, titan và zirconium, và
- 7,5 % tổng lượng magiê, titan và zirconium.

Yêu cầu trên không cần áp dụng cho thiết bị đo Nhóm I cầm tay, nhưng khi đó thiết bị này phải được ghi nhãn "X" theo điểm e) của 29.3 và điều kiện sử dụng cụ thể phải nêu biện pháp phòng ngừa đặc biệt cần áp dụng trong quá trình bảo quản, vận chuyển và sử dụng.

### **8.3 Nhóm II**

Vật liệu được sử dụng trong kết cấu của vỏ bọc thiết bị điện Nhóm II đối với các mức bảo vệ thiết bị xác định không được chứa, theo khối lượng, quá

- đối với EPL Ga  
10 % tổng lượng nhôm, magiê, titan và zirconium, và  
7,5 % tổng lượng magiê, titan và zirconium;
- đối với EPL Gb  
7,5 % tổng lượng magiê, titan và zirconium;
- đối với EPL Gc

Không có yêu cầu ngoại trừ cánh quạt, lồng quạt và tấm thông gió phải đáp ứng các yêu cầu đối với EPL Gb.

Khi các giới hạn vật liệu bị vượt quá đối với thiết bị EPL Ga hoặc Gb, thiết bị phải được ghi nhãn "X" theo điểm e) của 29.3 và điều kiện sử dụng cụ thể phải có đủ thông tin để người sử dụng có thể xác định sự phù hợp của thiết bị đối với ứng dụng cụ thể, ví dụ, để tránh nguy cơ bắt cháy do va đập hoặc ma sát.

### **8.4 Nhóm III**

Vật liệu được sử dụng trong kết cấu của vỏ bọc thiết bị điện Nhóm III đối với các mức bảo vệ thiết bị xác định không được chứa, theo khối lượng, quá:

- đối với EPL Da  
7,5 % tổng lượng magiê, titan và zirconium;
- đối với EPL Db  
7,5 % tổng lượng magiê, titan và zirconium;

- đối với EPL Dc

không có yêu cầu ngoại trừ cánh quạt, lồng quạt và tấm thông gió phải đáp ứng các yêu cầu đối với EPL Db.

Khi các giới hạn vật liệu bị vượt quá đối với thiết bị EPL Da hoặc Db, thiết bị phải được ghi nhãn "X" theo điểm e) của 29.3 và điều kiện sử dụng cụ thể phải có đủ thông tin để người sử dụng có thể xác định sự phù hợp của thiết bị đối với ứng dụng cụ thể, ví dụ, để tránh nguy cơ bắt cháy do va đập hoặc ma sát.

## 9 Cơ cấu bắt chặt

### 9.1 Quy định chung

Các phần cần thiết để đạt được loại bảo vệ cụ thể hoặc được sử dụng để ngăn tiếp cận đến các phần mang điện không được cách điện chỉ có thể mở hoặc tháo ra khi có dụng cụ.

Vít giữ vỏ bọc bằng vật liệu có chứa các kim loại nhẹ có thể được làm từ kim loại nhẹ hoặc vật liệu phi kim loại nếu vật liệu của cơ cấu bắt chặt tương thích với vật liệu của vỏ bọc.

Các lỗ có ren dùng cho cơ cấu bắt chặt để xiết chặt các nắp được thiết kế để mở ra khi vận hành để điều chỉnh, kiểm tra và các lý do thao tác khác chỉ được taro lên vật liệu khi dạng ren tương thích với vật liệu của vỏ bọc.

### 9.2 Cơ cấu bắt chặt đặc biệt

Khi loại bảo vệ cụ thể yêu cầu cơ cấu bắt chặt đặc biệt thì chúng phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- ren phải là ren theo hệ mét có bước ren theo ISO 262, với dung sai 6g/6H theo ISO 965-1 và ISO 965-3;
- mũ vít hoặc đai ốc phải theo ISO 4014, ISO 4017, ISO 4032, ISO 4762, ISO 7380, ISO 14583 và, trong trường hợp vít lục giác đầu chìm, áp dụng ISO 4026, ISO 4027, ISO 4028 hoặc ISO 4029; Cho phép các mũ vít hoặc ốc khác nếu thiết bị có ghi nhãn "X" theo điểm e) của 29.3 và điều kiện sử dụng cụ thể phải quy định đầy đủ các cơ cấu bắt chặt và chỉ ra rằng cơ cấu bắt chặt chỉ được thay thế bằng các cơ cấu đồng nhất;
- lỗ trong các thiết bị điện phải phù hợp với các yêu cầu của 9.3.

CHÚ THÍCH: Đối với thiết bị điện Nhóm I, đầu các cơ cấu bắt chặt đặc biệt có nhiều khả năng bị hỏng cơ khí trong vận hành bình thường, có thể làm mất hiệu lực loại bảo vệ, thì cần được bảo vệ, ví dụ, bằng cách sử dụng nắp bảo vệ hoặc lỗ chữ U chìm.

### 9.3 Lỗ dùng cho cơ cấu bắt chặt đặc biệt

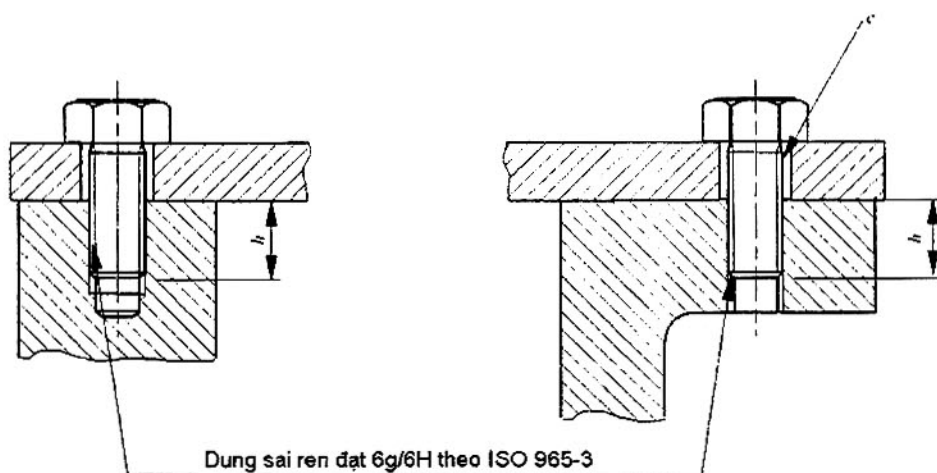
#### 9.3.1 Ăn khớp ren

Lỗ dùng cho cơ cấu giữ đặc biệt, như quy định trong 9.2, phải có ren với chiều dài để tiếp nhận sự gài ren,  $h$ , ở tối thiểu bằng với đường kính lớn của ren cơ cấu bắt chặt (xem Hình 1 và Hình 2).

#### 9.3.2 Dung sai và khoảng hở

Ren lỗ phải có cấp dung sai 6H theo tiêu chuẩn ISO 965-1 và ISO 965-3, và

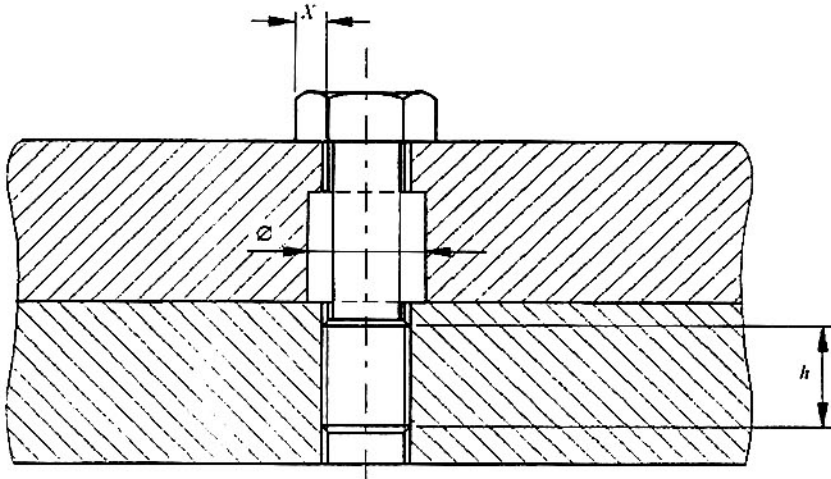
- lỗ bên dưới mũ của cơ cấu bắt chặt kết hợp phải cho phép khe hở không lớn hơn giá trị quy định đối với các "loại trung bình: H13" theo ISO 273 (xem Hình 1); hoặc
- lỗ bên dưới mũ (hoặc đai ốc) của cơ cấu bắt chặt có thân thu nhỏ phải có ren để cho phép giữ các cơ cấu bắt chặt này. Các kích thước của lỗ ren phải đảm bảo rằng bề mặt xung quanh tiếp xúc với mũ của cơ cấu bắt chặt này phải tối thiểu bằng kích thước của cơ cấu bắt chặt không có thân thu nhỏ trong lỗ của khoảng hở (xem Hình 2).



#### CHÚ DẪN

- $h$      $\geq$  đường kính lớn của ren cơ cấu bắt chặt
- $c$      $\geq$  khoảng hở tối đa cho phép đối với "loại trung bình: H13" theo tiêu chuẩn ISO 273

Hình 1 – Dung sai và khoảng hở đối với cơ cấu bắt chặt có ren



#### CHÚ DẪN

- Ø khe hở tiêu chuẩn phù hợp với dạng ren
- h  $\geq$  đường kính lớn của ren cơ cấu bắt chặt
- X kích thước tiếp xúc của cơ cấu bắt chặt có thân thu nhỏ
- X  $\geq$  kích thước tiếp xúc của mũ chuẩn của cơ cấu bắt chặt chuẩn (không có thân thu nhỏ) được tạo ren trên toàn bộ chiều dài của nó với cỡ ren sử dụng

Hình 2 – Bề mặt tiếp xúc bên dưới mũ của cơ cấu bắt chặt có thân thu nhỏ

#### 9.3.3 Vít lục giác đầu chìm

Trong trường hợp các lỗ có ren dùng cho vít lục giác đầu chìm, các lỗ ren phải có cấp dung sai 6H theo ISO 965-1 và ISO 965-3 và vít phải không nhô ra khỏi lỗ ren sau khi xiết chặt.

### 10 Thiết bị khóa liên động

Trong trường hợp thiết bị khóa liên động được sử dụng để duy trì loại bảo vệ cụ thể, thiết bị này phải có kết cấu sao cho thiết bị không dễ dàng bị làm mất hiệu lực.

CHÚ THÍCH: Mục đích là các khóa liên động được thiết kế như vậy không thể dễ dàng bị làm mất hiệu lực bằng dụng cụ phổ biến như tước nơ vít, kim, hoặc dụng cụ tương tự.

### 11 Ống lót

Ống lót dùng làm phương tiện đấu nối và có thể phải chịu mômen xoắn trong khi đấu nối hoặc tháo ra, phải được lắp theo cách sao cho tất cả các bộ phận được bảo vệ chống xoay.

Thử nghiệm mômen xoắn liên quan được quy định trong 26.6.

## **12 Vật liệu gắn**

Các tài liệu, theo Điều 24, phải có tờ dữ liệu hoặc nội dung của nhà chế tạo chất gắn để thể hiện rằng, các vật liệu gắn mà loại bảo vệ phụ thuộc vào, có độ ổn định nhiệt đủ cho các nhiệt độ làm việc nhỏ nhất và lớn nhất mà chúng phải chịu.

Vật liệu sử dụng để gắn kết phải có dải nhiệt độ làm việc liên tục (COT) có nhiệt độ thấp nhất thấp hơn hoặc bằng nhiệt độ làm việc thấp nhất và nhiệt độ cao nhất lớn hơn nhiệt độ làm việc cao nhất tối thiểu là 20 °C.

CHÚ THÍCH 1: Thiết bị có thể có nhiều nhiệt độ làm việc khác nhau trên các phần khác nhau của thiết bị. Lựa chọn và thử nghiệm từng vật liệu dựa trên nhiệt độ làm việc cụ thể của phần đó, nhưng có thể dựa trên nhiệt độ làm việc lớn nhất hoặc nhỏ nhất của của toàn bộ thiết bị.

CHÚ THÍCH 2: Nếu chất gắn phải chịu các điều kiện làm việc bất lợi, biện pháp thích hợp cần được thống nhất giữa người sử dụng và nhà chế tạo (xem 6.1).

## **13 Thành phần Ex**

### **13.1 Quy định chung**

Thành phần Ex phải phù hợp với các yêu cầu nêu trong Phụ lục B. Ví dụ về thành phần Ex bao gồm:

- a) vỏ bọc rỗng; hoặc
- b) linh kiện hoặc cụm linh kiện để sử dụng với thiết bị phù hợp với các yêu cầu của một hoặc nhiều loại bảo vệ nêu trong Điều 1.

### **13.2 Lắp đặt**

Thành phần Ex có thể được lắp đặt:

- a) hoàn toàn trong vỏ bọc thiết bị (ví dụ đầu nối loại "e", ampe mét, bộ gia nhiệt hoặc chỉ thị, công tắc hoặc bộ điều nhiệt loại "d", công tắc hoặc bộ điều nhiệt loại "m", nguồn loại "i"); hoặc
- b) hoàn toàn bên ngoài vỏ bọc thiết bị (ví dụ đầu nối đất loại "e", cảm biến loại "i"); hoặc
- c) một phần bên trong và một phần bên ngoài vỏ bọc thiết bị (ví dụ nút bấm đóng cắt loại "d", nút bấm đóng cắt loại "t", công tắc giới hạn hoặc đèn chỉ thị, ampe mét loại "e", bộ chỉ thị loại "i").

### **13.3 Lắp bên trong**

Trường hợp thành phần Ex được lắp hoàn toàn bên trong vỏ bọc, các bộ phận duy nhất được thử nghiệm hoặc được đánh giá là những bộ phận mà chưa được thử nghiệm và/hoặc đánh giá như một linh kiện riêng biệt (ví dụ thử nghiệm hoặc đánh giá nhiệt độ bề mặt, chiều dài đường rò và khe hở không khí từ các linh kiện đến các phần dẫn điện xung quanh).

### 13.4 Lắp bên ngoài

Trường hợp thành phần Ex được lắp bên ngoài vỏ bọc hoặc một phần bên trong và một phần bên ngoài vỏ bọc, mặt tiếp xúc giữa thành phần Ex và vỏ bọc phải được kiểm tra hoặc đánh giá sự phù hợp với loại bảo vệ liên quan và thử nghiệm vỏ bọc như quy định trong 26.4.

### 13.5 Chứng chỉ của thành phần Ex

Khi các thành phần Ex không được thiết kế để sử dụng độc lập và cần xem xét bổ sung khi được lắp vào thiết bị điện hoặc hệ thống điện, chúng không có cụm từ "điều kiện sử dụng cụ thể" cùng với hậu tố "X" trên số hiệu chứng chỉ. Trong trường hợp tiêu chuẩn này hoặc phần nào đó của tiêu chuẩn quy định "Điều kiện sử dụng cụ thể" và hậu tố "X" cho số hiệu chứng chỉ, thì "Danh mục các giới hạn" đối với chứng chỉ thành phần Ex và hậu tố "U" cho số hiệu giấy chứng nhận thành phần Ex phải được thay thế đối với thành phần Ex. Xem thêm 28.2.

## 14 Phương tiện đấu nối và khoang đầu cáp

### 14.1 Quy định chung

Thiết bị điện được thiết kế để nối với các mạch điện bên ngoài phải có phương tiện nối, ngoại trừ các thiết bị điện được chế tạo có cáp nối cố định.

### 14.2 Khoang đầu cáp

Khoang đầu cáp và các lỗ hở tiếp cận phải có kích thước sao cho dây dẫn có thể dễ dàng nối vào.

### 14.3 Loại bảo vệ

Khoang đầu cáp phải phù hợp với một trong số các loại bảo vệ liệt kê trong Điều 1.

### 14.4 Chiều dài đường rò và khe hở không khí

Các khoang đầu cáp phải được thiết kế để sau khi nối đúng các dây dẫn, khe hở không khí và chiều dài đường rò phù hợp với các yêu cầu, nếu có, của loại bảo vệ cụ thể đang xét.

## 15 Phương tiện đấu nối cho dây nối đất hoặc dây liên kết

### 15.1 Thiết bị có yêu cầu nối đất

#### 15.1.1 Bên trong

Phương tiện đấu nối dùng để nối dây nối đất phải được bố trí bên trong thiết bị điện gần với phương tiện để đấu nối khác.

### 15.1.2 Bên ngoài

Phương tiện đấu nối bên ngoài bổ sung để nối dây liên kết đẳng thế phải được cung cấp cho thiết bị điện có vỏ bọc kim loại, ngoài ra thiết bị điện được thiết kế để:

- a) di chuyển khi mang điện và được cấp nguồn bởi cáp có dây nối đất hoặc dây liên kết đẳng thế; hoặc
- b) chỉ được lắp đặt với hệ thống đi dây không đòi hỏi có nối đất bên ngoài, ví dụ, ống kim loại hoặc cáp có vỏ kim loại.

Nhà chế tạo phải cung cấp chi tiết về nối đất hoặc liên kết đẳng thế bất kỳ cần thiết cho hệ thống lắp đặt theo các điều kiện a) hoặc b) nêu trên trong các hướng dẫn được cung cấp theo Điều 30.

Phương tiện đấu nối bên ngoài bổ sung phải tiếp xúc về điện với phương tiện đấu nối yêu cầu trong 15.1.1.

CHÚ THÍCH: Khái niệm "tiếp xúc về điện" không nhất thiết liên quan đến việc sử dụng dây dẫn.

### 15.2 Thiết bị không yêu cầu nối đất

Trong trường hợp không có yêu cầu về nối đất hoặc liên kết, ví dụ, trong một số loại thiết bị điện có cách điện kép hoặc cách điện tăng cường, hoặc đối với thiết bị không cần nối đất bổ sung, không cần phải có phương tiện nối đất hoặc liên kết bên trong hoặc bên ngoài.

CHÚ THÍCH: Thiết bị có cách điện kép, trong khi không có rủi ro điện giật, có thể cần được nối đất hoặc liên kết để giảm rủi ro bắt cháy.

### 15.3 Cỡ dây dẫn

Phương tiện đấu nối dây nối đất bảo vệ (PE) phải cho phép đấu nối hiệu quả tối thiểu là một dây dẫn có tiết diện cho trong Bảng 10. Phương tiện đấu nối dây nối đất bảo vệ (PE) dùng cho các máy điện phải theo TCVN 6627-1 (IEC 60034-1).

**Bảng 10 – Tiết diện nhỏ nhất của dây PE**

Tiết diện của dây pha, S mm <sup>2</sup>	Tiết diện nhỏ nhất của dây PE tương ứng, S <sub>p</sub> mm <sup>2</sup>
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	0,5 S

Phương tiện đấu nối liên kết đẳng thế phía ngoài của thiết bị điện phải cung cấp kết nối hiệu quả cho dây dẫn có tiết diện tối thiểu là 4 mm<sup>2</sup>. Khi phương tiện đấu nối này cũng được thiết kế để đấu nối dây PE, áp dụng các yêu cầu của Bảng 10.

#### 15.4 Bảo vệ chống ăn mòn

Phương tiện đấu nối phải được bảo vệ hiệu quả chống ăn mòn. Phải thực hiện các biện pháp phòng ngừa đặc biệt nếu một trong các phần tiếp xúc là vật liệu có chứa kim loại nhẹ, ví dụ, bằng cách sử dụng phần trung gian bằng thép khi thực hiện đấu nối với vật liệu có chứa các kim loại nhẹ.

#### 15.5 Tính chắc chắn của các đầu nối điện

Phương tiện đấu nối phải được thiết kế sao cho dây dẫn điện không thể dễ dàng bị rơi lỏng hoặc xoắn. Áp lực tiếp xúc trên các đầu nối điện phải được duy trì và không bị ảnh hưởng bởi sự thay đổi kích thước vật liệu cách điện trong vận hành, do các yếu tố như nhiệt độ hoặc độ ẩm. Đối với vỏ bọc có vách phi kim loại với tấm nối đất bên trong, phải áp dụng thử nghiệm trong 26.12.

CHÚ THÍCH: Tấm nối đất bên trong có thể được trang bị, ví dụ, để cho phép sử dụng bộ đệm cáp bằng kim loại mà không sử dụng từng các đầu cực nối đất riêng rẽ. Vật liệu và kích thước của tấm nối đất cần phù hợp với dòng điện sự cố có thể xảy ra.

### 16 Lối vào vỏ bọc

#### 16.1 Quy định chung

Lối vào thiết bị phải là lỗ trơn hoặc lỗ có ren nằm trong

- thành của vỏ bọc, hoặc
- tấm tiếp hợp được thiết kế để lắp trong hoặc trên vách của vỏ bọc.

CHÚ THÍCH: Thông tin thêm về việc lắp đặt các ống dẫn hoặc phụ kiện liên quan vào lỗ có ren hoặc lỗ trơn có thể có trong IEC 60079-14.

#### 16.2 Nhận biết các lối vào

Nhà chế tạo phải quy định, trong tài liệu theo quy định trong Điều 24, các lối vào, vị trí của chúng trên thiết bị và số lượng cho phép. Dạng ren (ví dụ, hệ mét hoặc NPT) của lối vào có ren phải được ghi nhãn trên thiết bị hoặc phải xuất hiện trong các hướng dẫn lắp đặt (xem Điều 30).

CHÚ THÍCH 1: Không cần ghi nhãn từng lối vào, nếu loại bảo vệ cụ thể không yêu cầu.

CHÚ THÍCH 2: Trong trường hợp thấy trước rằng một loạt các vị trí có thể bố trí lối vào, thì khu vực cho các lối vào, kích thước và khoảng trống cho lối vào thường được cung cấp.

#### 16.3 Bộ đệm cáp

Bộ đệm cáp, khi được lắp đặt theo hướng dẫn yêu cầu trong Điều 30, không được làm mất hiệu lực các đặc tính cụ thể của loại bảo vệ các thiết bị điện mà chúng được lắp vào. Điều này áp dụng cho toàn bộ dải kích thước cáp được nhà chế tạo bộ đệm cáp quy định khi thích hợp để sử dụng với các bộ đệm cáp. Bộ đệm cáp có thể tạo thành phần tích hợp của thiết bị, tức là phần tử quan trọng hoặc



## **TCVN 10888-0:2015**

tạo nên phần không thể tách rời của vỏ bọc của thiết bị. Trong trường hợp như vậy, các bộ đệm cáp phải được thử nghiệm với thiết bị.

Bộ đệm cáp không có ren phải được chứng nhận là thành phần Ex hoặc chứng nhận với toàn bộ thiết bị.

Bộ đệm cáp có ren và cơ cấu cho cáp đi qua phải được chứng nhận là bộ đệm cáp Ex, thành phần Ex, hoặc chứng nhận với toàn bộ thiết bị.

Bộ đệm cáp, tích hợp hoặc tách rời, phải đáp ứng các yêu cầu liên quan của Phụ lục A.

### **16.4 Phần tử lấp chỗ trống**

Phần tử lấp chỗ trống, được thiết kế để bịt các lỗ hở không sử dụng trên các vách của vỏ bọc thiết bị điện, phải đáp ứng các yêu cầu của loại bảo vệ cụ thể liên quan. Phần tử lấp chỗ trống chỉ tháo được khi sử dụng dụng cụ.

Phần tử lấp chỗ trống không có ren phải được chứng nhận là thành phần Ex hoặc được chứng nhận với toàn bộ thiết bị.

Phần tử lấp chỗ trống có ren phải được chứng nhận là phần tử lấp chỗ trống Ex, thành phần Ex, hoặc được chứng nhận với toàn bộ thiết bị.

### **16.5 Bộ tiếp hợp ren**

Bộ tiếp hợp ren phải đáp ứng các yêu cầu của loại bảo vệ cụ thể liên quan.

Bộ tiếp hợp ren được chứng nhận là bộ tiếp hợp ren Ex, thành phần Ex, hoặc được chứng nhận với các toàn bộ thiết bị.

### **16.6 Nhiệt độ tại điểm phân nhánh và điểm đi vào**

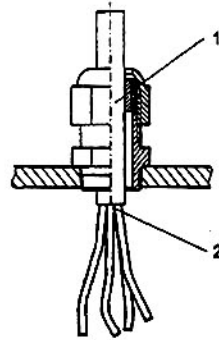
Khi nhiệt độ trong các điều kiện danh định cao hơn 70 °C tại điểm đi vào hoặc 80 °C tại điểm phân nhánh của dây dẫn, thông tin phải được ghi nhãn bên ngoài thiết bị để cung cấp hướng dẫn cho người sử dụng về việc chọn đúng cáp và bộ đệm cáp hoặc dây dẫn trong ống dẫn. Xem Hình 3.

CHÚ THÍCH: Trong trường hợp các thông tin cho việc chọn đúng cáp, bộ đệm cáp, và dây dẫn trong ống dẫn là rất nhiều thì việc ghi nhãn chỉ cần ở dạng tham khảo đến các thông tin chi tiết trong bản hướng dẫn thiết bị

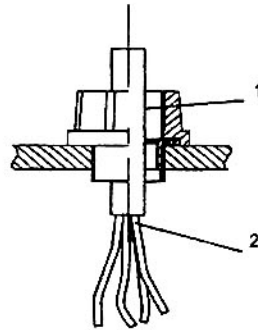
### **16.7 Điện tích tĩnh điện của vỏ bọc cáp**

Đối với các mục đích của tiêu chuẩn này, vỏ bọc cáp sử dụng để nối các mạch điện bên ngoài không được coi là vỏ bọc phi kim loại hoặc một phần của vỏ bọc phi kim loại như mô tả trong Điều 7 và không cần phải đánh giá theo các yêu cầu này.

CHÚ THÍCH: Rủi ro tĩnh điện của cáp được nêu trong IEC 60079-14.



Hình 3a – Bộ đệm cáp



Hình 3b – Lỗ vào ống dẫn

**CHÚ DẪN**

- 1 điểm đi vào (trong trường hợp có vòng chèn kín)
- 2 điểm phân nhánh

Hình 3 – Minh họa các điểm đi vào và điểm phân nhánh

**17 Yêu cầu bổ sung cho máy điện quay****17.1 Thông gió****17.1.1 Lỗ thông gió**

Cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài (IP) của lỗ thông gió tối thiểu phải là:

- IP20 về phía không khí đi vào,
- IP10 về phía không khí đi ra,

theo TCVN 6627-5 (IEC 60034-5).

## **TCVN 10888-0:2015**

Đối với các máy điện quay thẳng đứng và quạt quay thẳng, các vật bên ngoài phải được ngăn không cho rơi vào các lỗ thông gió. Đối với các máy điện quay Nhóm I, cấp bảo vệ IP10 chỉ thích hợp khi các lỗ được thiết kế hoặc bố trí sao cho các vật bên ngoài có kích thước lớn hơn 12,5 mm không thể lọt vào các bộ phận chuyển động của máy điện do rơi thẳng đứng hoặc do rung.

Đối với các quạt được thiết kế để lắp trong hệ thống ống thông gió, các yêu cầu về bảo vệ IP và các yêu cầu khác cho các phần cung cấp bảo vệ IP (ví dụ thử nghiệm va đập, yêu cầu về hợp kim nhẹ) có thể được thực hiện ở đầu vào và đầu ra của ống. Trong một trường hợp như vậy, quạt phải có ghi nhãn "X" theo điểm e) của 29.3 và điều kiện sử dụng cụ thể phải quy định tiêu chí để chọn bảo vệ của đầu vào và đầu ra.

### **17.1.2 Vật liệu dùng cho các quạt bên ngoài**

Các cánh quạt, lồng quạt, và khung thông gió bên ngoài được chế tạo từ vật liệu phi kim loại phải phù hợp với Điều 7. Đối với máy điện quay Nhóm II, cánh của quạt bên ngoài có tốc độ quay ngoại biên thấp hơn 50 m/s, thì không nhất thiết phải phù hợp với các yêu cầu trong 7.4.

Các cánh quạt, lồng quạt, và khung thông gió bên ngoài được chế tạo từ vật liệu có chứa các kim loại nhẹ, phải phù hợp với Điều 8.

### **17.1.3 Quạt làm mát của máy điện quay**

#### **17.1.3.1 Quạt và lồng quạt**

Quạt làm mát bên ngoài của máy điện quay phải được bao bọc bởi lồng quạt và phải đáp ứng các yêu cầu của 17.1.3.2 và 17.1.3.3.

#### **17.1.3.2 Kết cấu và lắp đặt hệ thống thông gió**

Quạt, lồng quạt và khung thông gió phải có kết cấu nhằm đáp ứng các yêu cầu về khả năng chịu thử nghiệm va đập theo 26.4.2 và các tiêu chí chấp nhận cho trong 26.4.4.

#### **17.1.3.3 Khe hở của hệ thống thông gió**

Có tính đến dung sai thiết kế, khe hở trong hoạt động bình thường giữa cánh quạt và lồng quạt, giữa khung thông gió và cơ cấu bắt chặt chúng phải tối thiểu bằng một phần trăm đường kính lớn nhất của cánh quạt, ngoài ra khe hở không nhất thiết phải lớn hơn 5 mm và có thể giảm xuống còn 1 mm trong trường hợp các phần đối diện được chế tạo để có độ đồng tâm về kích thước và độ ổn định về kích thước được kiểm soát (ví dụ như các phần gia công đúc kim loại). Trong mọi trường hợp, khe hở phải nhỏ hơn 1 mm.

### **17.1.4 Quạt làm mát bằng động cơ phụ**

Quạt làm mát không gắn trên trục của động cơ được làm mát, và đòi hỏi áp lực phía sau tối thiểu để không vượt quá thông số đặc trưng của động cơ quạt, phải được thử nghiệm như một phần của động

cơ cần làm mát hoặc được ghi nhận "X" theo điểm e) của 29.3 và điều kiện sử dụng cụ thể phải quy định các biện pháp cần xem xét để không quá các thông số đặc trưng. Nếu các giới hạn của áp lực phía sau được quy định như các điều kiện như vậy, thì các giới hạn này phải được kiểm tra xác nhận bởi thử nghiệm trong 26.15.

### **17.1.5 Quạt thông gió**

#### **17.1.5.1 Khả năng áp dụng**

Các yêu cầu nêu trong 17.1.5 phải áp dụng cho quạt thông gió có công suất đến 5 kW, với cánh quạt gắn trực tiếp vào động cơ điện, tức là, động cơ là một phần của quạt.

Không được phép sử dụng quạt thông gió EPL Ma, Ga, hoặc Da.

CHÚ THÍCH 1: Các yêu cầu này áp dụng cho quạt thông gió (ví dụ quạt thông gió phòng) với cùng EPL bên trong và bên ngoài vỏ quạt, để sử dụng với cùng một khu vực bên trong và bên ngoài vỏ. Trong trường hợp vỏ quạt được thiết kế để cách ly vùng nguy hiểm bên trong vỏ với vùng nguy hiểm khác bên ngoài vỏ thì yêu cầu bổ sung cần phải được xem xét ví dụ yêu cầu về độ kín của vỏ bọc.

CHÚ THÍCH 2: Điều này đề cập đến các yêu cầu bảo vệ chống nổ cho quạt thông gió được thiết kế để sử dụng trong khu vực nguy hiểm, không có yêu cầu về chức năng đối với quạt thông gió.

CHÚ THÍCH 3: Quạt thông gió EPL Ma, Ga, và Da không được phép sử dụng vì các ứng dụng này cần được coi là trao đổi môi chất của quá trình cháy, mà không phải chức năng thông gió trao đổi không khí.

#### **17.1.5.2 Quy định chung**

Phải áp dụng yêu cầu nêu trong 17.1.5, cùng với yêu cầu khác có thể áp dụng của tiêu chuẩn này. Các thông số đặc trưng của quạt không được vượt quá thông số đặc trưng của động cơ. Quạt đòi hỏi áp lực phía sau tối thiểu để không vượt quá thông số đặc trưng của động cơ phải có ghi nhận "X" theo điểm e) của 29.3 và điều kiện sử dụng cụ thể phải quy định các biện pháp cần xem xét để không vượt quá các thông số đặc trưng. Nếu các giới hạn về áp lực phía sau được quy định như các điều kiện như vậy thì các giới hạn này phải được kiểm tra bằng thử nghiệm trong 26.15.

#### **17.1.5.3 Quạt và lồng quạt**

Các bộ phận quay của quạt phải được bao bọc bởi lồng quạt mà không được coi là một phần của vỏ bọc của thiết bị điện bất kỳ được sử dụng trong quạt ví dụ như động cơ điện. Quạt và lồng quạt phải đáp ứng các yêu cầu trong 17.1.5.4 và 17.1.5.5.

#### **17.1.5.4 Kết cấu và lắp đặt**

Các bộ phận của quạt có thể tạo ra tiếp xúc giữa các bộ phận quay và bộ phận cố định (ví dụ như lồng quạt và khung thông gió) phải đáp ứng các yêu cầu về khả năng chịu thử nghiệm va đập theo 26.4.2 và tiêu chí chấp nhận cho trong 26.4.4.

## **TCVN 10888-0:2015**

Để tránh nhiệt độ vượt quá tại vòng chèn kín trục động cơ, việc ghép cặp vật liệu sử dụng cho trục và vỏ vòng chèn kín phải phù hợp với 17.1.2 và các khe hở giữa các bộ phận này phải phù hợp với 17.1.5.5.

### **17.1.5.5 Khe hở đối với các bộ phận quay**

Có tính đến dung sai thiết kế, khe hở trong hoạt động bình thường giữa cánh quạt và lồng quạt, khung thông gió và cơ cấu bắt chặt chúng phải tối thiểu bằng một phần trăm đường kính cánh quạt. Tuy nhiên, khe hở không được nhỏ hơn 2,0 mm, yêu cầu 2,0 mm có thể giảm xuống còn 1,0 mm trong trường hợp các phần đối diện được chế tạo để có độ đồng tâm về kích thước và độ ổn định về kích thước được kiểm soát (ví dụ như các phần gia công đúc kim loại). Đối với quạt có độ đồng tâm và độ ổn định về kích thước được kiểm soát thì khe hở không nhất thiết phải nhỏ hơn 5,0 mm.

## **17.2 Ổ đỡ**

Dầu bôi trơn và phốt được sử dụng trong ổ đỡ phải thích hợp với nhiệt độ tối đa của các ổ đỡ.

Yêu cầu bổ sung đang được xem xét.

**CHÚ THÍCH:** Dòng điện qua trục và ổ đỡ có thể là nguồn bắt cháy chính, và cũng có thể ảnh hưởng đáng kể đến tuổi thọ của ổ đỡ. Thực tế cho thấy rằng tuổi thọ có thể chỉ là vài tuần và do đó không thể dự đoán được bằng các phương pháp theo dõi ổn định truyền thống. Do đó, xác suất để dòng điện chạy qua trục trong hệ thống cần được phân tích và, nếu cần, toàn bộ hệ thống cần được thiết kế theo để giảm khả năng hỏng ổ đỡ ngoài dự kiến. Xem Phụ lục D để có hướng dẫn thêm.

## **18 Yêu cầu bổ sung cho thiết bị đóng cắt**

### **18.1 Điện môi dễ cháy**

Thiết bị đóng cắt không được có các tiếp điểm nằm trong điện môi dễ cháy.

### **18.2 Dao cách ly**

Trong trường hợp thiết bị đóng cắt có dao cách ly, phải ngắt tất cả các cực. Thiết bị đóng cắt phải được thiết kế sao cho

- vị trí các cực của dao cách ly có thể nhìn thấy, hoặc
- vị trí mở của các cực được chỉ thị tin cậy (xem IEC 60947-1).

Nếu không có khóa liên động giữa dao cách ly và nắp hoặc cửa của thiết bị đóng cắt để đảm bảo rằng nắp hoặc cửa chỉ có thể được mở ra khi các cực của dao cách ly được mở, phải ghi nhãn trên thiết bị cảnh báo theo điểm d) của 29.12.

Dao cách ly, không được thiết kế để hoạt động với tải dự kiến, phải

- được khóa liên động bằng điện hoặc cơ với thiết bị ngắt tải thích hợp, hoặc

– chỉ đối với thiết bị Nhóm II, được ghi nhãn ở vị trí gần bộ truyền động của dao cách ly, với ghi nhãn làm việc dưới tải theo điểm c) của 29.12.

### 18.3 Nhóm I – Quy định cho khóa

Đối với thiết bị đóng cắt Nhóm I, cơ chế hoạt động của dao cách ly phải có khả năng chốt ở vị trí mở. Quy định này nhằm cho phép các rơle ngắt mạch hoặc rơle sự cố chạm đất, nếu sử dụng, được mở chốt. Nếu thiết bị đóng cắt có cơ cấu đặt lại bên trong mà có thể tiếp cận từ bên ngoài vỏ bọc, nắp tiếp cận phải có cơ cấu bắt chặt đặc biệt theo 9.2.

### 18.4 Cửa và nắp

Cửa và nắp cho phép tiếp cận đến phần bên trong của vỏ bọc có chứa mạch điện tác động từ xa với tiếp điểm đóng cắt có thể đóng hoặc cắt bởi các tác động không phải thủ công (ví dụ bằng điện, cơ, từ, điện từ, quang điện, khí nén, thủy lực, âm thanh hoặc nhiệt) phải

- a) được khóa liên động với dao cách ly ngăn tiếp cận với phần bên trong, trừ khi được tác động để ngắt các mạch điện bên trong không có bảo vệ; hoặc
- b) được ghi nhãn với nội dung ghi nhãn mở vỏ bọc theo điểm d) của 29.12.

Trong trường hợp a) nêu trên, khi dự kiến rằng một số phần bên trong vẫn mang điện sau tác động của dao cách ly, để giảm thiểu rủi ro nổ, các phần mang điện này phải được bảo vệ bởi

- 1) một trong các loại bảo vệ thích hợp nêu trong Điều 1; hoặc
- 2) bảo vệ như sau:
  - khe hở không khí và chiều dài đường rò giữa các pha (cực) và đất phù hợp với các yêu cầu trong IEC 60079-7; và
  - (các) vỏ bọc bổ sung bên trong có chứa các phần và cung cấp cấp bảo vệ tối thiểu là IP20, theo TCVN 4255 (IEC 60529); và
  - ghi nhãn trên vỏ bọc bổ sung bên trong theo yêu cầu của điểm h) trong 29.12.

CHÚ THÍCH: Thiết bị có thể vẫn mang điện sau khi dao cách ly tác động bao gồm thiết bị được cấp điện bằng các ngăn ac quy và ac quy bên trong thiết bị.

## 19 Yêu cầu bổ sung cho cầu chì

Vỏ bọc chứa cầu chì phải

- được khóa liên động sao cho việc lắp hoặc tháo các phần tử có thể thay thế chỉ có thể thực hiện khi nguồn cung cấp đã bị ngắt và sao cho cầu chì không thể mang điện cho đến khi vỏ bọc được đóng lại đúng, hoặc
- thiết bị phải được ghi nhãn với nội dung mở vỏ bọc theo điểm d) của 29.12.

## **TCVN 10888-0:2015**

### **20 Yêu cầu bổ sung cho phích cắm, ổ cắm và bộ nối**

#### **20.1 Quy định chung**

Các yêu cầu đối với ổ cắm cũng phải áp dụng cho bộ nối.

Phích cắm và ổ cắm phải

- a) được khóa liên động bằng cơ khí, hoặc điện, hoặc biện pháp khác được thiết kế để chúng không thể bị tách ra khi các tiếp điểm vẫn đang mang điện và các tiếp điểm không thể mang điện khi phích cắm và ổ cắm vẫn ở trạng thái tách rời; hoặc
- b) cố định với nhau bằng cơ cấu bắt chặt đặc biệt theo 9.2 và thiết bị được ghi nhãn với nội dung về cách ly theo điểm e) của 29.12.

Trong trường hợp phích cắm và ổ cắm không thể ngắt điện trước khi tách ra vì chúng được nối với acqury, ghi nhãn phải nêu rõ cảnh báo tách rời theo điểm f) của 29.12.

#### **20.2 Khí quyển khí nổ**

Phích cắm và ổ cắm EPL Gb không nhất thiết phải phù hợp với các yêu cầu của 20.1 nếu tất cả các điều kiện dưới đây được đáp ứng:

- phần vẫn mang điện là ổ cắm;
- có thời gian trễ cho việc tách rời phích cắm và ổ cắm sao cho dòng điện danh định dễ dàng chạy qua để không có hồ quang trên khoảng tách rời;
- phích cắm và ổ cắm vẫn duy trì tính chịu lửa theo TCVN 10888-1 (IEC 60079-1) trong thời gian dập hồ quang trong khi cắt mạch có điện áp danh định, dòng điện danh định, và đối với các mạch điện xoay chiều, hệ số công suất là 0,4 đến 0,5;
- các tiếp điểm vẫn mang điện sau khi tách rời được bảo vệ theo một trong số các loại bảo vệ cụ thể nêu trong Điều 1.

#### **20.3 Khí quyển bụi nổ**

Áp dụng các yêu cầu của 20.1 trong mọi trường hợp.

#### **20.4 Phích cắm có điện**

Phích cắm và các thành phần vẫn mang điện khi chưa cắm vào ổ cắm là không được phép.

## 21 Yêu cầu bổ sung cho đèn điện

### 21.1 Quy định chung

Nguồn sáng của đèn điện phải được bảo vệ bằng vỏ truyền ánh sáng mà có thể được cung cấp bằng bảo vệ bổ sung. Tùy thuộc vào kích thước của lỗ hở trên tấm bảo vệ, các thử nghiệm theo 26.4.2, Bảng 13 được áp dụng như sau:

- Lỗ hở bảo vệ lớn hơn 2 500 mm<sup>2</sup>; thử nghiệm a) và c) của Bảng 13.
- Lỗ hở trên tấm bảo vệ từ 625 mm<sup>2</sup> đến 2 500 mm<sup>2</sup>; thử nghiệm a), b) và d) của Bảng 13.
- Lỗ hở trên tấm bảo vệ nhỏ hơn 625 mm<sup>2</sup>; thử nghiệm a) và b) của Bảng 13.
- Không bảo vệ; thử nghiệm a) và c) của Bảng 13.

Việc lắp đặt của đèn điện không được chỉ phụ thuộc vào một vít. Bulông có khoen chỉ có thể được sử dụng nếu đây là phần tích hợp của đèn điện, ví dụ bằng cách đúc hoặc hàn với vỏ bọc hoặc, nếu được bắt ren, bulông có khoen này được hãm bằng phương tiện thích hợp chống nới lỏng khi bị xoắn.

### 21.2 Vỏ dùng cho đèn điện EPL Mb, Gb EPL, hoặc EPL Db

Nắp cho phép tiếp cận đến đui đèn và các phần bên trong của đèn điện phải

- a) được khóa liên động với thiết bị được ngắt tự động tất cả các cực của đui đèn ngay khi quy trình mở nắp bắt đầu, hoặc
- b) được ghi nhãn với nội dung theo yêu cầu trong điểm d) của 29.12.

Trong trường hợp a) nêu trên, khi dự kiến rằng một số phần không phải là đui đèn vẫn mang điện sau tác động của thiết bị ngắt dòng, để giảm thiểu rủi ro nổ, các phần mang điện này phải được bảo vệ bởi

- 1) một trong các loại bảo vệ thích hợp (đối với EPL yêu cầu) nêu trong Điều 1; hoặc
- 2) bảo vệ như sau:
  - thiết bị ngắt phải được bố trí sao cho không thể tác động bằng tay để cấp điện không chú ý cho các phần không được bảo vệ; và
  - khe hở không khí và chiều dài đường rò giữa các pha (cực) và đất phù hợp với các yêu cầu trong IEC 60079-7; và
  - (các) vỏ bọc bổ sung bên trong, có thể là bộ phận xạ của nguồn sáng, có chứa các bộ phận được cấp điện và cung cấp cấp bảo vệ tối thiểu là IP20, theo TCVN 4255 (IEC 60529); và
  - ghi nhãn trên vỏ bọc bổ sung bên trong theo yêu cầu của điểm h) trong 29.12.

### 21.3 Vỏ dùng cho đèn điện EPL Gc hoặc EPL Dc

Vỏ cho phép tiếp cận đến đui đèn và các phần bên trong của đèn điện phải



## **TCVN 10888-0:2015**

- a) được khóa liên động với thiết bị được ngắt tự động tất cả các cực của đui đèn ngay khi quy trình mở nắp bắt đầu, hoặc
- b) được ghi nhãn với nội dung ngắt theo yêu cầu trong điểm d) của 29.12.

Trong trường hợp a) nêu trên, khi dự kiến rằng một số phần ngoại trừ đèn điện vẫn mang điện sau tác động của thiết bị ngắt dòng, để giảm thiểu rủi ro nổ, các phần mang điện này phải được bảo vệ bởi

- khe hở không khí và chiều dài đường rò giữa các pha (cực) và đất phù hợp với các yêu cầu trong IEC 60664-1 với quá áp cấp II và nhiệm vụ độ 3; và
- (các) vỏ bọc bổ sung bên trong, có thể là bộ phận xạ của nguồn sáng, có chứa các bộ phận đang mang điện và cung cấp cấp bảo vệ tối thiểu là IP20, theo TCVN 4255 (IEC 60529); và
- ghi nhãn trên vỏ bọc bổ sung bên trong theo yêu cầu của điểm h) trong 29.12.

### **21.4 Bóng đèn natri**

- Không được phép sử dụng bóng đèn có chứa natri kim loại tự do (ví dụ bóng đèn natri áp suất thấp theo IEC 60192) không được phép sử dụng.
- Có thể sử dụng bóng đèn natri áp suất cao (ví dụ theo IEC 60662).

CHÚ THÍCH: Không được phép sử dụng các bóng đèn có chứa natri kim loại tự do vì có rủi ro bắt cháy khi bóng đèn bị vỡ (xảy ra ví dụ trong lúc thay bóng đèn) nếu natri kim loại tự do tiếp xúc với nước.

## **22 Yêu cầu bổ sung cho đèn cài mũ và đèn cầm tay**

### **22.1 Đèn cài mũ Nhóm I**

CHÚ THÍCH: Yêu cầu đối với đèn cài mũ sử dụng trong mỏ có khí mê-tan được nêu trong IEC 62013-1 (được thay thế bằng IEC 60079-35-1).

### **22.2 Đèn cài mũ và đèn cầm tay Nhóm II và Nhóm III**

Rò rỉ của chất điện phân phải được ngăn chặn trong mọi vị trí của thiết bị.

Trong trường hợp nguồn sáng và nguồn cung cấp được chứa trong các vỏ bọc riêng rẽ, chúng không được nối cơ với nhau ngoài cáp điện; bộ đệm cáp và cáp nối phải được thử nghiệm theo A.3.1 hoặc A.3.2, khi thích hợp. Thử nghiệm phải được thực hiện bằng cách sử dụng cáp được dùng để nối cả hai bộ phận. Kiểu, kích thước và thông tin liên quan khác về cáp cần sử dụng phải được nhà chế tạo quy định trong tài liệu.

## 23 Thiết bị có lắp các ngăn acquy và acquy

### 23.1 Quy định chung

Các yêu cầu trong 23.2 đến 23.12 phải được áp dụng cho tất cả các ngăn acquy và acquy lắp vào thiết bị có bảo vệ chống nổ.

### 23.2 Acquy

Acquy được lắp vào thiết bị có bảo vệ nổ chỉ được cấu thành từ các ngăn acquy nối nối tiếp.

### 23.3 Loại ngăn acquy

Chỉ được sử dụng những loại ngăn acquy được đề cập trong các tiêu chuẩn ngăn acquy có đặc tính đã biết. Bảng 11 và Bảng 12 dưới đây liệt kê các loại ngăn acquy được đề cập trong tiêu chuẩn và được sản xuất.

Bảng 11 – Ngăn acquy sơ cấp

Loại theo IEC 60086-1	Điện cực dương	Chất điện phân	Điện cực âm	Điện áp danh nghĩa (để đánh giá nhiệt độ bề mặt) V	Điện áp hở mạch lớn nhất (để đánh giá tia lửa nguy hiểm) V
-	Măng gan đioxit (MnO <sub>2</sub> )	Amôni clorua, kẽm clorua	Kẽm (Zn)	1,5	1,725
A	Oxy (O <sub>2</sub> )	Amôni clorua, kẽm clorua	Kẽm (Zn)	1,4	1,55
B	Carbon monofluoride (CF) <sub>x</sub>	Điện phân hữu cơ	Lithium (Li)	3	3,7
C	Măng gan đioxit (MnO <sub>2</sub> )	Điện phân hữu cơ	Lithium (Li)	3	3,7
E	Thionyl clorua (SOCl <sub>2</sub> )	Vô cơ không chứa nước	Lithium (Li)	3,6	3,9
F	Sắt đisunphua (FeS <sub>2</sub> )	Điện phân hữu cơ	Lithium (Li)	1,5	1,83
G	Đồng (II) oxit (CuO)	Điện phân hữu cơ	Lithium (Li)	1,5	2,3
L	Măng gan đioxit (MnO <sub>2</sub> )	Hiđrôxit kim loại kiềm	Kẽm (Zn)	1,5	1,65
P	Oxy (O <sub>2</sub> )	Hiđrôxit kim loại kiềm	Kẽm (Zn)	1,4	1,68
S	Bạc oxit (Ag <sub>2</sub> O)	Hiđrôxit kim loại kiềm	Kẽm (Zn)	1,55	1,63
<sup>a</sup>	Lưu huỳnh đioxit (SO <sub>2</sub> )	Muối hữu cơ không chứa nước	Lithium (Li)	3,0	3,0
<sup>o</sup>	Thủy ngân (Hg)	Hiđrôxit kim loại kiềm	Kẽm (Zn)	Đang chờ dữ liệu	Đang chờ dữ liệu

CHÚ THÍCH: Các ngăn acquy kẽm/măng gan đioxit được liệt kê trong IEC 60086-1, nhưng không được phân loại bằng chữ cái.

<sup>a</sup> Chỉ có thể được sử dụng nếu có tiêu chuẩn về ngăn acquy.

Bảng 12 – Ngăn acquy thứ cấp

Loại tiêu chuẩn liên quan	Loại	Chất điện phân	Điện áp nạp tối đa (trên mỗi ngăn acquy) V	Điện áp danh nghĩa <sup>1</sup> (để đánh giá nhiệt độ bề mặt) V	Điện áp hở mạch lớn nhất (để đánh giá tia lửa nguy hiểm) V
IEC 60896-11	Chì-axít sử dụng tĩnh tại (ngập nước)	Axit sunfuric (SG 1,25 đến 1,32)	đến 2,7	2,2	2,67 <sup>b</sup>
IEC 60254	Chì-axít sử dụng cho di chuyển				
IEC 60095-1	Chì-axít cho khởi động và mồi				
IEC 60896-21	Chì-axít sử dụng tĩnh tại (VRLA)				
IEC 60952	Chì-axít dùng cho máy bay				
IEC 61427	Chì-axít để trữ năng lượng quang điện				
IEC 61056-1	Chì-axít cho mục đích thông dụng				
Loại K IEC 61951-1 IEC 60623 IEC 60622	niken cadmi <sup>2</sup>	Kali hydroxit (SG 1,3)	1,6	1,3	1,55
<sup>a</sup>	niken sắt	Kali hydroxit (SG 1,3)	1,6	1,3	1,6
IEC 61960	Lithium	Muối hữu cơ không chứa nước	đến 4,2	3,8	4,2
IEC 61951-2	Niken hidrua kim loại <sup>2</sup>	Kali hydroxit	1,5	1,3	1,6

<sup>a</sup> Chỉ có thể được sử dụng nếu có tiêu chuẩn về ngăn acquy.  
<sup>b</sup> Ngăn acquy ướt – ngăn acquy có chứa chất điện phân dạng lỏng và có thể được bổ sung.  
<sup>c</sup> Ngăn acquy khô – ngăn acquy có chứa chất điện phân cố định.  
<sup>1</sup> Giá trị điện áp có chứa hệ số thích hợp. Thử nghiệm tăng nhiệt độ được thực hiện ở điện áp này.  
<sup>2</sup> Hóa chất sử dụng kỹ thuật dòng điện không đổi để nạp.

#### 23.4 Ngăn acquy trong acquy

Tất cả các các ngăn acquy trong acquy phải có hệ thống điện hóa, thiết kế ngăn acquy và dung lượng danh định giống nhau và phải được chế tạo bởi cùng một nhà chế tạo.

#### 23.5 Thông số đặc trưng của acquy

Tất cả các acquy phải được bố trí và làm việc sao cho nằm trong phạm vi các giới hạn cho phép được xác định nhà chế tạo ngăn acquy hoặc acquy.

#### 23.6 Tính lắp lẫn

Ngăn acquy sơ cấp và thứ cấp hoặc acquy không được sử dụng bên trong cùng một vỏ bọc thiết bị nếu chúng dễ dàng lắp lẫn.

### 23.7 Nạp ac quy sơ cấp

Ac quy sơ cấp không được nạp lại. Trong trường hợp có nguồn điện áp khác bên trong thiết bị có chứa ac quy sơ cấp và có khả năng nối liên kết với nhau, thì phải thực hiện các biện pháp phòng ngừa để ngăn dòng điện nạp chạy qua chúng.

### 23.8 Rò rỉ

Tất cả các các ngăn ac quy phải có kết cấu, hoặc được bố trí để ngăn rò rỉ chất điện môi, mà sẽ ảnh hưởng bất lợi đến loại bảo vệ hoặc linh kiện mà an toàn phụ thuộc vào.

### 23.9 Đầu nối

Chỉ được sử dụng (các) phương pháp khuyến cáo của nhà chế tạo về đầu nối điện đến ac quy.

### 23.10 Hướng

Trường hợp ac quy được lắp bên trong thiết bị và hướng của ac quy là quan trọng đối với hoạt động an toàn, thì hướng đúng của thiết bị phải được chỉ ra bên ngoài vỏ bọc thiết bị.

CHÚ THÍCH: Hướng đúng của ac quy thường quan trọng để ngăn rò rỉ chất điện phân.

### 23.11 Thay các ngăn ac quy hoặc ac quy

Trong trường hợp người sử dụng cần thay các ngăn ac quy hoặc ac quy được chứa trong vỏ bọc, các tham số liên quan cho phép thay đúng phải được ghi nhãn rõ ràng và bên trên phía bên trong của vỏ bọc như nêu chi tiết trong 29.14, hoặc nêu chi tiết trong hướng dẫn của nhà chế tạo theo 30.2. Các thông tin này bao gồm tên nhà chế tạo và số hiệu chi tiết thay thế hoặc hệ thống điện hóa, điện áp danh nghĩa và dung lượng danh định.

### 23.12 Hộp ac quy thay thế được

Trong trường hợp người sử dụng cần thay hộp ac quy, hộp này phải được ghi nhãn rõ ràng và bên trên phía bên ngoài của hộp như nêu chi tiết trong 29.14.

Các hộp ac quy thay thế được phải

- nằm hoàn toàn bên trong vỏ bọc thiết bị, hoặc
- được nối với thiết bị và phải phù hợp với các yêu cầu đối với loại bảo vệ áp dụng khi ngắt khỏi thiết bị và phải được ghi nhãn theo điểm b) của 29.12, hoặc
- được nối với thiết bị và phải sử dụng phương tiện ngắt phù hợp với các yêu cầu trong Điều 20.

Nội dung chi tiết về hộp ac quy thay thế được phải có trong hướng dẫn của nhà chế tạo theo 30.2.

## **24 Tài liệu**

Nhà chế tạo phải chuẩn bị tài liệu cung cấp quy định kỹ thuật đầy đủ và chính xác liên quan đến khía cạnh an toàn nổ của thiết bị điện.

## **25 Sự phù hợp của nguyên mẫu hoặc mẫu với tài liệu**

Các nguyên mẫu hoặc mẫu của các thiết bị điện chịu kiểm tra phê duyệt mẫu và thử nghiệm điển hình phải phù hợp với tài liệu của nhà chế tạo được nêu trong Điều 24.

## **26 Thử nghiệm điển hình**

### **26.1 Quy định chung**

Nguyên mẫu và mẫu phải được thử nghiệm theo các yêu cầu của thử nghiệm điển hình trong tiêu chuẩn này và trong các tiêu chuẩn cụ thể của loại bảo vệ liên quan. Tuy nhiên, một vài thử nghiệm được đánh giá là không cần thiết, có thể được bỏ đi khỏi chương trình thử nghiệm. Hồ sơ phải ghi lại tất cả các thử nghiệm đã thực hiện và các đánh giá về việc loại bỏ phép thử.

Không cần lặp lại các thử nghiệm đã được thực hiện trên thành phần Ex.

CHÚ THÍCH: Do các yếu tố an toàn kết hợp trong loại bảo vệ, độ không đảm bảo đo trong thiết bị đo được hiệu chuẩn thường xuyên, chất lượng tốt được coi là không có ảnh hưởng bất lợi đáng kể và không xem xét đến khi thực hiện các phép đo cần thiết để kiểm tra sự phù hợp của thiết bị với các yêu cầu trong các phần liên quan của IEC 60079.

### **26.2 Cấu hình thử nghiệm**

Mỗi thử nghiệm phải được thực hiện trong cấu hình của các thiết bị điện được coi là bất lợi nhất.

### **26.3 Thử nghiệm trong hỗn hợp thử nghiệm nổ**

Các thử nghiệm trong các hỗn hợp nổ phải được thực hiện như quy định trong tiêu chuẩn liên quan liệt kê trong Điều 1.

CHÚ THÍCH: Độ tinh khiết của khí và hơi có sẵn trong thương mại nói chung là thỏa đáng cho các thử nghiệm này nhưng không nên sử dụng nếu độ tinh khiết thấp hơn 95 %. Chấp nhận các ảnh hưởng của sự thay đổi thông thường của nhiệt độ và áp suất khí quyển trong phòng thí nghiệm cũng như ảnh hưởng của sự thay đổi độ ẩm của hỗn hợp thử nghiệm nổ vì nhận thấy là chúng có ảnh hưởng không đáng kể.

### **26.4 Thử nghiệm vỏ bọc**

#### **26.4.1 Trình tự thử nghiệm**

##### **26.4.1.1 Vỏ bọc kim loại, phần kim loại của vỏ bọc và bộ phận bằng thủy tinh của vỏ bọc**

Thử nghiệm vỏ bọc kim loại, phần kim loại của vỏ bọc và phần bằng thủy tinh của vỏ bọc được thực hiện theo trình tự sau:

- thử nghiệm khả năng chịu va đập (xem 26.4.2);
- thử nghiệm rơi, nếu áp dụng (xem 26.4.3);
- thử nghiệm cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài (IP) (xem 26.4.5);
- thử nghiệm bất kỳ khác theo yêu cầu của tiêu chuẩn này;
- thử nghiệm bất kỳ khác liên quan riêng đến loại bảo vệ liên quan.

Các thử nghiệm phải được thực hiện trên số lượng mẫu theo quy định cho mỗi phương pháp thử nghiệm.

#### **26.4.1.2 Vỏ bọc phi kim loại hoặc các phần phi kim loại của vỏ bọc**

Thử nghiệm vỏ bọc phi kim loại hoặc các phần phi kim loại của vỏ bọc được thực hiện theo trình tự sau. Xem Phụ lục F về lưu đồ hướng dẫn về trình tự thử nghiệm.

##### **26.4.1.2.1 Thiết bị điện Nhóm I**

Các thử nghiệm được thực hiện trên các mẫu như sau:

- Phải sử dụng 4 mẫu. Tất cả 4 mẫu phải được giao nộp để thử nghiệm độ bền nhiệt nóng (xem 26.8), sau đó thử nghiệm độ bền nhiệt lạnh (xem 26.9). Sau đó 2 mẫu được giao nộp cho các thử nghiệm chịu va đập (xem 26.4.2), với các thử nghiệm được thực hiện ở 'nhiệt độ thử nghiệm trên' (xem 26.7.2). Hai mẫu còn lại phải chịu thêm các thử nghiệm khả năng chịu va đập (xem 26.4.2), sau đó chịu thử nghiệm rơi nếu áp dụng (xem 26.4.3), nhưng với các thử nghiệm được thực hiện ở 'nhiệt độ thử nghiệm dưới' (xem 26.7.2). Khớp nối bất kỳ được thiết kế để được mở ra trong lắp đặt và trong hoạt động bình thường thì phải được mở ra và đóng lại theo hướng dẫn của nhà chế tạo. Sau đó, tất cả 4 mẫu phải được giao nộp cho các thử nghiệm cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài (xem 26.4.5) và cuối cùng chịu thử nghiệm thích hợp riêng cho loại bảo vệ liên quan.
- Một cách khác, có thể chỉ sử dụng 2 mẫu. Trong trường hợp này, cả 2 mẫu phải được giao nộp cho các thử nghiệm độ bền nhiệt nóng (xem 26.8), sau đó thử nghiệm độ bền nhiệt lạnh (xem 26.9). Sau đó cả 2 mẫu được giao nộp cho các thử nghiệm chịu va đập (xem 26.4.2), với các thử nghiệm được thực hiện ở 'nhiệt độ thử nghiệm trên' (xem 26.7.2). Sau đó cả hai mẫu cũng phải giao nộp cho các thử nghiệm chịu va đập (xem 26.4.2) rồi cho thử nghiệm rơi nếu áp dụng (xem 26.4.3), nhưng với các thử nghiệm được thực hiện ở 'nhiệt độ thử nghiệm dưới' (xem 26.7.2). Khớp nối bất kỳ được thiết kế để được mở ra trong lắp đặt và trong hoạt động bình thường thì phải được mở ra và đóng lại theo hướng dẫn của nhà chế tạo. Sau đó, cả 2 mẫu phải được giao nộp cho các thử nghiệm cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài (xem 26.4.5) và cuối cùng chịu thử nghiệm thích hợp riêng cho loại bảo vệ liên quan.

CHÚ THÍCH: Sau thử nghiệm độ bền nhiệt theo một trong hai trình tự nêu trên, có thể xảy ra ngưng tụ bên trong vỏ bọc. Ngưng tụ này cần được loại bỏ trước thử nghiệm bảo vệ chống thâm nhập (IP) để đảm bảo kết quả hợp lệ.

## TCVN 10888-0:2015

– Phải giao nộp 2 mẫu cho các thử nghiệm chịu dầu và mỡ (xem 26.11) sau đó là thử nghiệm chịu va đập (xem 26.4.2), thử nghiệm rơi nếu áp dụng (xem 26.4.3), thử nghiệm cấp bảo vệ (IP) nếu áp dụng (xem 26.4.5) và cuối cùng là thử nghiệm riêng cho loại bảo vệ liên quan.

– . Phải giao nộp 2 mẫu cho các thử nghiệm chịu chất lỏng thủy lực đối với các ứng dụng khai thác mỏ (xem 26.11) sau đó là thử nghiệm chịu va đập (xem 26.4.2), thử nghiệm rơi nếu áp dụng (xem 26.4.3), thử nghiệm cấp bảo vệ (IP) nếu áp dụng (xem 26.4.5) và cuối cùng là thử nghiệm riêng cho loại bảo vệ liên quan.

Trong các quy trình và trình tự thử nghiệm được mô tả ở trên, mục tiêu là để chứng tỏ khả năng của vật liệu phi kim loại duy trì loại bảo vệ cụ thể liệt kê trong Điều 1 sau khi tiếp xúc với nhiệt độ quá mức và các chất có hại có thể xuất hiện trong sử dụng. Để giảm thiểu thử nghiệm, không nhất thiết phải thực hiện tất cả các thử nghiệm cụ thể cho loại bảo vệ trên tất cả các mẫu nếu hiển nhiên thấy rằng mẫu không bị hỏng theo cách ảnh hưởng xấu đến loại bảo vệ đang xét. Tương tự như vậy, số lượng mẫu cũng có thể giảm xuống nếu thử nghiệm phơi nhiễm và thử nghiệm chứng minh bảo vệ có thể thực hiện song song trên cùng 2 mẫu.

### 26.4.1.2.2 Thiết bị điện Nhóm II và Nhóm III

Phải sử dụng 4 mẫu. Tất cả 4 mẫu phải được giao nộp để thử nghiệm độ bền nhiệt nóng (xem 26.8), sau đó thử nghiệm độ bền nhiệt lạnh (xem 26.9). Sau đó 2 mẫu được giao nộp cho các thử nghiệm chịu va đập (xem 26.4.2), với các thử nghiệm được thực hiện ở 'nhiệt độ thử nghiệm trên' (xem 26.7.2). Hai mẫu còn lại phải chịu thêm các thử nghiệm khả năng chịu va đập (xem 26.4.2), sau đó chịu thử nghiệm rơi nếu áp dụng (xem 26.4.3), nhưng với các thử nghiệm được thực hiện ở 'nhiệt độ thử nghiệm dưới' (xem 26.7.2). Khớp nối bất kỳ được thiết kế để được mở ra trong lắp đặt và trong hoạt động bình thường thì phải được mở ra và đóng lại theo hướng dẫn của nhà chế tạo. Sau đó, tất cả 4 mẫu phải được giao nộp cho các thử nghiệm cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài (xem 26.4.5) và cuối cùng chịu thử nghiệm thích hợp riêng cho loại bảo vệ liên quan.

Một cách khác, có thể chỉ sử dụng 2 mẫu. Trong trường hợp này, cả 2 mẫu phải được giao nộp cho các thử nghiệm độ bền nhiệt nóng (xem 26.8), sau đó thử nghiệm độ bền nhiệt lạnh (xem 26.9). Sau đó cả 2 mẫu được giao nộp cho các thử nghiệm chịu va đập (xem 26.4.2), với các thử nghiệm được thực hiện ở 'nhiệt độ thử nghiệm trên' (xem 26.7.2). Sau đó cả hai mẫu cũng phải giao nộp cho các thử nghiệm chịu va đập rồi cho thử nghiệm rơi nếu áp dụng (xem 26.4.3), nhưng với các thử nghiệm được thực hiện ở 'nhiệt độ thử nghiệm dưới' (xem 26.7.2). Khớp nối bất kỳ được thiết kế để được mở ra trong lắp đặt và trong hoạt động bình thường thì phải được mở ra và đóng lại theo hướng dẫn của nhà chế tạo. Sau đó, cả 2 mẫu phải được giao nộp cho các thử nghiệm cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài (xem 26.4.5) và cuối cùng chịu thử nghiệm thích hợp riêng cho loại bảo vệ liên quan.

CHÚ THÍCH: Sau thử nghiệm độ bền nhiệt theo một trong hai trình tự nêu trên, có thể xảy ra ngưng tụ bên trong vỏ bọc. Ngưng tụ này cần được loại bỏ trước thử nghiệm bảo vệ chống thâm nhập (IP) để đảm bảo kết quả hợp lệ.

#### 26.4.2 Khả năng chịu va đập

Thiết bị điện phải chịu ảnh hưởng của vật nặng thử nghiệm 1 kg rơi thẳng đứng từ độ cao  $h$ . Độ cao  $h$  được quy định trong Bảng 13 theo ứng dụng của thiết bị điện. Vật nặng phải có đầu va đập làm bằng thép cứng có dạng nửa chòm cầu đường kính 25 mm.

Trước mỗi thử nghiệm, cần kiểm tra xem bề mặt của đầu va đập phải ở tình trạng tốt.

Thử nghiệm khả năng chịu va đập phải được thực hiện trên thiết bị điện được lắp ráp hoàn chỉnh và sẵn sàng để sử dụng; tuy nhiên, điều này là không thể (ví dụ đối với các bộ phận truyền ánh sáng), thử nghiệm phải được thực hiện với các phần liên quan được tháo ra nhưng được cố định trong cơ cấu lắp đặt chúng hoặc trong khu tương đương. Các thử nghiệm trên vỏ bọc rỗng là được phép với sự điều chỉnh thích hợp trong tài liệu (xem Điều 24).

Thử nghiệm phải được thực hiện trên tối thiểu 2 mẫu. Đối với các bộ phận truyền ánh sáng bằng thủy tinh, thử nghiệm phải được thực hiện chỉ một lần trên từng mẫu. Trong tất cả các trường hợp khác, thử nghiệm phải được thực hiện ở hai vị trí riêng rẽ trên từng mẫu, xem 26.4.1.

Các điểm va đập phải ở những vị trí được coi là yếu nhất và phải nằm trên phần bên ngoài có khả năng chịu va đập. Nếu vỏ bọc được bảo vệ bằng vỏ bọc khác, thì chỉ các phần bên ngoài cụm lắp ráp đó mới phải chịu các thử nghiệm va đập.

Thiết bị điện phải được lắp trên tấm đế bằng thép sao cho hướng của va đập vuông góc với mặt phẳng cần thử nghiệm nếu phẳng hoặc vuông góc với đường tiếp tuyến của mặt phẳng tại điểm va đập nếu không phẳng. Tấm đế phải có khối lượng tối thiểu 20 kg hoặc được lắp đặt cứng vững hoặc bắt vào sàn, ví dụ xiết chặt vào bê tông. Phụ lục C đưa ra ví dụ về giá đỡ thử nghiệm thích hợp.

Khi đầu va đập đánh vào mẫu thử nghiệm, nó có thể nảy lên một hoặc nhiều lần. Đầu va đập không được rơi ra khỏi bề mặt mẫu thử nghiệm cho đến khi nó dừng lại.

**Bảng 13 – Các thử nghiệm chịu va đập**

Nhóm thiết bị	Độ cao rơi $h$ $^{+0,01}_0$ với vật nặng $1$ $^{+0,01}_0$ kg			
	M			
	Nhóm I		Nhóm II hoặc III	
Nguy hiểm cơ học	Cao	Thấp	Cao	Thấp
a) Vỏ bọc và các phần có thể tiếp cận từ bên ngoài của vỏ bọc (trừ các bộ phận truyền ánh sáng)	2	0,7	0,7	0,4
b) Cơ cấu bảo vệ, nắp bảo vệ, lồng quạt, bộ đệm cáp	2	0,7	0,7	0,4
c) Bộ phận truyền ánh sáng không có bảo vệ	0,7	0,4	0,4	0,2
d) Bộ phận truyền ánh sáng với cơ cấu bảo vệ có khe hở có kích thước từ 625 mm <sup>2</sup> đến 2 500 mm <sup>2</sup> ; xem 21.1 (được thử nghiệm không có cơ cấu bảo vệ)	0,4	0,2	0,2	0,1
CHÚ THÍCH: Bảo vệ cho các bộ phận truyền ánh sáng có lỗ hở từ 625 mm <sup>2</sup> đến 2 500 mm <sup>2</sup> làm giảm rủi ro của va đập, nhưng không ngăn cản va đập.				



## **TCVN 10888-0:2015**

Theo yêu cầu của các nhà chế tạo, khi thiết bị điện chịu các thử nghiệm ứng với rủi ro cơ khí thấp, thì phải có ghi nhận "X" để chỉ ra điều kiện sử dụng cụ thể theo điểm e) của 29.3.

Thử nghiệm phải được thực hiện ở nhiệt độ môi trường xung quanh  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ , ngoại trừ dữ liệu về vật liệu cho thấy khả năng chịu va đập sẽ bị giảm khi ở nhiệt độ thấp hơn trong dải nhiệt độ môi trường xung quanh quy định. Trong trường hợp này, thử nghiệm được thực hiện ở nhiệt độ thử nghiệm thấp hơn theo 26.7.2.

Khi thiết bị điện có vỏ bọc hoặc một phần của vỏ bọc bằng vật liệu phi kim loại, kể cả lồng quạt và khung thông gió phi kim loại trong máy điện quay, thử nghiệm phải được thực hiện ở các nhiệt độ thử nghiệm cao và thấp theo 26.7.2.

### **26.4.3 Thử nghiệm rơi**

Ngoài việc phải chịu thử nghiệm chịu va đập theo 26.4.2, thiết bị điện cầm tay hoặc thiết bị điện mang trên người, sẵn sàng để sử dụng, phải được thả rơi bốn lần từ độ cao ít nhất 1 m lên bề mặt bê tông nằm ngang. Tư thế của các mẫu đối với thử nghiệm rơi phải là tư thế cho kết quả bất lợi nhất.

Thử nghiệm rơi phải được thực hiện với hộp acquy bất kỳ thay thế được, được nối với thiết bị.

Đối với thiết bị điện có vỏ bọc bằng kim loại, thử nghiệm phải được thực hiện ở nhiệt độ  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$  ngoại trừ dữ liệu về vật liệu cho thấy khả năng chịu va đập sẽ bị giảm khi ở nhiệt độ thấp hơn trong dải nhiệt độ môi trường xung quanh quy định. Trong trường hợp này, thử nghiệm được thực hiện ở nhiệt độ thử nghiệm thấp hơn theo 26.7.2.

Đối với thiết bị điện có vỏ bọc hoặc một phần của vỏ bọc bằng vật liệu phi kim loại, các thử nghiệm phải được thực hiện ở nhiệt độ thử nghiệm thấp hơn theo 26.7.2.

### **26.4.4 Tiêu chí chấp nhận**

Thử nghiệm chịu va đập và thử nghiệm rơi không được gây hư hại đến mức làm mất hiệu lực loại bảo vệ của thiết bị điện.

Hư hại bề mặt, trầy xước phần sơn, vỡ cánh làm mát hoặc các phần tương tự khác của thiết bị điện và vết lõm nhỏ được bỏ qua.

Lồng quạt và khung thông gió bên ngoài phải chịu được các thử nghiệm mà không dịch chuyển hoặc biến dạng gây tiếp xúc với các bộ phận chuyển động.

### **26.4.5 Cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài (IP)**

#### **26.4.5.1 Quy trình thử nghiệm**

Khi cấp bảo vệ được yêu cầu trong tiêu chuẩn này hoặc các phần khác của bộ tiêu chuẩn này cho loại bảo vệ cụ thể, quy trình thử nghiệm phải phù hợp với TCVN 4255 (IEC 60529), riêng máy điện quay phải phù hợp với TCVN 6627-5 (IEC 60034-5).

Khi được thử nghiệm theo TCVN 4255 (IEC 60529),

- vỏ bọc phải được coi là thuộc "vỏ bọc cấp 1" như quy định trong TCVN 4255 (IEC 60529),
- thiết bị không được mang điện,
- khi thích hợp, thử nghiệm điện môi quy định trong TCVN 4255 (IEC 60529) phải được thực hiện ở  $[(2 U_n + 1\ 000) \pm 10\%]$  V hiệu dụng đặt vào trong khoảng thời gian từ 10 s đến 12 s, trong đó  $U_n$  là điện áp danh định lớn nhất hoặc điện áp bên trong thiết bị.

CHÚ THÍCH: "Vỏ bọc cấp 1" được định nghĩa trong TCVN 4255 (IEC 60529) và không liên quan đến "cấp 1" được xác định trong Chỉ thị 94/9/EC (ATEX) của Châu Âu.

Khi được thử nghiệm theo TCVN 6627-5 (IEC 60034-5),

- máy điện quay không được mang điện,.

#### 26.4.5.2 Tiêu chí chấp nhận

Đối với thiết bị điện được thử nghiệm theo TCVN 4255 (IEC 60529), tiêu chí chấp nhận phải theo TCVN 4255 (IEC 60529), trừ trường hợp nhà chế tạo quy định tiêu chí chấp nhận nặng nề hơn các tiêu chí trong TCVN 4255 (IEC 60529), ví dụ, các tiêu chí trong tiêu chuẩn sản phẩm liên quan. Trong trường hợp này, tiêu chí chấp nhận trong tiêu chuẩn sản phẩm liên quan phải được áp dụng trừ khi các tiêu chí này có ảnh hưởng bất lợi đến bảo vệ chống nổ.

Phải áp dụng tiêu chí chấp nhận trong TCVN 6627-5 (IEC 60034-5) cho máy điện quay trong chừng mực liên quan đến sự phù hợp với tiêu chuẩn bảo vệ chống nổ bên cạnh các điều kiện quy định trong TCVN 6627-5 (IEC 60034-5).

Trường hợp tiêu chuẩn cho thiết bị điện sử dụng trong khí quyển nổ quy định tiêu chí chấp nhận đối với IPXX, phải áp dụng các tiêu chí này thay cho các tiêu chí nêu trong TCVN 4255 (IEC 60529) hoặc TCVN 6627-5 (IEC 60034-5).

### 26.5 Thử nghiệm nhiệt

#### 26.5.1 Đo nhiệt độ

##### 26.5.1.1 Quy định chung

Đối với thiết bị điện thường có thể được sử dụng ở các tư thế khác nhau, phải xét đến nhiệt độ ở mỗi tư thế. Khi nhiệt độ chỉ được xác định cho các tư thế nhất định, thiết bị điện phải được ghi nhãn "X" để chỉ ra điều kiện sử dụng cụ thể theo điểm e) của 29.3.

CHÚ THÍCH 1: Thiết bị có nhiều khả năng tồn tại ở vị trí không kiểm soát, việc sử dụng ký hiệu "X" là không thích hợp. Ví dụ, đèn cài mũ dùng cho khai thác mỏ có thể hoạt động trong một thời gian khá lâu ở những góc độ không được dự kiến trong hoạt động bình thường (thẳng đứng) và có thể có nhiệt độ quá cao.

## TCVN 10888-0:2015

Thiết bị đo (nhiệt kế, nhiệt ngẫu, v.v...) và cáp kết nối phải được chọn và bố trí sao cho chúng không ảnh hưởng đáng kể đến đáp ứng nhiệt của thiết bị điện.

Nhiệt độ cuối cùng được coi là đạt được khi tốc độ tăng của nhiệt độ không vượt quá 2 °C/h.

Đối với thiết bị điện Nhóm III được đánh giá với lớp bụi theo 5.3.2.3.2, thiết bị cần thử nghiệm phải được lắp theo các hướng dẫn và được phủ trên tất cả các bề mặt sẵn có lớp bụi dày tối thiểu bằng giá trị L quy định. Việc đo nhiệt độ lớn nhất của bề mặt được xác định bằng cách sử dụng bụi thử nghiệm có độ dẫn nhiệt không quá 0,10 W/(m×K) được đo ở  $(100 \pm 5)$  °C.

CHÚ THÍCH 2: Nếu nhà chế tạo không quy định dải tần số của nguồn cấp thì có thể giả định rằng dung sai thông thường của nguồn cung cấp trong sử dụng và nguồn cung cấp cho các mục đích thử nghiệm là đủ nhỏ để được bỏ qua.

CHÚ THÍCH 3: Một số thiết bị có thể đòi hỏi phải có các thiết bị tích hợp nhạy với nhiệt độ để hạn chế nhiệt độ.

### 26.5.1.2 Nhiệt độ làm việc

Thử nghiệm để xác định nhiệt độ làm việc phải được thực hiện ở điện áp danh định của thiết bị điện nhưng không xét đến sự hoạt động sai.

Phải xác định nhiệt độ của các điểm nóng nhất của vỏ bọc phi kim loại bất kỳ hoặc phần phi kim loại của vỏ bọc khi mà loại bảo vệ phụ thuộc vào (xem 7.1).

Trong trường hợp điện áp đầu vào không trực tiếp ảnh hưởng đến độ tăng nhiệt của thiết bị hoặc thành phần Ex, ví dụ như đầu nối hoặc công tắc, dòng điện thử nghiệm phải là 100 % dòng điện danh định.

CHÚ THÍCH: Trong trường hợp điện áp danh nghĩa của thiết bị là một dải (ví dụ 100-250 V), thử nghiệm cần được thực hiện ở giá trị cao nhất hoặc giá trị thấp nhất của dải đó, chọn trường nào gây ra độ tăng nhiệt cao hơn.

### 26.5.1.3 Nhiệt độ lớn nhất của bề mặt

Thử nghiệm để xác định nhiệt độ lớn nhất của bề mặt được thực hiện với các thông số đặc trưng bất lợi nhất với điện áp đầu vào trong dải từ 90 % đến 110 % điện áp danh định của thiết bị điện để cung cấp giá trị lớn nhất của nhiệt độ bề mặt.

Đối với các máy điện, việc xác định nhiệt độ lớn nhất của bề mặt có thể được tiến hành theo cách khác ở điện áp thử nghiệm trường hợp xấu nhất trong "Vùng A" theo TCVN 6627-1 (IEC 60034-1). Trong trường hợp này, thiết bị phải được ghi nhãn "X" theo điểm e) của 29.3 và điều kiện sử dụng cụ thể phải có thông tin rằng việc xác định nhiệt độ bề mặt dựa trên hoạt động trong "Vùng A" theo (TCVN 6627-1 (IEC 60034-1)), thường là  $\pm 5$  % điện áp danh định. Đối với các máy điện cấp nguồn từ biến tần, sự thay đổi điện áp thử nghiệm, khi xác định nhiệt độ lớn nhất của bề mặt, phải được đặt lên toàn bộ hệ thống động cơ-biến tần, tức là đặt lên đầu vào của biến tần mà không đặt lên đầu vào của động cơ. Xem phụ lục E để biết thêm thông tin về thử nghiệm độ tăng nhiệt của máy điện.

Trong trường hợp điện áp đầu vào không trực tiếp ảnh hưởng đến độ tăng nhiệt của thiết bị hoặc thành phần Ex, ví dụ đầu nối hoặc công tắc, dòng điện thử nghiệm phải được tăng đến 110 % dòng điện danh định.

Thử nghiệm để xác định nhiệt độ lớn nhất của bề mặt phải được thực hiện mà không xét đến sự hoạt động sai nếu sự hoạt động sai cụ thể không được quy định bởi các yêu cầu đối với loại bảo vệ cụ thể.

CHÚ THÍCH 1: Trong trường hợp điện áp danh nghĩa của thiết bị là một dải (ví dụ 100-250 V), thử nghiệm cần được thực hiện ở 90 % giá trị thấp nhất hoặc 110 % giá trị cao nhất của dải đó, chọn trường hợp nào gây ra độ tăng nhiệt cao hơn.

CHÚ THÍCH 2: Nếu nhà chế tạo không quy định dải tần số của nguồn cấp thì có thể giả định rằng dung sai thông thường của nguồn cung cấp trong sử dụng và nguồn của cung cấp cho các mục đích thử nghiệm là đủ nhỏ để được bỏ qua.

CHÚ THÍCH 3: Do các đặc tính điều chỉnh điện áp của biến tần, sự biến đổi điện áp tại đầu vào biến tần không trực tiếp dẫn đến sự thay đổi điện áp ở đầu ra của biến tần.

Nhiệt độ lớn nhất của bề mặt không được vượt quá:

- đối với thiết bị Nhóm I, các giá trị cho trong 5.3.2.1,
- đối với thiết bị Nhóm II chịu thử nghiệm điển hình cho nhiệt độ lớn nhất của bề mặt, nhiệt độ ghi nhãn hoặc cấp nhiệt độ, nhỏ hơn 5 °C đối với các cấp nhiệt độ T6, T5, T4 và T3 (hoặc nhiệt độ ghi nhãn  $\leq 200$  °C), và nhỏ hơn 10 °C đối với các cấp nhiệt độ T2 và T1 (hoặc nhiệt độ ghi nhãn  $> 200$  °C). Một cách khác, đối với các thiết bị Nhóm II chịu thử nghiệm thường xuyên cho nhiệt độ lớn nhất của bề mặt, nhiệt độ hoặc cấp nhiệt độ ghi nhãn trên thiết bị điện,
- đối với thiết bị Nhóm III, các giá trị được ấn định, xem 5.3.2.3.

### **26.5.2 Thử nghiệm sốc nhiệt**

Phần thủy tinh của đèn điện và cửa sổ của thiết bị điện phải chịu được mà không bị vỡ, sốc nhiệt gây ra do phun luồng nước có đường kính 1 mm ở nhiệt độ  $(10 \pm 5)$  °C lên chúng khi chúng đang ở nhiệt độ không nhỏ hơn nhiệt độ làm việc lớn nhất.

CHÚ THÍCH: "Luồng nước" này thường được phun vào bằng cách sử dụng một xy lanh nhỏ ( $\sim 10$  cm<sup>3</sup>) với nước ở 10 °C. Khoảng cách phun và áp suất phun được coi là không có ảnh hưởng đáng kể lên các kết quả.

### **26.5.3 Thử nghiệm bắt cháy linh kiện nhỏ (Nhóm I và Nhóm II)**

#### **26.5.3.1 Quy định chung**

Linh kiện nhỏ được thử nghiệm để chứng tỏ rằng không thể bắt cháy hỗn hợp dễ cháy theo điểm a) của 5.3.3, phải được thử nghiệm khi có hỗn hợp khí/không khí quy định mô tả trong 26.5.3.2.

## TCVN 10888-0:2015

### 26.5.3.2 Quy trình

Thử nghiệm phải được thực hiện với linh kiện

- được lắp trong thiết bị như dự kiến và phải thực hiện các biện pháp phòng ngừa để đảm bảo rằng hỗn hợp thử nghiệm tiếp xúc với linh kiện, hoặc
- được lắp trong mô hình để đảm bảo các kết quả đại diện. Trong trường hợp này, việc mô phỏng như vậy phải tính đến ảnh hưởng của các phần khác của thiết bị ở gần linh kiện cần thử nghiệm mà sẽ ảnh hưởng đến nhiệt độ của hỗn hợp và lưu lượng của hỗn hợp xung quanh thiết bị do thông gió và hiệu ứng nhiệt.

Linh kiện phải được thử nghiệm trong hoạt động bình thường, hoặc trong các điều kiện hoạt động sai quy định trong tiêu chuẩn đối với loại bảo vệ tạo ra giá trị nhiệt độ bề mặt cao nhất. Thử nghiệm phải được tiếp tục cho đến khi đạt cân bằng nhiệt của linh kiện và các phần xung quanh hoặc cho đến khi nhiệt độ linh kiện giảm xuống. Trong trường hợp hỏng linh kiện làm cho nhiệt độ giảm thì thử nghiệm phải được lặp lại 5 lần sử dụng 5 mẫu linh kiện bổ sung. Trong hoạt động bình thường hoặc trong các điều kiện hoạt động sai quy định trong tiêu chuẩn này đối với loại bảo vệ nhất định, nếu nhiệt độ của nhiều hơn một linh kiện vượt quá cấp nhiệt độ của thiết bị thì thử nghiệm phải được tiến hành với tất cả các linh kiện như vậy ở nhiệt độ lớn nhất của chúng.

Biên an toàn yêu cầu trong 5.3.3 phải đạt được bằng cách tăng nhiệt độ môi trường xung quanh mà tại đó các thử nghiệm được thực hiện hoặc, khi có thể, bằng cách tăng nhiệt độ của linh kiện cần thử nghiệm và các bề mặt tiếp giáp khác có liên quan theo biên độ yêu cầu.

Đối với Nhóm I, hỗn hợp thử nghiệm phải là hỗn hợp đồng nhất giữa 6,2 % và 6,8 % theo thể tích giữa metan và không khí.

Đối với cấp nhiệt độ T4, hỗn hợp phải là

- a) hỗn hợp đồng nhất giữa 22,5 % và 23,5 % theo thể tích giữa dietyl ete và không khí, hoặc
- b) hỗn hợp của dietyl ete và không khí thu được bằng cách cho phép một lượng nhỏ dietyl ete bay hơi trong buồng thử nghiệm khi đang thực hiện thử nghiệm bắt cháy.

Đối với các cấp nhiệt độ khác, việc chọn hỗn hợp thử nghiệm thích hợp phải tham khảo ý kiến của đơn vị thử nghiệm.

### 26.5.3.3 Tiêu chí chấp nhận

Sự xuất hiện của ngọn lửa lạnh được coi là bắt cháy. Bắt cháy phải được phát hiện bằng mắt hoặc bằng phép đo nhiệt độ, ví dụ bằng nhiệt ngẫu.

Nếu không xảy ra bắt cháy trong thử nghiệm, sự có mặt của hỗn hợp dễ cháy phải được kiểm tra bằng cách bắt cháy hỗn hợp bằng một số phương pháp khác.

## 26.6 Thử nghiệm mômen xoắn đối với ống lót

### 26.6.1 Quy trình thử nghiệm

Ống lót được sử dụng cho các phương tiện đầu nối và phải chịu mômen trong quá trình nối hoặc ngắt dây dẫn phải được thử nghiệm khả năng chịu mômen xoắn. Phần đầu của ống lót hoặc ống lót khi đã lắp đặt phải chịu được mômen xoắn có giá trị cho trong Bảng 14.

**Bảng 14 – Mômen xoắn được đặt lên phần đầu của ống lót sử dụng cho phương tiện đầu nối**

Đường kính của phần đầu của ống lót	Mômen xoắn Nm
M 4	2,0
M 5	3,2
M 6	5
M 8	10
M 10	16
M 12	25
M 16	50
M 20	85
M 24	130
CHÚ THÍCH: Giá trị mômen xoắn đối với các kích cỡ không phải giá trị quy định trong bảng có thể được xác định từ đồ thị được vẽ bằng cách sử dụng các giá trị này. Ngoài ra, đồ thị có thể được ngoại suy để cho phép xác định các giá trị mômen xoắn đối với phần đầu của ống lót lớn hơn các giá trị quy định trong bảng.	

### 26.6.2 Tiêu chí chấp nhận

Khi đã lắp đặt, phần đầu của ống lót hoặc bản thân ống lót không được xoay khi phần đầu này chịu mômen xoắn.

## 26.7 Vỏ bọc phi kim loại hoặc các phần phi kim loại của vỏ bọc

### 26.7.1 Quy định chung

Ngoài các thử nghiệm có liên quan cho trong 26.1 đến 26.6, vỏ bọc phi kim loại cũng phải đáp ứng các yêu cầu trong 26.8 đến 26.15, khi thích hợp. Các thử nghiệm trong 26.10 đến 26.15 là các thử nghiệm độc lập được thực hiện trên các mẫu riêng rẽ mà không cần phải là một phần của chuỗi thử nghiệm để thử nghiệm vỏ bọc, 26.4. Các phần phi kim loại của vỏ bọc phải được thử nghiệm cùng với toàn bộ vỏ bọc hoặc với phần đại diện của vỏ bọc.

**26.7.2 Nhiệt độ thử nghiệm**

Theo tiêu chuẩn này hoặc các tiêu chuẩn cụ thể được liệt kê trong Điều 1, khi các thử nghiệm phải được thực hiện như là một hàm của nhiệt độ làm việc giới hạn trên và giới hạn dưới cho phép, các nhiệt độ thử nghiệm này phải

- đối với nhiệt độ giới hạn trên, nhiệt độ làm việc lớn nhất (xem 5.2) được tăng thêm ít nhất là 10 °C, nhưng không quá 15 °C,
- đối với nhiệt độ giới hạn thấp, nhiệt độ làm việc nhỏ nhất (xem 5.2) được giảm đi ít nhất 5 °C, nhưng không quá 10 °C.

**26.8 Độ bền nhiệt nóng**

Độ bền nhiệt nóng được xác định bằng cách cho vỏ bọc hoặc các phần phi kim loại của vỏ bọc mà sự toàn vẹn của loại bảo vệ phụ thuộc vào, chịu các thử nghiệm theo Bảng 15.

**Bảng 15 – Thử nghiệm độ bền nhiệt**

Nhiệt độ làm việc Ts	Điều kiện thử nghiệm	Điều kiện thử nghiệm thay thế
Ts ≤ 70 °C	672 <sub>+30</sub> <sup>0</sup> h ở (90 ± 5) % RH, ở Ts + 20 ± 2 °C (nhưng không nhỏ hơn 80 °C)	
70 °C < Ts ≤ 75 °C	672 <sub>+30</sub> <sup>0</sup> h ở (90 ± 5) % RH, ở Ts + 20 ± 2 °C	504 <sub>+30</sub> <sup>0</sup> h tại (90 ± 5) % RH, ở (90 ± 2) °C tiếp theo là 336 <sub>+30</sub> <sup>0</sup> h khô ở Ts + 20 ± 2 °C
Ts > 75 °C	336 <sub>+30</sub> <sup>0</sup> h ở (90 ± 5) % RH, ở (95 ± 2) °C, tiếp theo là 336 <sub>+30</sub> <sup>0</sup> h khô ở Ts + 20 ± 2 °C	504 <sub>+30</sub> <sup>0</sup> h ở (90 ± 5) % RH, ở (90 ± 2) °C tiếp theo là 336 <sub>+30</sub> <sup>0</sup> h khô ở Ts + 20 ± 2 °C
Ts là nhiệt độ xác định ở 5.2 và không bao gồm sự tăng nhiệt nêu trong 26.7.2.		

Khi kết thúc thử nghiệm theo Bảng 15, vỏ bọc hoặc phần phi kim loại của vỏ bọc đã được thử nghiệm phải chịu nhiệt độ (20 ± 5) °C, độ ẩm tương đối (50 ± 10) % trong 24<sub>+48</sub><sup>0</sup> h, và ngay sau đó là thử nghiệm khả năng chịu nhiệt lạnh trong 26.9.

CHÚ THÍCH 1: Các giá trị thử nghiệm cho trong Bảng 15 gồm hai điều kiện thử nghiệm. Điều kiện thử nghiệm trong cột thứ 2 đã được sử dụng trong các phiên bản trước đây của tiêu chuẩn này và kết quả thử nghiệm thu được theo phiên bản trước đây vẫn còn hợp lệ trong phiên bản này. Điều kiện thử nghiệm trong cột thứ 3 được bổ sung để cho phép thử nghiệm ở các điều kiện nhiệt độ/độ ẩm mà sẽ dễ dàng đạt được hơn, mặc dù thời gian thử nghiệm tăng lên.

CHÚ THÍCH 2: Thường thừa nhận rằng thủy tinh và các vật liệu gốm không bị ảnh hưởng bất lợi do thử nghiệm độ bền nhiệt nóng, và thử nghiệm có thể không cần thiết.

## 26.9 Độ bền nhiệt lạnh

Độ bền nhiệt lạnh phải được xác định bằng cách cho vỏ bọc và các phần phi kim loại của vỏ bọc, mà loại bảo vệ phụ thuộc vào, chịu bảo quản trong 24 h<sub>±2</sub> ở nhiệt độ môi trường xung quanh ứng với nhiệt độ làm việc nhỏ nhất được giảm theo 26.7. 2.

CHÚ THÍCH: Thường thừa nhận rằng thủy tinh và các vật liệu gốm không bị ảnh hưởng bất lợi do thử nghiệm độ bền nhiệt lạnh, và thử nghiệm có thể không cần thiết.

## 26.10 Khả năng chịu ánh sáng

### 26.10.1 Quy trình thử nghiệm

Thử nghiệm phải được thực hiện trên sáu thanh thử nghiệm có kích thước tiêu chuẩn (80 ± 2) mm × (10 ± 0,2) mm × (4 ± 0,2) mm theo ISO 179. Thanh thử nghiệm này phải ở cùng điều kiện như sử dụng để chế tạo vỏ bọc liên quan; các điều kiện này được nêu trong báo cáo thử nghiệm của thiết bị điện.

CHÚ THÍCH 1: Có thể yêu cầu thêm sáu thanh để có thể xác định cường độ uốn tác động lên các mẫu không phơi sáng.

Nhìn chung, thử nghiệm phải được thực hiện theo ISO 4892-2 trong buồng phơi sáng sử dụng bóng đèn xenon và hệ thống lọc mô phỏng ánh sáng mặt trời. Mẫu phải được phơi sáng, không chu kỳ, trong các điều kiện khô và ở nhiệt độ tiêu chuẩn đen (65 ± 3) °C hoặc nhiệt độ băng đen (55 ± 3) °C trong thời gian từ 1 000 h đến 1 025 h.

CHÚ THÍCH 2: Giá trị nhiệt độ tiêu chuẩn đen 65 °C được chọn để tương thích với các thử nghiệm được thực hiện trong thiết bị được thiết kế riêng cho hoạt động theo ISO 4892-2. Giá trị nhiệt độ băng đen 55 °C được chọn để đảm bảo khả năng tương thích với các kết quả thu được cho các phiên bản trước đây của IEC 60079-0. Theo ISO 4892-2, cả hai điều kiện là gần giống nhau, nhưng có thể có chênh lệch quá nhỏ nên không liên quan đến mục đích của thử nghiệm này.

Trường hợp chuẩn bị mẫu thử nghiệm theo ISO 179 là không khả thi do bản chất của vật liệu phi kim loại, cho phép thử nghiệm khác thay thế với sự điều chỉnh được nêu trong báo cáo thử nghiệm của thiết bị điện.

### 26.10.2 Tiêu chí chấp nhận

Tiêu chí đánh giá là độ bền uốn tác động phù hợp với ISO 179. Độ bền uốn tác động sau khi phơi sáng khi tác động lên mặt chịu phơi sáng phải tối thiểu bằng 50 % giá trị tương ứng đo được trên các mảnh thử nghiệm không phơi sáng. Đối với vật liệu mà độ bền uốn tác động không thể xác định được khi chưa phơi sáng do chưa xảy ra gãy, không được có quá 3 thanh thử nghiệm sau khi phơi sáng bị gãy.

## 26.11 Khả năng chịu hóa chất đối với thiết bị điện Nhóm I

Vỏ bọc phi kim loại và các phần phi kim loại của vỏ bọc phải được thử nghiệm chịu các hóa chất sau:



## TCVN 10888-0:2015

- dầu và mỡ;
- chất lỏng thủy lực cho các ứng dụng khai thác mỏ.

Các thử nghiệm liên quan được thực hiện trên 4 mẫu vỏ bọc được gắn kín chống sự xâm nhập của chất lỏng thử nghiệm vào bên trong vỏ bọc:

- hai mẫu phải giữ trong thời gian  $(24 \pm 2)$  h trong dầu No 2 theo phụ lục "chất lỏng tham chiếu" của ISO 1817, ở nhiệt độ  $(50 \pm 2)$  °C;
- hai mẫu khác phải giữ trong thời gian  $(24 \pm 2)$  h trong chất lỏng thủy lực chống cháy được thiết kế để làm việc ở nhiệt độ từ - 20 °C đến +60 °C, là dung dịch polime có 35 % nước ở nhiệt độ  $(50 \pm 2)$  °C.

Khi kết thúc thử nghiệm, các mẫu vỏ bọc liên quan phải được lấy ra khỏi bể chất lỏng, lau cẩn thận và sau đó được bảo quản trong  $(24 \pm 2)$  h trong khí quyển phòng thí nghiệm. Sau đó, từng mẫu vỏ bọc phải đạt các thử nghiệm của vỏ bọc theo 26.4.

Nếu một hoặc nhiều mẫu vỏ bọc không chịu được các thử nghiệm vỏ bọc sau khi tiếp xúc với một hoặc nhiều hóa chất, vỏ bọc được ghi nhãn "X" để chỉ ra điều kiện sử dụng cụ thể theo điểm e) của 29.3, tức là không tiếp xúc với hóa chất cụ thể trong quá trình sử dụng.

### 26.12 Nối đất

Vật liệu từ vỏ bọc được chế tạo có thể được thử nghiệm như vỏ bọc hoàn chỉnh, phần của một vỏ bọc, hoặc như mẫu của vật liệu chế tạo vỏ bọc, với điều kiện là các kích thước tới hạn liên quan của mẫu giống với các kích thước của vỏ bọc.

Bộ đệm cáp phải được thay bằng thanh thử nghiệm đường kính 20 mm (danh nghĩa) chế tạo từ các thanh đồng ( $\text{CuZn}_{39}\text{Pb}_3$  hoặc  $\text{CuZn}_{38}\text{Pb}_4$ ) có ren hệ mét theo ISO với cấp dung sai 6g, bước ren 1,5 mm theo IEC 60423. Chiều dài của thanh thử nghiệm phải đảm bảo rằng ít nhất một ren đầy đủ vẫn còn dư ra ở mỗi đầu khi đã lắp ráp, như thể hiện trong sơ đồ.

Các tấm nối đất hoàn chỉnh hoặc các phần của tấm nối đất được thiết kế để sử dụng với vỏ bọc phải được sử dụng cho mục đích của thử nghiệm này. Phải có lỗ hở trong tấm nối đất và có đường kính trong khoảng từ 22 mm đến 23 mm. Phương pháp lắp ráp phải đảm bảo rằng ren của thanh thử nghiệm không tiếp xúc trực tiếp với phía bên trong của lỗ hở.

Đai ốc kẹp phải bằng đồng ( $\text{CuZn}_{39}\text{Pb}_3$  hoặc  $\text{CuZn}_{38}\text{Pb}_4$ ) và phải có ren hệ mét theo ISO với cấp dung sai 6H, bước ren 1,5 mm theo IEC 60423. Chiều dày của đai ốc là 3 mm (danh nghĩa) và kích thước theo mặt phẳng phải tối đa là 27 mm.

Linh kiện được lắp ráp như thể hiện trên Hình 4. Mômen xoắn được áp dụng cho từng cặp đai ốc một cách luân lượt phải là 10 Nm ( $\pm 10\%$ ).

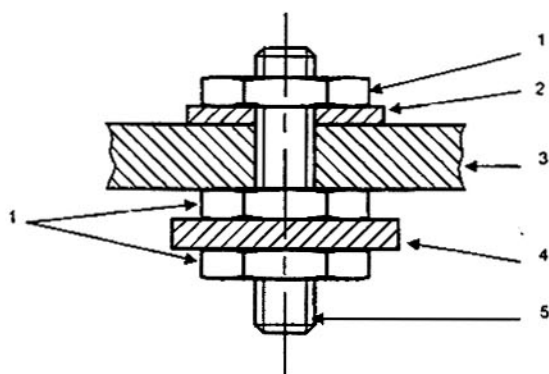
Các lỗ trên vách (hoặc phần của vách hoặc mẫu thử nghiệm) có thể là lỗ thông nhãn hoặc lỗ được taro có ren tương thích với thanh thử nghiệm.

Sau khi mẫu thử đã được lắp ráp, mẫu phải chịu các điều kiện đối với thử nghiệm độ bền nhiệt nóng như mô tả trong 26.8.

Sau đó mẫu phải được đặt trong lò không khí trong thời gian 14 ngày nữa ở nhiệt độ 80 °C.

Khi kết thúc ổn định, điện trở giữa các tấm nối đất hoặc các phần của tấm nối đất phải được tính bằng cách cho dòng điện một chiều 10 A đến 20 A chạy qua các tấm nối đất và đo điện áp rơi giữa chúng.

Vật liệu phi kim loại đã được thử nghiệm theo cách này được coi là thỏa đáng nếu điện trở giữa các tấm nối đất hoặc các phần của tấm nối đất không vượt quá  $5 \times 10^{-3} \Omega$ .



#### CHÚ DẪN

- 1 đai ốc
- 2 tấm nối đất
- 3 vách của vỏ bọc (phi kim loại)
- 4 tấm nối đất hoặc một phần của tấm nối đất
- 5 thanh thử nghiệm

Hình 4 – Lắp ráp mẫu thử nghiệm cho thử nghiệm nối đất

#### 26.13 Thử nghiệm điện trở bề mặt của các phần phi kim loại của vỏ bọc

Điện trở bề mặt phải được thử nghiệm trên các phần của vỏ bọc nếu kích thước cho phép, hoặc trên mảnh thử nghiệm là một tấm chữ nhật có kích thước theo Hình 5. Mảnh thử nghiệm phải có bề mặt sạch. Hai điện cực song song được phủ trên bề mặt, sử dụng sơn dẫn điện với dung môi ảnh hưởng không đáng kể đến điện trở bề mặt.

Mảnh thử nghiệm phải có một bề mặt được làm sạch bằng nước cất, sau đó bằng rượu isopropyl (hoặc dung môi bất kỳ khác có thể được hòa với nước và sẽ không ảnh hưởng đến vật liệu của mảnh thử nghiệm hoặc điện cực), sau đó một lần nữa được làm sạch với nước cất trước khi sấy khô. Không chạm vào mảnh thử nghiệm bằng tay trần, sau đó được ổn định trong ít nhất 24 h ở  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$  và độ

## TCVN 10888-0:2015

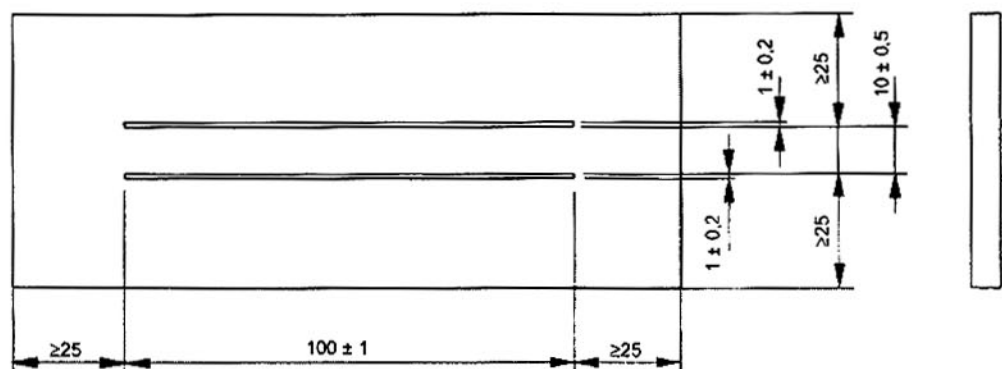
ẩm tương đối ( $50 \pm 5$ ) % hoặc ( $30 \pm 5$ ) %, nếu thuộc đối tượng áp dụng (xem 7.4.2.a). Thử nghiệm phải được thực hiện trong cùng điều kiện môi trường.

Điện áp một chiều đặt vào các điện cực trong ( $65 \pm 5$ ) s phải là ( $500 \pm 10$ ) V.

Trong quá trình thử nghiệm, điện áp phải đủ ổn định để dòng nạp do biến động điện áp sẽ không đáng kể so với dòng điện chạy qua mảnh thử nghiệm.

Trở kháng bề mặt là thương của điện áp một chiều đặt vào điện cực và tổng dòng điện chạy giữa chúng.

*Kích thước tính bằng milimét*



Hình 5 – Mảnh thử nghiệm với các điện cực được sơn

### 26.14 Đo điện dung

#### 26.14.1 Quy định chung

Thử nghiệm phải được thực hiện trên mẫu thiết bị điện được lắp ráp hoàn chỉnh. Mẫu không nhất thiết phải chịu thử nghiệm vỏ bọc từ trước. Mẫu phải được ổn định trong tủ ổn định khí hậu trong tối thiểu 1 h ở nhiệt độ ( $23 \pm 2$ ) °C và độ ẩm tương đối ( $50 \pm 5$ ) % RH. Mẫu cần thử nghiệm phải được đặt trên tấm kim loại không nối đất có diện tích lớn hơn đáng kể so với diện tích mẫu thử nghiệm. Nếu mẫu cần được đỡ, mẫu có thể được giữ đúng vị trí bằng kẹp hoặc kim (tốt nhất là làm bằng nhựa), mà không được sử dụng tay. Thiết bị điện khác phải được giữ cách xa mẫu thử nghiệm nhất có thể. Dây nối phải càng ngắn càng tốt. Các vị trí của các mẫu sao cho điểm thử nghiệm kim loại cần đo càng sát với tấm kim loại không nối đất càng tốt nhưng không tiếp xúc với tấm này. Tuy nhiên, nếu các phần kim loại bên ngoài có tiếp xúc điện với các phần kim loại bên trong, cần đo điện dung ở tất cả các hướng của thiết bị để đảm bảo rằng điện dung lớn nhất được xác định.

CHÚ THÍCH: Tránh sử dụng tấm kim loại bị oxy hóa bề mặt vì có thể dẫn đến kết quả sai.

### 26.14.2 Quy trình thử nghiệm

Đo điện dung giữa từng phần kim loại để hồ trên mẫu thử và tấm kim loại. Nối dây đo cực âm của đồng hồ đo điện dung với tấm kim loại không nối đất. Dây đo cực dương của đồng hồ đo điện dung cần được giữ càng xa tấm kim loại càng tốt.

CHÚ THÍCH 1: Đồng hồ đo điện dung cấp nguồn bằng acquy có thể cần thiết để đảm bảo các kết quả đọc ổn định.

CHÚ THÍCH 2: Nếu phần kim loại không dễ tiếp cận đến các dây đo của đồng hồ, có thể chèn một vít vào để kéo dài phần đó và tạo điểm thử nghiệm. Vít không được tiếp xúc điện với phần kim loại bất kỳ khác bên trong.

CHÚ THÍCH 3: Cần giảm thiểu điện dung tạp tán. Thiết bị điện khác cần được giữ càng xa càng tốt.

Quy trình thử nghiệm để đo điện dung như sau:

- 1) Vị trí của đầu đo cực dương của đồng hồ đo điện dung cách điểm thử nghiệm kim loại từ 3 mm đến 5 mm. Ghi giá trị của điện dung tạp tán này trong không khí đến giá trị pF gần nhất.
- 2) Đặt dây đo cực dương của đồng hồ đo điện dung tiếp xúc với điểm thử nghiệm kim loại và ghi lại giá trị của điện dung đến giá trị pF gần nhất.
- 3) Tính hiệu giữa giá trị đo ở bước 1) và 2), và ghi lại kết quả nhận được.
- 4) Lặp lại các bước từ 1) đến 3) hai lần cho mỗi điểm thử nghiệm.
- 5) Tính điện dung trung bình từ ba phép đo.

### 26.15 Kiểm tra thông số đặc trưng của quạt thông gió

Quạt phải được cấp nguồn với điện áp danh định và áp lực phía sau quy định, nếu có. Công suất, dòng điện và tốc độ quay lớn nhất phải được đo và các giá trị đó phải phù hợp với các giá trị danh định của quạt. Các giá trị danh định của động cơ và phần mang điện khác của quạt, không bị vượt quá.

### 26.16 Đánh giá chất lượng theo cách khác của vòng chèn kín O bằng vật liệu đàn hồi

Độ dày  $t_0$  của vòng chèn kín được đo ở nhiệt độ  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ . Vòng chèn kín này sau đó được ép như dự kiến trong vỏ bọc thiết bị hoàn chỉnh hoặc trong cơ cấu thử nghiệm.

Sau đó vòng chèn kín đã bị ép được chịu các thử nghiệm độ bền nhiệt nóng (26.8) và độ bền nhiệt lạnh (26.9). Sau đó vòng chèn kín sẽ được gỡ bỏ khỏi bộ điều chỉnh, hoặc thiết bị, và được lưu giữ tối thiểu trong  $24\text{ h}_{+2}^0$  ở nhiệt độ  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  trước khi đo chiều dày  $t_1$  của vòng chèn kín O.

Giá trị ép c phải được tính như sau:

$$c = (t_0 - t_1) / (t_0 - t_s) \times 100$$

$t_0$  là chiều dày ban đầu của vòng chèn kín được đo ở  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$

$t_s$  là chiều dày của vòng chèn kín khi bị nén như dự kiến trong thiết bị.

## TCVN 10888-0:2015

$t$ , là chiều dày của vòng chèn kín được đo ở  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$  sau thử nghiệm độ bền nhiệt.

CHÚ THÍCH: Giá trị ép mô tả khả năng cho vòng chèn kín trở về kích thước ban đầu sau khi chịu ép.



Hình 6 – Độ nén vòng chèn kín O

## 27 Thử nghiệm thường xuyên

Nhà chế tạo cũng phải thực hiện thử nghiệm thường xuyên bất kỳ theo yêu cầu trong các tiêu chuẩn nêu ở Điều 1 mà đã được sử dụng để kiểm tra và thử nghiệm thiết bị.

## 28 Trách nhiệm của nhà chế tạo

### 28.1 Sự phù hợp với tài liệu

Nhà chế tạo phải thực hiện các kiểm tra hoặc thử nghiệm cần thiết để đảm bảo rằng thiết bị điện được chế tạo phù hợp với các tài liệu.

CHÚ THÍCH: Điều này không nhằm yêu cầu kiểm tra 100 % bộ phận. Cho phép sử dụng phương pháp thống kê để xác minh sự phù hợp.

### 28.2 Chứng chỉ

Nhà chế tạo phải chuẩn bị chứng chỉ để khẳng định rằng thiết bị phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn này và các tiêu chuẩn khác quy định ở Điều 1. Chứng chỉ có thể liên quan đến thiết bị Ex hoặc thành phần Ex.

Chứng chỉ của thành phần Ex (xác định bằng ký hiệu "U" sau số hiệu giấy chứng nhận) được chuẩn bị cho các phần của thiết bị chưa hoàn chỉnh và yêu cầu đánh giá thêm trước khi lắp vào thiết bị Ex. Chứng chỉ của thành phần Ex có thể là lịch trình các hạn chế nêu chi tiết đánh giá bổ sung cụ thể được yêu cầu như một phần của thiết bị Ex. Chứng chỉ của thành phần Ex phải phân biệt rõ không phải là chứng chỉ của thiết bị Ex.

### 28.3 Trách nhiệm đối với ghi nhãn

Bằng cách ghi nhãn thiết bị điện phù hợp với Điều 29, nhà chế tạo chứng tỏ về trách nhiệm của mình rằng

- thiết bị điện có kết cấu phù hợp với các yêu cầu áp dụng của các tiêu chuẩn liên quan đến an toàn,

– việc đánh giá thường xuyên và thử nghiệm thường xuyên ở 28.1 đã được thực hiện và sản phẩm phù hợp với các tài liệu.

## 29 Ghi nhãn

### 29.1 Phạm vi áp dụng

Điều thiết yếu là hệ thống ghi nhãn chỉ ra dưới đây chỉ được áp dụng cho thiết bị điện hoặc thành phần Ex phù hợp với các tiêu chuẩn áp dụng được cho các loại bảo vệ liệt kê trong Điều 1.

### 29.2 Vị trí

Thiết bị điện phải được ghi nhãn rõ ràng trên phần chính bên ngoài của thiết bị và phải được nhìn thấy trước khi lắp đặt thiết bị.

CHÚ THÍCH 1: Nhãn phải ở vị trí có thể dễ dàng nhìn thấy sau khi lắp đặt thiết bị.

CHÚ THÍCH 2: Trường hợp nhãn nằm trên phần có thể tháo rời của thiết bị, nhãn tương tự được ghi trên phần bên trong của thiết bị có thể hữu ích trong quá trình lắp đặt và bảo trì bằng cách giúp tránh nhầm lẫn với thiết bị tương tự. Xem 29.11 để được hướng dẫn thêm về thiết bị cực nhỏ và thành phần Ex.

### 29.3 Quy định chung

Việc ghi nhãn phải có các thông tin sau:

- a) tên của nhà chế tạo hoặc nhãn thương mại đã được đăng ký;
- b) mã hiệu kiểu của nhà chế tạo;
- c) số seri, ngoại trừ
  - phụ kiện đấu nối (bộ đệm cáp, phần tử lắp chỗ trống, bộ tiếp hợp ren và ống lót);
  - thiết bị điện rất nhỏ trên đó có không gian hạn chế;

(Số lô có thể xem là thay cho số seri.)

- d) tên, nhãn hiệu của tổ chức chứng nhận và số giấy chứng nhận dưới dạng sau: hai số cuối cùng của năm của giấy chứng nhận sau đó là dấu (.) và theo sau là 4 ký tự ký hiệu cho chứng chỉ của năm đó;

CHÚ THÍCH 1: Đối với một số chứng nhận của bên thứ ba trong khu vực, ký tự (.) có thể được thay bằng dấu hiệu phân cách khác như là "ATEX".

- e) Nếu cần chỉ thị các điều kiện sử dụng cụ thể, ký hiệu "X" được đặt sau số hiệu giấy chứng nhận. Một ghi nhãn khác cũng có thể xuất hiện trên thiết bị thay cho yêu cầu ghi nhãn "X";

CHÚ THÍCH 2: Ghi nhãn khác này có thể là sự tham chiếu đến tài liệu hướng dẫn cụ thể có chứa các thông tin chi tiết.

## TCVN 10888-0:2015

CHÚ THÍCH 3: Nhà chế tạo cần đảm bảo rằng các yêu cầu của các điều kiện sử dụng cụ thể được cung cấp cho người mua cùng với thông tin liên quan khác bất kỳ.

f) ghi nhãn Ex cụ thể cho khí quyển khí nổ, xem 29.4, hoặc cho khí quyển bụi nổ, xem 29.5. Ghi nhãn Ex cho khí quyển khí nổ và khí quyển bụi nổ phải được tách biệt và không kết hợp; Xem 29.13 đối với hệ thống ghi nhãn thay thế cho phép kết hợp một số thành phần ghi nhãn trong 29.4 hoặc 29.5, tạo ra một nhãn Ex gọn hơn.

g) ghi nhãn bổ sung được quy định trong các tiêu chuẩn cụ thể đối với loại bảo vệ có liên quan, như trong Điều 1.

CHÚ THÍCH 4: Ghi nhãn bổ sung có thể được yêu cầu bởi tiêu chuẩn an toàn công nghiệp áp dụng được đối với kết cấu của thiết bị điện.

### 29.4 Ghi nhãn Ex cho khí quyển khí nổ

Ghi nhãn Ex phải có các nội dung sau:

a) ký hiệu Ex chỉ ra rằng thiết bị điện tương ứng với một hoặc nhiều loại bảo vệ được đề cập trong các tiêu chuẩn cụ thể được liệt kê trong Điều 1;

b) ký hiệu cho từng loại (hoặc mức) bảo vệ được sử dụng:

- "d": vỏ bọc không xuyên nổ, (cho EPL Gb hoặc Mb)
- "e": an toàn cao, (cho EPL Gb hoặc Mb)
- "ia": an toàn tia lửa, (cho EPL Ga hoặc Ma)
- "ib": an toàn tia lửa, (cho EPL Gb hoặc Mb)
- "ic": an toàn tia lửa, (cho EPL Gc)
- "ma": bao kín, (cho EPL Ga hoặc Ma)
- "mb": bao kín, (cho EPL Gb hoặc Mb)
- "mc": bao kín, (for EPL Gc)
- "nA": không phát tia lửa, (cho EPL Gc)
- "nC": phát tia lửa có bảo vệ, (cho EPL Gc)
- "nR": thoát khí bị hạn chế, (cho EPL Gc)
- "o": ngâm dầu, (cho EPL Gb)
- "pv": có điều áp, (cho EPL Gb hoặc Gc)
- "px": có điều áp, (cho EPL Gb hoặc Mb)
- "py": có điều áp, (cho EPL Gb)

- "pz": có điều áp, (cho EPL Gc)
- "q": chứa bột, (cho EPL Gb hoặc Mb)

c) ký hiệu nhóm:

- Nhóm I cho các thiết bị điện dùng cho mỏ có khí mê-tan;
- Nhóm IIA, IIB hoặc IIC cho các thiết bị điện ở những nơi có khí quyển khí nổ không phải loại trong các mỏ có khí mê-tan.

Khi các thiết bị điện chỉ sử dụng trong khí cụ thể, công thức hóa học hoặc tên của khí để trong ngoặc đơn.

Khi các thiết bị điện sử dụng trong khí cụ thể bên cạnh việc sử dụng trong nhóm thiết bị điện cụ thể, công thức hóa học phải theo sau nhóm và được ngăn cách bằng dấu "+", ví dụ, "IIB + H<sub>2</sub>";

CHÚ THÍCH 1: Thiết bị có ghi nhãn "IIB" thích hợp cho các ứng dụng đòi hỏi thiết bị Nhóm IIA. Tương tự như vậy, thiết bị có ghi nhãn "IIC" thích hợp cho các ứng dụng đòi hỏi thiết bị Nhóm IIA và Nhóm IIB.

d) đối với thiết bị điện Nhóm II, ký hiệu chỉ ra cấp nhiệt độ. Trong trường hợp nhà chế tạo muốn quy định nhiệt độ lớn nhất của bề mặt giữa hai cấp nhiệt độ, nhà chế tạo có thể ghi nhiệt độ lớn nhất của bề mặt, tính bằng °C, hoặc ghi nhãn cả nhiệt độ lớn nhất của bề mặt, tính bằng °C, và cấp nhiệt độ cao hơn tiếp theo trong dấu ngoặc đơn, ví dụ, T1 hoặc 350 °C hoặc 350 °C (T1).

Thiết bị điện Nhóm II, có nhiệt độ lớn nhất của bề mặt lớn hơn 450 °C, chỉ được ghi nhãn với nhiệt độ lớn nhất của bề mặt, tính bằng °C, ví dụ 600 °C.

Trong trường hợp các thiết bị điện Nhóm II có nhiều cấp nhiệt độ, ví dụ đối với nhiều dải nhiệt độ môi trường xung quanh, và không khả thi để đưa toàn bộ các thông tin vào ghi nhãn, hoặc trong trường hợp có các nguồn gia nhiệt/làm mát bên ngoài (Xem 5.1.2):

- thông tin đầy đủ về cấp nhiệt độ phải được đưa vào giấy chứng nhận và nhãn phải có chứa ký tự "X" để chỉ ra điều kiện sử dụng cụ thể này theo điểm e) của 29.3, và
- dải cấp nhiệt độ phải được thể hiện trên nhãn với các giới hạn trên và dưới của cấp nhiệt độ được phân cách bằng dấu "..." ví dụ "T6 ... T3".

Thiết bị điện Nhóm II, được ghi nhãn để sử dụng trong khí cụ thể, không cần ghi nhãn cấp nhiệt độ hoặc nhiệt độ lớn nhất của bề mặt.

Bộ đệm cấp Ex, phần từ lấp chỗ trống Ex và bộ tiếp hợp ren Ex không cần ghi nhãn cấp nhiệt độ hoặc nhiệt độ lớn nhất của bề mặt theo °C.

e) mức bảo vệ thiết bị, "Ga", "Gb", "Gc", "Ma", hoặc "Mb" khi thích hợp.

CHÚ THÍCH 2: EPL được ghi trên thiết bị có thể chặt chẽ hơn so với bình thường áp dụng cho loại bảo vệ cụ thể để tính đến các khía cạnh khác của thiết bị như những hạn chế về vật liệu. Ví dụ Ex ia IIC T4 Gb, trong trường hợp thiết bị có kết cấu bằng nhôm có hàm lượng lớn hơn giá trị cho phép trong 8.3.



## TCVN 10888-0:2015

f) Khi thích hợp theo 5.1.1, ghi nhãn phải có ký hiệu  $T_a$  hoặc  $T_{amb}$  cùng với dải nhiệt độ môi trường xung quanh hoặc ký hiệu "X" để chỉ ra điều kiện sử dụng cụ thể này theo điểm e) của 29.3. Nếu thiết bị cũng được ghi nhãn để sử dụng trong khí quyển bụi nổ và thông số đặc trưng về dải nhiệt độ môi trường xung quanh là giống nhau, thì chỉ cần ghi nhãn dải nhiệt độ môi trường xung quanh.

Nội dung ghi nhãn từ a) đến e) theo 29.4 phải theo thứ tự được đề cập trong 29.4 và phải cách nhau bằng một khoảng cách nhỏ.

Đối với thiết bị kết hợp thích hợp cho việc lắp đặt trong khu vực nguy hiểm, và trong trường hợp việc hạn chế năng lượng được cung cấp bên trong thiết bị trong khu vực nguy hiểm, các ký hiệu loại bảo vệ phải được đặt trong dấu ngoặc vuông, ví dụ Ex d [ia] IIC T4 Gb. Khi nhóm thiết bị của thiết bị kết hợp khác với nhóm thiết bị, nhóm thiết bị của thiết bị kết hợp phải được ghi trong dấu ngoặc vuông, ví dụ, Ex d [ia IIC Ga] IIB T4 Gb.

CHÚ THÍCH 3: Một ví dụ điển hình là màn chắn an toàn cho diốt shunt nằm bên trong vỏ bọc không xuyên nổ.

Đối với thiết bị kết hợp thích hợp cho việc lắp đặt trong khu vực nguy hiểm, và trong trường hợp việc hạn chế năng lượng được cung cấp từ bên ngoài thiết bị trong khu vực nguy hiểm, các ký hiệu loại bảo vệ không được nằm trong dấu ngoặc vuông, ví dụ, Ex d ia IIC T4 Gb.

CHÚ THÍCH 4: Một ví dụ điển hình là đèn điện chịu lửa có ngăn acquy quang điện an toàn tia lửa nối đến khu vực an toàn.

Đối với thiết bị kết hợp không thích hợp để lắp đặt trong khu vực nguy hiểm, cả ký hiệu Ex và ký hiệu loại bảo vệ đều được đặt trong cùng dấu ngoặc vuông, ví dụ: [Ex ia] IIC.

Đối với thiết bị có cả thiết bị kết hợp và thiết bị an toàn tia lửa mà không yêu cầu người sử dụng thực hiện dấu nối đến phần an toàn tia lửa của thiết bị, không nhất thiết phải có ghi nhãn "thiết bị kết hợp" nếu các mức bảo vệ thiết bị khác nhau. Ví dụ, Ex d ib IIC T4 Gb mà không Ex d ib [ib Gb] IIC T4 Gb, nhưng Ex d ia [ia Ga] IIC T4 Gb là đúng cho các mức bảo vệ thiết bị khác nhau.

CHÚ THÍCH 5: Đối với thiết bị kết hợp không thích hợp để lắp đặt trong khu vực nguy hiểm, không cần ghi nhãn cấp nhiệt độ.

### 29.5 Ghi nhãn Ex cho khí quyển bụi nổ

Ghi nhãn Ex phải có nội dung sau:

- a) ký hiệu Ex chỉ ra rằng thiết bị điện tương ứng với một hoặc nhiều loại bảo vệ được đề cập trong các tiêu chuẩn cụ thể được liệt kê trong Điều 1;
- b) ký hiệu cho từng loại (hoặc mức) bảo vệ được sử dụng:
  - "ta": bảo vệ bằng vỏ ngoài, (cho EPL Da)
  - "tb": bảo vệ bằng vỏ ngoài, (cho EPL Db)
  - "tc": bảo vệ bằng vỏ ngoài, (cho EPL Dc)

- "ia": an toàn tia lửa (cho EPL Da)
- "ib": an toàn tia lửa, (cho EPL Db)
- "ma": bao kín, (cho EPL Da)
- "mb": bao kín, (cho EPL Db)
- "mc": bao kín, (cho EPL Dc)
- "p": có điều áp, (cho EPL Db hoặc Dc)

c) ký hiệu của nhóm:

- IIIA, IIIB hoặc IIIC cho thiết bị điện ở những nơi có khí quyển bụi nổ;

CHÚ THÍCH 1: Thiết bị có ghi nhãn "IIIB" thích hợp cho các ứng dụng đòi hỏi thiết bị Nhóm IIIA. Tương tự như vậy, thiết bị có ghi nhãn "IIIC" thích hợp cho các ứng dụng đòi hỏi thiết bị Nhóm IIIA và Nhóm IIIB.

d) nhiệt độ lớn nhất của bề mặt, tính bằng °C và giá trị nhiệt độ được ghi sau chữ "T", (ví dụ T 90 °C).

Khi thích hợp theo 5.3.2.3, nhiệt độ lớn nhất của bề mặt  $T_L$  phải được ghi là giá trị nhiệt độ, tính bằng °C, giá trị nhiệt độ và đơn vị đo °C, với độ sâu của lớp L được viết như một chỉ số dưới, tính bằng mm, (ví dụ  $T_{500}$  320 °C) hoặc ghi nhãn phải có ký hiệu "X" để chỉ ra điều kiện sử dụng này theo điểm e) của 29.3.

Trường hợp thiết bị điện Nhóm III có nhiều nhiệt độ lớn nhất của bề mặt, ví dụ đối với nhiều dải nhiệt độ môi trường xung quanh, và không thể đưa toàn bộ thông tin vào nhãn, hoặc trong trường hợp có nguồn gia nhiệt/làm mát bên ngoài (xem 5.1.2):

- thông tin đầy đủ về nhiệt độ lớn nhất của bề mặt phải được nêu trong giấy chứng nhận và ghi nhãn phải có ký hiệu "X" để chỉ ra điều kiện sử dụng cụ thể này theo điểm e) của 29.3, và
- dải nhiệt độ lớn nhất của bề mặt được thể hiện trên nhãn với các giới hạn trên và dưới của nhiệt độ bề mặt được phân cách bằng dấu "..." ví dụ "T80 °C ... T195 °C".

Bộ đệm cấp Ex, phần từ lớp vỏ trống Ex và bộ tiếp hợp ren Ex không cần ghi nhãn nhiệt độ lớn nhất của bề mặt.

e) mức bảo vệ thiết bị, "Da", "Db", hoặc "Dc", khi thích hợp;

CHÚ THÍCH 2: EPL được ghi trên thiết bị có thể chặt chẽ hơn so với bình thường áp dụng cho loại bảo vệ cụ thể để tính đến các khía cạnh khác của thiết bị như những hạn chế về vật liệu. Ví dụ Ex ia IIIC T135°C Dc, trong trường hợp thiết bị có kết cấu bằng nhôm có hàm lượng lớn hơn giá trị cho phép trong 8.4.

f) Khi thích hợp theo 5.1.1, ghi nhãn phải có ký hiệu  $T_a$  hoặc  $T_{amb}$  cùng với dải nhiệt độ môi trường xung quanh hoặc ký hiệu "X" để chỉ ra điều kiện sử dụng cụ thể này theo điểm e) của 29.3. Nếu thiết bị cũng được ghi nhãn để sử dụng trong khí quyển bụi nổ và thông số đặc trưng về dải nhiệt độ môi trường xung quanh là giống nhau, thì chỉ cần ghi nhãn dải nhiệt độ môi trường xung quanh.

## TCVN 10888-0:2015

Nội dung ghi nhãn từ a) đến e) theo 29.5 phải theo thứ tự được đề cập trong 29.5 và phải cách nhau bằng một khoảng cách nhỏ.

Đối với thiết bị kết hợp thích hợp cho việc lắp đặt trong khu vực nguy hiểm, và trong trường hợp việc hạn chế năng lượng được cung cấp bên trong thiết bị trong khu vực nguy hiểm, các ký hiệu loại bảo vệ phải được đặt trong dấu ngoặc vuông, ví dụ Ex tb [ia Da] IIIC T100°C Db. Khi nhóm thiết bị của thiết bị kết hợp khác với nhóm thiết bị, nhóm thiết bị của thiết bị kết hợp phải được ghi trong dấu ngoặc vuông, ví dụ, Ex tb [ia IIIC Da] IIIB T100 °C Db.

CHÚ THÍCH 3: Một ví dụ điển hình là màn chắn an toàn cho điốt shunt nằm bên trong chống bụi.

Đối với thiết bị kết hợp thích hợp cho việc lắp đặt trong khu vực nguy hiểm, và trong trường hợp việc hạn chế năng lượng được cung cấp từ bên ngoài thiết bị trong khu vực nguy hiểm, các ký hiệu loại bảo vệ không được nằm trong dấu ngoặc vuông, ví dụ, Ex tb ia IIIC T100 °C Db.

CHÚ THÍCH 4: Một ví dụ điển hình là đèn điện bảo vệ chống bụi có ngăn acquy quang điện an toàn tia lửa nối đến khu vực an toàn.

Đối với thiết bị kết hợp không thích hợp để lắp đặt trong khu vực nguy hiểm, cả ký hiệu Ex và ký hiệu loại bảo vệ đều được đặt trong cùng dấu ngoặc vuông, ví dụ [Ex ia Da] IIIC.

Đối với thiết bị có cả thiết bị kết hợp và thiết bị an toàn tia lửa mà không yêu cầu người sử dụng thực hiện dấu nối đến phần an toàn tia lửa của thiết bị, không nhất thiết phải có ghi nhãn "thiết bị kết hợp" nếu các mức bảo vệ thiết bị khác nhau. Ví dụ, Ex ib tb IIIC T100 °C Db mà không Ex ib tb [ib Db] IIIC T100°C Db, nhưng Ex ia tb [ia Da] IIIC T100 °C Db là đúng cho các mức bảo vệ thiết bị khác nhau.

CHÚ THÍCH 5: Đối với thiết bị kết hợp không thích hợp để lắp đặt trong khu vực nguy hiểm, không cần ghi nhãn cấp nhiệt độ.

### 29.6 Loại (hoặc mức) bảo vệ kết hợp

Trong trường hợp các loại (hoặc mức) bảo vệ khác nhau được sử dụng cho các phần khác nhau của thiết bị điện hoặc thành phần Ex, ghi nhãn Ex phải có các ký hiệu cho tất cả các loại (hoặc mức) bảo vệ sử dụng. Các ký hiệu cho các loại bảo vệ phải xuất hiện theo thứ tự bằng chữ cái, với các khoảng phân cách nhỏ. Khi có lắp thiết bị kết hợp, ký hiệu cho loại (hoặc mức) bảo vệ, kể cả dấu ngoặc vuông nếu áp dụng, phải theo sau các ký hiệu về loại (hoặc mức) bảo vệ cho thiết bị.

### 29.7 Nhiều loại bảo vệ

Thiết bị có thể được thiết kế sử dụng nhiều loại bảo vệ để thích hợp cho việc lắp đặt theo nhiều cách khác nhau, sử dụng yêu cầu lắp đặt thích hợp cho loại bảo vệ được chọn. Ví dụ, thiết bị được thiết kế để phù hợp đồng thời với các yêu cầu của thiết bị Ex i và với các yêu cầu của thiết bị Ex de; có thể được lắp đặt, theo lựa chọn của người lắp đặt/sử dụng.

Trong trường hợp này,

- mỗi ghi nhãn Ex tương ứng phải được thể hiện riêng trên nhãn thiết bị và ngoại trừ trường hợp bộ đệm cáp, các phần tử lắp chỗ trống và bộ tiếp hợp ren, phải được bắt đầu bằng nhãn nhận biết để cho phép ghi nhãn Ex được chọn để nhận biết vào thời điểm lắp đặt,
- mỗi ghi nhãn Ex tương ứng phải được thể hiện riêng rẽ trên chứng chỉ.

Khi một chứng chỉ được chuẩn bị với từng ghi nhãn Ex thể hiện riêng rẽ trên chứng chỉ, ghi nhãn có thể áp dụng và sự thay đổi bất kỳ trong các thông số hoặc quy định kỹ thuật cho từng ghi nhãn Ex khác nhau được ghi rõ ràng không mập mờ.

Khi một chứng chỉ riêng được chuẩn bị cho từng ghi nhãn Ex, tất cả các thông số liên quan hoặc quy định kỹ thuật liên quan phải có trong chứng chỉ đối với từng ghi nhãn Ex.

### **29.8 Thiết bị Ga sử dụng hai loại (hoặc mức) bảo vệ Gb độc lập**

Trong trường hợp hai loại bảo vệ độc lập, với EPL Gb, được sử dụng cho cùng một thiết bị điện để đạt được EPL Ga, ghi nhãn Ex phải có các ký hiệu đối với hai loại (hoặc mức) bảo vệ sử dụng với các ký hiệu cho các loại (hoặc mức) bảo vệ cùng với dấu "+". Xem IEC 60079-26.

### **29.9 Thành phần Ex**

Thành phần Ex, theo Điều 13, phải được ghi nhãn rõ ràng và nhãn phải có nội dung sau:

- a) tên hoặc nhãn thương mại đã được đăng ký của nhà chế tạo;
- b) mã nhận biết của nhà chế tạo;
- c) ký hiệu Ex;
- d) ký hiệu cho từng loại (hoặc mức) bảo vệ được sử dụng;
- e) ký hiệu của nhóm thiết bị điện của thành phần Ex;
- f) tên hoặc dấu hiệu nhận biết của tổ chức chứng nhận và số giấy chứng nhận;
- g) ký hiệu "U"; và

CHÚ THÍCH 1: Không sử dụng ký hiệu "X".

- h) ghi nhãn bổ sung quy định trong tiêu chuẩn cụ thể đối với loại bảo vệ liên quan, như trong Điều 1.

CHÚ THÍCH 2: Ghi nhãn bổ sung có thể được yêu cầu bởi các tiêu chuẩn đối với kết cấu của thiết bị điện.

- i) Càng nhiều các thông tin ghi nhãn còn lại theo 29.4 hoặc 29.5, khi thích hợp, nếu có thể.

Ghi nhãn Ex cho khí quyển khí nổ và khí quyển bụi nổ phải được tách biệt và không kết hợp.

## TCVN 10888-0:2015

### 29.10 Thiết bị nhỏ và thành phần Ex nhỏ

Trên thiết bị điện nhỏ và thành phần Ex, nơi có không gian hạn chế, cho phép giảm thiểu việc ghi nhãn. Dưới đây liệt kê nội dung ghi nhãn tối thiểu cần thiết trên thiết bị hoặc thành phần Ex:

- tên hoặc nhãn thương mại đã được đăng ký của nhà chế tạo;
- mã nhận biết của nhà chế tạo. Mã nhận biết được phép viết tắt hoặc bỏ qua nếu số hiệu chứng chỉ cho phép nhận biết mã này;
- tên hoặc dấu hiệu nhận biết của tổ chức chứng nhận và số giấy chứng nhận;
- ký hiệu "X" hoặc "U" (nếu thích hợp);

CHÚ THÍCH: Các ký hiệu "X" và "U" không bao giờ được sử dụng cùng nhau.

- Càng nhiều các thông tin ghi nhãn còn lại theo 29.4 hoặc 29.5, khi thích hợp, nếu có thể.

### 29.11 Thiết bị điện cực nhỏ và thành phần Ex cực nhỏ

Trong trường hợp thiết bị điện cực nhỏ và thành phần Ex cực nhỏ nơi không có chỗ cho ghi nhãn, cho phép ghi nhãn được liên kết với thiết bị hoặc thành phần Ex. Nhãn này phải đồng nhất với ghi nhãn trong 29.3, 29.4, 29.5 và, khi áp dụng, phải xuất hiện trên nhãn được cung cấp cùng với thiết bị hoặc thành phần Ex tại nơi lắp đặt sát với thiết bị hoặc thành phần Ex.

### 29.12 Ghi nhãn cảnh báo

Trong trường hợp yêu cầu các ghi nhãn cảnh báo sau trên thiết bị thì nội dung ghi nhãn mô tả trong Bảng 16, cùng với từ "CẢNH BÁO" hoặc "WARNING", có thể được sử dụng thay bởi nội dung kỹ thuật tương đương. Có thể kết hợp nhiều nhãn cảnh báo thành một nhãn tương đương.

Bảng 16 – Nội dung của các ghi nhãn cảnh báo.

	Điều	Ghi nhãn CẢNH BÁO
a)	6.3	CẢNH BÁO - SAU KHI NGẮT ĐIỆN, TRÌ HOÀN Y PHÚT TRƯỚC KHI MỞ (Y là giá trị tính bằng phút của thời gian trễ cần thiết)
b)	6.3, 23.12	CẢNH BÁO - KHÔNG MỞ KHI CÓ KHÍ QUYÉN NỖ
c)	18.2	CẢNH BÁO - KHÔNG LÀM VIỆC CÓ TẢI
d)	18.4 b), 19 21.2 b, 21.3 b)	CẢNH BÁO - KHÔNG MỞ KHI CÓ ĐIỆN
e)	20.1 b)	CẢNH BÁO - KHÔNG ĐƯỢC THÁO RỜI KHI CÓ ĐIỆN
f)	20.1 b)	CẢNH BÁO - CHỈ THÁO RỜI Ở KHU VỰC KHÔNG NGUY HIỂM
g)	7.4.2 g)	CẢNH BÁO - NGUY HIỂM TÍCH TÍNH ĐIỆN TIÊM AN - XEM HƯỚNG DẪN
h)	18.4 2) 21.2.2 21.3.2)	CẢNH BÁO - PHẦN MANG ĐIỆN PHÍA SAU NÁP ĐẠY - KHÔNG ĐƯỢC CHẠM

### 29.13 Ghi nhãn thay thế cho các mức bảo vệ thiết bị (EPLS)

Ghi nhãn các mức bảo vệ thiết bị được thể hiện bằng cách sử dụng chữ hoa đối với khí quyển nổ cụ thể mà thiết bị phù hợp và chữ thường chỉ ra mức bảo vệ. Thay cho ghi nhãn trong 29.4 và 29.5, 'M', 'G' và 'D' không được sử dụng vì khí quyển nổ cụ thể được thừa nhận bằng ghi nhãn các nhóm thiết bị "I" (mò), 'II' (khí và hơi) và 'III' (bụi dễ cháy) và chữ thường dùng cho các mức được bổ sung vào loại bảo vệ mà nó chưa có.

Nhãn thay thế của mức bảo vệ của thiết bị (EPL) không cho phép sử dụng khi áp dụng IEC 60079-26 cho các thiết bị được thiết kế để lắp đặt trong vách ranh giới giữa khu vực đòi hỏi EPL Ga và khu vực ít nguy hiểm hơn. Xem điều về "Ghi nhãn" của IEC 60079-26.

Nhãn thay thế của mức bảo vệ của thiết bị (EPL) không được phép sử dụng khi EPL ngặt nghèo hơn mức thường áp dụng đối với loại bảo vệ yêu cầu để tính đến các khía cạnh khác của thiết bị như sự giới hạn về vật liệu. Xem, 29.4 e) hoặc 29.5 e).

#### 29.13.1 Nhãn thay thế của loại bảo vệ dùng cho khí quyển khí nổ

Thay cho nhãn dùng cho loại bảo vệ trong 29.4 b) các ký hiệu sau phải có cả mức, tạo nên mức bảo vệ như:

- "db": vỏ bọc không xuyên nổ.
- "eb": an toàn cao.
- "ia": an toàn tia lửa.
- "ib": an toàn tia lửa.
- "ic": an toàn tia lửa.
- "ma": bao kín.
- "mb": bao kín.
- "mc": bao kín.
- "nAc": không phát tia lửa.
- "nCc": phát tia lửa có bảo vệ.
- "nRc": thoát khí bị hạn chế.
- "ob": ngâm dầu.
- "pvc": có điều áp.
- "pxb": có điều áp.
- "pyb": có điều áp.
- "pzc": có điều áp.
- "qb": chứa bột.

## **TCVN 10888-0:2015**

### **29.13.2 Nhân thay thế của loại bảo vệ dùng cho khí quyển bụi nổ**

Thay cho nhân của loại bảo vệ trong 29.5 b), các ký hiệu sau phải có mức đi kèm:

"ta": bảo vệ bằng vỏ ngoài.

"tb": bảo vệ bằng vỏ ngoài.

"tc": bảo vệ bằng vỏ ngoài.

"ia": an toàn tia lửa.

"ib": an toàn tia lửa.

"ma": bao kín.

"mb": bao kín.

"mc": bao kín.

"pb": có điều áp.

"pc": có điều áp.

### **29.14 Ngăn acquy và acquy**

Theo 23.11, trong trường hợp người sử dụng cần thay ngăn acquy hoặc acquy nằm trong vỏ bọc, các tham số liên quan để cho phép thay đúng phải được ghi nhãn rõ ràng và bền trên hoặc bên trong vỏ bọc. Phải có tên nhà chế tạo, số hiệu chi tiết thay thế, hoặc hệ thống điện hóa, điện áp danh nghĩa và dung lượng danh định.

Khi sử dụng hộp acquy có thể thay thế, acquy có thể thay thế phải được ghi nhãn trên phía ngoài của hộp acquy với nội dung sau:

- tên nhà chế tạo;
- mã nhận biết nhà chế tạo;
- cụm từ "Chỉ sử dụng trên ..." tiếp theo là mã nhận biết của thiết bị dự kiến.

Và thiết bị phải được ghi nhãn với cụm từ 'Chỉ sử dụng hộp acquy có thể thay thế', tiếp theo là tên nhà chế tạo, mã nhận biết của nhà chế tạo hộp acquy có thể thay thế.

### **29.15 Máy điện cấp nguồn qua bộ biến đổi**

Máy điện được thiết kế để làm việc thông qua bộ biến đổi phải có ghi nhãn bổ sung như sau:

- "Dùng cho nguồn chuyển đổi "
- Dài tốc độ hoặc dài tần số mà máy điện được thiết kế để làm việc
- Tần số đóng cắt thấp nhất

- Kiểu mômen, ví dụ, mômen biến thiên, mômen không đổi, công suất không đổi; hoặc một cách khác là các giá trị giới hạn mômen làm việc
- Nếu áp dụng – Mã nhận biết của bộ biến đổi cụ thể được dự kiến
- Nếu áp dụng – Kiểu bộ chuyển đổi dự kiến, ví dụ điều chế độ rộng xung (PWM)

#### 29.16 Ví dụ về ghi nhãn <sup>1</sup>

Thiết bị điện có loại bảo vệ bằng vỏ bọc không xuyên nổ "d" (EPL Mb) để sử dụng trong các mỏ có khí mê-tan:

BEDELLE S.A

TYPE A B 5

Ex d I Mb

thay cho Ex db I

No. 325

ABC 02.1234

.....  
.....

Thành phần Ex, với loại bảo vệ bằng vỏ bọc không xuyên nổ "d" (EPL Gb) với mạch điện đầu ra có an toàn tia lửa "ia" (Ga EPL), dùng cho khí quyển khí nổ không phải loại trong các mỏ có khí mê-tan, khí của nhóm C, được sản xuất bởi H. RIDSTONE Co. Ltd. Loại KW 369:

Ex d [ia Ga] IIC Gb

thay cho Ex db [ia] IIC

DEF 02.0536 U



Thiết bị điện, sử dụng loại bảo vệ an toàn tăng cao "e" (EPL Gb) và vỏ bọc chịu áp suất 'px' (EPL Gb), nhiệt độ lớn nhất của bề mặt là 125 °C, dùng cho khí quyển khí nổ không phải loại trong các mỏ có khí mê-tan, với khí có nhiệt độ bắt cháy lớn hơn 125 °C và với điều kiện sử dụng cụ thể ghi trong giấy chứng nhận.

H. ATHERINGTON Ltd

TYPE 250 JG 1

Ex e px IIC 125 °C (T4) Gb

thay cho Ex eb pxb IIC 125 °C (T4)

No.56732

GHI 02.0076 X

.....  
.....

Thiết bị điện, sử dụng loại bảo vệ bằng vỏ bọc không xuyên nổ "d" (EPL Mb và Gb) và bảo vệ an toàn tăng cao "e" (EPL Mb và Gb) để sử dụng trong các mỏ có khí mê-tan và khí quyển khí nổ không phải trong các mỏ có khí mê-tan, với khí nhóm B và nhiệt độ bắt cháy lớn hơn 200 °C.

A.R. ACHUTZ A.G.

TYPE 5 CD

<sup>1</sup> Thông tin này được đưa ra để thuận tiện cho người sử dụng tiêu chuẩn này và không phải là một xác nhận bởi TCVN cho sản phẩm mang tên. Sản phẩm tương đương có thể được sử dụng nếu chúng có thể được thể hiện để dẫn đến kết quả như nhau.



**TCVN 10888-0:2015**

Ex d e I Mb

Ex d e IIB T3 Gb

No. 5634

JKL 02.0521

.....

.....

thay cho Ex db eb I

thay cho Exdbeb IIB T3

Thiết bị điện, sử dụng loại bảo vệ an toàn tăng cao "e" (EPL Gb) để sử dụng trong khí quyển khí nổ không phải trong các mỏ có khí mêtan, với khí nhóm C và nhiệt độ bắt cháy lớn hơn 85 °C.

GS &amp; Co A.G.

Ex e IIC T6 Gb

No. 1847

HYD 04.0947

.....

.....

thay cho Ex eb IIC T6

Thiết bị điện với loại bảo vệ bằng vỏ bọc không xuyên nổ "d" (EPL Gb) dùng cho khí quyển khí nổ không phải trong các mỏ có khí mỏ mà chỉ chứa khí amoniac.

WOKAITERT SARL

TYPE NT 3

Ex d II (NH<sub>3</sub>) Gb

No. 6549

MNO 02.3102

.....

.....

thay cho Ex db II (NH<sub>3</sub>)

Thiết bị điện với loại bảo vệ bao kín "ma" (EPL Da) dùng cho khí quyển bụi nổ chứa bụi dẫn điện của Nhóm IIIC với nhiệt độ lớn nhất của bề mặt thấp hơn 120 °C.

ABC company

Type RST

Serial No. 123456

Ex ma IIIC T120 °C Da

N.A. 01.9999

.....

.....

thay cho Ex ma IIIC T120 °C

Thiết bị điện với loại bảo vệ "ia" (EPL Da) dùng cho khí quyển bụi nổ chứa bụi dẫn điện của Nhóm IIIC với nhiệt độ lớn nhất của bề mặt thấp hơn 120 °C.

ABC company

Type XYZ

Serial No. 123456

Ex ia MIC T120 °C Da

N.A. 01.9999

.....

.....

thay cho Ex ia IIIC T120 °C

Thiết bị điện với loại bảo vệ "p" (EPL Db) dùng cho khí quyển bụi nổ chứa bụi dẫn điện của Nhóm IIIC với nhiệt độ lớn nhất của bề mặt thấp hơn 120 °C.

ABC company

Type KLM

Serial No. 123456

Exp IIIC T120 °C Db

N.A. 01.9999

.....

.....

khác Ex pb IIIC T120 °C

Thiết bị điện với loại bảo vệ "t" (EPL Db) dùng cho khí quyển bụi nổ chứa bụi dẫn điện của Nhóm IIIC với nhiệt độ lớn nhất của bề mặt nhỏ hơn 225 °C và nhỏ hơn 320 °C khi thử nghiệm với lớp bụi dày 500 mm.

ABC company  
 Type RST  
 Serial No. 987654  
 Ex tb IIIC T225 °C T500 320 °C Db                      thay cho Ex tb IIIC    T225 °C T<sub>500</sub> 320 °C  
 N.A. 02.1111

Thiết bị điện với loại bảo vệ "t" (EPL Db) dùng cho khí quyển bụi nổ chứa bụi dẫn điện của Nhóm IIIC với nhiệt độ lớn nhất của bề mặt nhỏ hơn 175 °C với dải nhiệt độ môi trường xung quanh mở rộng từ -40 °C đến 120 °C.

ABC company  
 Type RST  
 Serial No. 987654  
 Ex tb IIIC T175 °C Db    thay cho Ex tb IIIC T175 °C  
 -40 °C ≤ T<sub>amb</sub> ≤ 120 °C  
 N.A. 02.1111

Thiết bị điện với loại bảo vệ bao kín "ma" (EPL Ga) dùng cho khí quyển khí nổ của Nhóm IIC với nhiệt độ lớn nhất của bề mặt nhỏ hơn 135 °C và với loại bảo vệ bao kín "ma" (EPL Da) dùng cho khí quyển bụi nổ có chứa bụi dẫn điện của Nhóm IIIC với nhiệt độ lớn nhất của bề mặt nhỏ hơn 120 °C. Chuẩn bị chứng chỉ duy nhất.

ABC company  
 Type RST  
 Serial No. 123456  
 Ex ma IIC T4 Ga    thay cho Ex ma IIC T4  
 Ex ma IIIC T120 °C Da    thay cho Ex ma IIIC T120 °C  
 N.A. 01.9999

Thiết bị điện với loại bảo vệ bao kín "ma" (EPL Ga) dùng cho khí quyển khí nổ của Nhóm IIC với nhiệt độ lớn nhất của bề mặt nhỏ hơn 135 °C và với loại bảo vệ bao kín 'ma' (EPL Da) dùng cho khí quyển bụi nổ có chứa bụi dẫn điện của Nhóm IIIC với nhiệt độ lớn nhất của bề mặt thấp hơn 120 °C. Chuẩn bị hai chứng chỉ độc lập.

ABC company  
 Type RST  
 Serial No. 123456  
 Ex ma IIC T4 Ga    thay cho Ex ma IIC T4  
 N.A. 01.1111  
 Ex ma IIIC T120 °C Da    thay cho Ex ma IIIC T120 °C  
 N.B. 01.9999

**30 Hướng dẫn**

## **TCVN 10888-0:2015**

### **30.1 Quy định chung**

Tài liệu được chuẩn bị theo yêu cầu của Điều 24 phải có hướng dẫn, tối thiểu cung cấp các nội dung sau:

- bản tóm tắt của các thông tin ghi nhãn cho các thiết bị điện, ngoại trừ số seri (xem Điều 29), cùng với thông tin bổ sung thích hợp bất kỳ để tạo thuận lợi cho bảo trì (ví dụ, địa chỉ của nhà nhập khẩu, sửa chữa, v.v...);
- các hướng dẫn về an toàn, bao gồm
  - đưa vào làm việc;
  - sử dụng;
  - lắp ráp và tháo dỡ;
  - bảo trì, sửa chữa lớn, sửa chữa nhỏ;
  - lắp đặt;
  - điều chỉnh;
- khi cần thiết, hướng dẫn đào tạo;
- nội dung chi tiết cho phép thực hiện quyết định như thiết bị có thể được sử dụng một cách an toàn trong khu vực dự định trong các điều kiện vận hành dự kiến;
- các thông số điện và áp suất, nhiệt độ lớn nhất của bề mặt và giá trị giới hạn khác;
- nếu thích hợp, điều kiện sử dụng cụ thể theo 29.3 e);
- nếu thích hợp, điều kiện sử dụng đặc biệt, bao gồm cả trường hợp hoạt động sai có thể xảy ra trên thực tế,
- trường hợp cần thiết, các đặc tính thiết yếu của dụng cụ có thể lắp với thiết bị;
- danh mục tiêu chuẩn, kể cả ngày phát hành, mà thiết bị được công bố là phù hợp với các tiêu chuẩn này. Giấy chứng nhận chuẩn bị phù hợp với 28.2 có thể được sử dụng để đáp ứng yêu cầu này.

### **30.2 Ngăn acquy và acquy**

Theo 23.11, trong trường hợp người sử dụng cần thay ngăn acquy hoặc acquy chứa trong vỏ bọc, các tham số liên quan cho phép thay đúng phải được nêu trong hướng dẫn, kể cả tên của nhà chế tạo và số hiệu của chi tiết thay thế, hoặc hệ thống điện hóa, điện áp danh nghĩa và dung lượng danh định. Khi thay acquy hoặc ngăn acquy được thiết kế để thực hiện chỉ khi không có khí quyển nổ, hướng dẫn phải quy định qui trình thay acquy hoặc ngăn acquy.

Theo 23.12, trong trường hợp người sử dụng cần thay hộp acquy, hướng dẫn phải có các thông số liên quan cho phép thay đúng theo 29.14. Khi việc thay hộp acquy được thiết kế để thực hiện chỉ khi không có khí quyển nổ thì hướng dẫn phải quy định qui trình thay hộp acquy.

### **30.3 Máy điện**

Ngoài các thông tin yêu cầu theo 30.1, thông tin bổ sung sau đây phải được chuẩn bị cho các máy điện:

- Đường cong tốc độ/mômen cho các máy điện được thiết kế để dùng với bộ biến đổi
- Hướng dẫn lựa chọn và lắp đặt bảo vệ chống quá tải hoặc quá nhiệt cần thiết cho động cơ. Bảo vệ này có thể được bổ sung cho bảo vệ được cung cấp bởi bộ biến đổi.
- Yêu cầu bôi trơn cho cả vận hành và bảo trì.

#### **30.4 Quạt thông gió**

Ngoài các thông tin yêu cầu theo 30.1, các thông tin bổ sung sau đây phải được chuẩn bị cho quạt thông gió theo 17.1.5:

- a) Lưu lượng không khí nhỏ nhất và lớn nhất (liên quan đến nhiệt độ bề mặt và các thông số đặc trưng về nhiệt độ);
- b) Áp lực phía sau nếu cần thiết (để vận hành quạt trong phạm vi các thông số đặc trưng);
- c) Hạn chế bất kỳ liên quan đến sự xâm nhập của các hạt bên ngoài (ví dụ như các yêu cầu về bảo vệ bằng vỏ ngoài IP, v.v..., cho lối vào ống dẫn theo 17.1.5.)

**CHÚ THÍCH:** Quạt được thiết kế cho các điều kiện làm việc đặc biệt bất lợi theo 6.1 ví dụ quạt dành cho dàn phun sơn, đòi hỏi các nhà chế tạo và người sử dụng phải thỏa thuận về các biện pháp bổ sung thích hợp (ví dụ sử dụng các bộ lọc tại lối vào) để ngăn các tích tụ bên trong quạt và ống dẫn làm ảnh hưởng đến bảo vệ chống nổ.

- d) Biện pháp nối đất đặc biệt bất kỳ cần sử dụng để giảm điện tích tĩnh điện.

## Phụ lục A

(quy định)

### Yêu cầu bổ sung đối với bộ đệm cáp

#### A.1 Quy định chung

Phụ lục này quy định các yêu cầu bổ sung đối với kết cấu, thử nghiệm và ghi nhãn của các bộ đệm cáp và có thể được bổ sung thêm hoặc sửa đổi bởi các tiêu chuẩn nêu trong Điều 1.

CHÚ THÍCH 1: Đường kính tối thiểu của cáp thích hợp để đưa vào được quy định bởi nhà chế tạo. Người sử dụng phải đảm bảo rằng, có tính đến dung sai, kích thước tối thiểu của cáp được lựa chọn để sử dụng trong bộ đệm cáp bằng hoặc lớn hơn, các giá trị quy định này.

Các yêu cầu của Phụ lục A cũng áp dụng cho các cơ cấu chuyển cáp mà có thể được chứng nhận như thiết bị hoặc như thành phần Ex. Các cơ cấu chuyển cáp chỉ có thể được chứng nhận là thiết bị với điều kiện cơ cấu có miếng đệm mặt bích và hướng dẫn của nhà chế tạo nêu rằng thiết bị phải được lắp theo cách để mối nối giữa các mặt bích và vỏ bọc đáp ứng các yêu cầu của bảo vệ chống sự xâm nhập sau khi đã lắp đặt. Các miếng đệm đặc biệt phải được đưa vào như một phần của các thử nghiệm trong A.3.4. Sổ giấy chứng nhận thiết bị phải có đi kèm ký hiệu "X" để chỉ ra các điều kiện sử dụng cụ thể này theo điểm e) của 29.3 và điều kiện sử dụng cụ thể này liên quan đến bảo vệ chống sự xâm nhập (IP) sau khi đã lắp đặt phải được nêu trong giấy chứng nhận.

CHÚ THÍCH 2: Tùy thuộc vào dạng kết cấu và tính đàn hồi của các miếng đệm, điều kiện hoặc hướng dẫn có thể cần tham chiếu đến độ bằng phẳng hoặc cứng vững của vỏ bọc mà bộ đệm cáp có thể được gắn vào.

#### A.2 Yêu cầu về kết cấu

##### A.2.1 Vòng chèn kín cáp

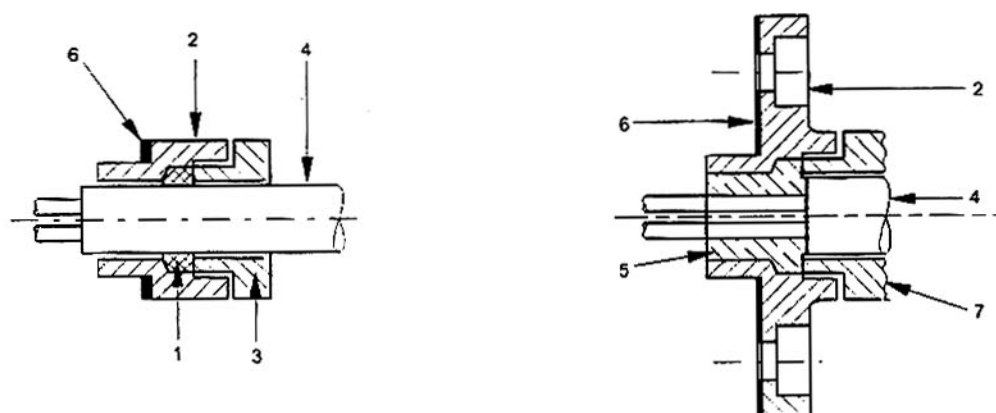
Vòng chèn kín cáp giữa cáp và thân của bộ đệm cáp phải được đảm bảo bằng một trong các phương pháp sau (xem Hình A.1):

- vòng chèn kín bằng chất đàn hồi;
- vòng chèn kín bằng kim loại hoặc chất tổng hợp;
- hợp chất điền đầy.

Vòng chèn kín cáp có thể bằng một loại vật liệu duy nhất hoặc sự kết hợp của các vật liệu và phải phù hợp với hình dạng của cáp có liên quan.

CHÚ THÍCH 1: Khi chọn các vật liệu vòng chèn kín kim loại hoặc chất tổng hợp, cần lưu ý đến chú thích 4 của 6.1.

CHÚ THÍCH 2: Loại bảo vệ của vỏ bọc cũng có thể phụ thuộc vào việc kết cấu bên trong của cáp.



### CHÚ DẪN

1	vòng chèn kín	4	cáp
2	thân của bộ đệm cáp	5	hộp chất điện đầy
3	phần tử nén	6	miếng đệm (nếu cần)
7	chi tiết giữ hộp chất		

Hình A.1 – Minh họa các thuật ngữ được sử dụng cho bộ đệm cáp

### A.2.2 Hộp chất điện đầy

Vật liệu được sử dụng làm hộp chất điện đầy được phải phù hợp với các yêu cầu của Điều 12 đối với vật liệu được sử dụng để gắn.

### A.2.3 Kẹp

#### A.2.3.1 Quy định chung

Bộ đệm cáp phải cung cấp kẹp cáp nhằm ngăn ngừa việc kéo hoặc xoắn đặt vào do được truyền đầu nối. Kẹp này có thể được cung cấp bởi thiết bị kẹp, vòng chèn kín hoặc hộp chất điện đầy. Bất kỳ kẹp nào được sử dụng đều phải có khả năng đáp ứng các thử nghiệm điển hình có liên quan tại Điều A.3.

#### A.2.3.2 Bộ đệm cáp Nhóm II hoặc III

Bộ đệm cáp của thiết bị Nhóm II hoặc Nhóm III, mà không có thiết bị kẹp, cũng được coi là đáp ứng phụ lục này nếu chúng qua được thử nghiệm kẹp với giá trị giảm xuống còn 25 % giá trị yêu cầu trong Điều A.3. Tài liệu khi đó phải nêu rằng các bộ đệm cáp này có thể không kẹp chắc chắn và rằng người sử dụng phải cung cấp thêm kẹp cáp để đảm bảo rằng việc kéo và xoắn không được truyền tới các đầu nối. Bộ đệm cáp này phải được ghi nhãn "X" để chỉ ra điều kiện sử dụng cụ thể này theo điểm e) của 29.3.

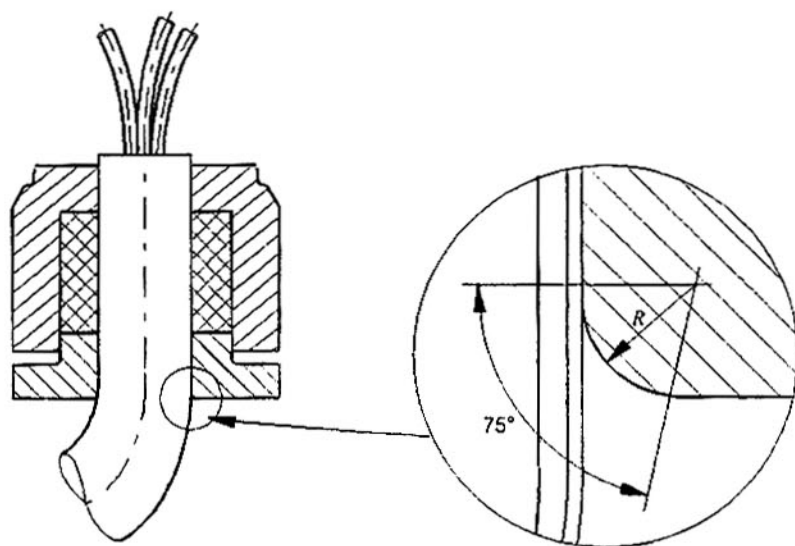
#### A.2.4 Luồn cáp

##### A.2.4.1 Cạnh sắc

Bộ đệm cáp không được có cạnh sắc có khả năng gây hỏng cáp.

##### A.2.4.2 Điểm cáp đi vào

Trong trường hợp của cáp mềm, các điểm cáp đi vào phải có mép tròn ở góc tối thiểu là  $75^\circ$ , bán kính R tối thiểu bằng một phần tư đường kính của cáp lớn nhất có thể luồn vào nhưng không nhất thiết phải vượt quá 3 mm (xem Hình A.2).



Hình A.2 – Mép được lượn tròn của các điểm cáp đi vào của cáp mềm

##### A.2.5 Tháo bằng dụng cụ

Bộ đệm cáp phải được thiết kế sao cho sau khi lắp đặt, chúng chỉ có khả năng được tháo ra bằng dụng cụ.

##### A.2.6 Cố định

Các phương pháp cố định bộ đệm cáp vào vỏ bọc của thiết bị điện phải có khả năng giữ bộ đệm cáp khi chịu sự thử nghiệm cơ của kẹp và thử nghiệm chịu va đập trong Điều A.3.

##### A.2.7 Cấp bảo vệ

Bộ đệm cáp, khi lắp đặt theo hướng dẫn yêu cầu trong Điều 30, phải có khả năng cung cấp vùng với vỏ bọc mà trên đó chúng được cố định, cấp bảo vệ tương đương như yêu cầu với vỏ bọc.

Bộ đệm cáp được ghi nhãn cấp bảo vệ (IP) phải được thử nghiệm theo A.3.4.

### A.3 Thử nghiệm điển hình

#### A.3.1 Thử nghiệm kẹp của cáp không áo giáp và cáp bện

##### A.3.1.1 Bộ đệm cáp với kẹp bằng vòng chèn kín

Các thử nghiệm kẹp phải được thực hiện bằng cách sử dụng hai vòng chèn kín cho từng loại và kích thước của bộ đệm cáp; một bằng kích thước nhỏ nhất có thể chấp nhận và vòng còn lại kích thước lớn nhất có thể chấp nhận.

Đối với vòng chèn kín đàn hồi cho cáp tròn, mỗi vòng phải được lắp trên một trục gá bằng thép hoặc thép không gỉ hình trụ ở trạng thái sạch, khô, được đánh bóng, với độ nhám bề mặt tối đa  $1,6 \mu\text{m}$ ,  $R_a$ , bằng đường kính cáp nhỏ nhất cho phép trong vòng chèn kín và theo quy định của nhà chế tạo của bộ đệm cáp.

Đối với cáp không tròn, vòng chèn kín cho mỗi loại/kích thước/hình dạng của cáp phải được lắp trên mẫu cáp ở tình trạng khô, sạch, kích thước bằng kích thước quy định bởi nhà chế tạo bộ đệm cáp. Bộ đệm cáp này phải được ghi nhãn "X" để chỉ các điều kiện sử dụng cụ thể này theo điểm e) của 29.3.

Đối với cáp bọc kim loại, vòng chèn kín cho mỗi kích thước của cáp được lắp trên mẫu cáp ở tình trạng khô, sạch, được cấu tạo bằng vật liệu vỏ bọc và có kích thước bằng kích thước quy định bởi nhà chế tạo bộ đệm cáp. Bộ đệm cáp này phải được ghi nhãn "X" để chỉ ra các điều kiện sử dụng cụ thể này theo điểm e) của 29.3.

Đối với các vòng chèn kín bằng kim loại, mỗi vòng phải được lắp trên một trục gá bằng kim loại hình trụ, ở tình trạng sạch, khô, được đánh bóng, với độ nhám bề mặt tối đa  $1,6 \mu\text{m}$ ,  $R_a$ , bằng đường kính cáp nhỏ nhất cho phép trong vòng chèn kín và theo quy định của nhà chế tạo bộ đệm cáp.

Vòng chèn kín có trục gá hoặc cáp, khi thích hợp, được lắp vào bộ đệm cáp. Mômen xoắn được đặt vào các vít (trong trường hợp phần tử nén được ghép bằng mặt bích lắp với vít) hoặc đai ốc (trong trường hợp phần tử nén được ghép bằng vít) để nén vòng chèn kín để ngăn trượt của trục gá hoặc cáp.

Sau đó cụm bộ đệm cáp và trục gá hoàn chỉnh phải chịu thử nghiệm độ bền nhiệt, khi thích hợp. Nhiệt độ làm việc lớn nhất được coi là  $75 \text{ }^\circ\text{C}$ , nếu không có quy định khác của nhà chế tạo.

CHÚ THÍCH 1: Nhiệt độ làm việc  $75 \text{ }^\circ\text{C}$  là nhiệt độ trung bình của điểm phân nhánh và điểm cáp đi vào.

CHÚ THÍCH 2: Bộ đệm cáp chỉ sử dụng các vòng chèn kín bằng kim loại và các bộ phận kim loại thì không yêu cầu thử nghiệm độ bền nhiệt.

Vòng chèn kín phải ngăn trượt dây cáp hoặc trục gá khi đặt lực vào cáp hoặc trục gá, tính bằng N, bằng

- 20 lần giá trị tính bằng milimét của đường kính trục gá hoặc cáp khi bộ đệm cáp được thiết kế cho cáp tròn, hoặc



## TCVN 10888-0:2015

- 6 lần giá trị tính bằng milimét của chu vi cáp khi bộ đệm cáp được thiết kế cho cáp không tròn.

Trường hợp hướng kéo không phải hướng nằm ngang, điều chỉnh phương tiện đặt lực để bù cho khối lượng của trục gá và các phần liên quan.

Đối với các bộ đệm cáp được thiết kế để sử dụng với cáp bện, thử nghiệm kẹp này nhằm chứng minh tính hiệu quả của bộ đệm cáp trong việc kẹp cáp, mà không nhằm chứng tỏ độ bền của bện. Trường hợp thử nghiệm được thực hiện với cáp bện, phần bện sẽ không bị kẹp.

Các điều kiện thử nghiệm và tiêu chí chấp nhận được cho trong A.3.1.4.

CHÚ THÍCH 3: Giá trị mômen đề cập ở trên có thể được xác định theo thực nghiệm trước khi thử nghiệm hoặc có thể được nhà chế tạo bộ đệm cáp cung cấp.

### A.3.1.2 Bộ đệm cáp với kẹp bằng hợp chất điền đầy

Các thử nghiệm kẹp phải được thực hiện đối với từng loại và kích thước của bộ đệm cáp sử dụng hai mẫu cáp hoặc trục gá bằng kim loại ở tình trạng sạch, khô nếu thích hợp; một bằng kích thước nhỏ nhất có thể chấp nhận và mẫu còn lại bằng kích thước lớn nhất có thể chấp nhận.

Các không gian sẵn có phải được lấp đầy bằng hợp chất điền đầy, mà đã được chuẩn bị và làm cứng theo hướng dẫn của nhà chế tạo các bộ đệm cáp trước khi được chịu các thử nghiệm.

Bộ đệm cáp và trục gá hoàn chỉnh phải chịu các thử nghiệm độ bền nhiệt. Nhiệt độ làm việc tối đa được coi là 75°C, nếu không có quy định khác của nhà chế tạo.

CHÚ THÍCH: Nhiệt độ làm việc 75°C là nhiệt độ trung bình của các điểm phân nhánh và điểm cáp đi vào.

Hợp chất điền đầy phải ngăn trượt cáp khi lực đặt, tính bằng N, bằng

- 20 lần giá trị tính bằng milimét của đường kính mẫu cáp khi bộ đệm cáp được thiết kế cho cáp tròn, hoặc
- 6 lần giá trị tính bằng milimét của chu vi mẫu cáp khi bộ đệm cáp được thiết kế cho cáp không tròn.

Đối với các bộ đệm cáp được thiết kế để sử dụng với cáp bện, thử nghiệm kẹp này nhằm chứng minh tính hiệu quả của bộ đệm cáp trong việc kẹp cáp, mà không nhằm chứng tỏ độ bền của bện. Trường hợp thiết kế bộ đệm cáp sao cho bện được bao quanh bởi hợp chất, thì tiếp xúc giữa hợp chất và bện phải được giảm thiểu cho thử nghiệm này.

Các điều kiện thử nghiệm và tiêu chí chấp nhận được cho trong A.3.1.4.

### A.3.1.3 Bộ đệm cáp với kẹp bằng thiết bị kẹp

Thử nghiệm kẹp phải được tiến hành theo từng loại và kích thước của bộ đệm cáp đối với các kích thước khác nhau cho phép của từng loại thiết bị kẹp bộ đệm cáp.

Mỗi thiết bị sẽ được lắp vào một trục gá bằng thép hoặc thép không gỉ hoặc trên một mẫu cáp sạch, khô với kích thước cho phép trong thiết bị theo quy định của nhà chế tạo bộ đệm cáp.

Các thiết bị kẹp bằng vòng chèn kín yêu cầu và kích thước cấp lớn nhất cho phép theo thiết bị kẹp này, theo quy định của nhà chế tạo bộ đệm cấp, phải được lắp trong bộ đệm cấp. Bộ đệm cấp phải được lắp ráp với độ nén của vòng chèn kín yêu cầu và siết chặt của các thiết bị kẹp. Quy trình thử nghiệm được thực hiện theo A.3.1.1 và sau đó lặp lại với kích thước nhỏ nhất của trục gá hoặc cấp cho phép theo thiết bị kẹp đó, theo quy định của nhà chế tạo bộ đệm cấp.

Đối với các bộ đệm cấp được thiết kế để sử dụng với cấp bền, thử nghiệm kẹp này nhằm chứng minh tính hiệu quả của bộ đệm cấp trong việc kẹp cấp, mà không nhằm chứng tỏ độ bền của bền. Trường hợp thử nghiệm được thực hiện với cấp bền, phần bền sẽ không bị kẹp.

#### A.3.1.4 Thử nghiệm kéo

Mẫu thử nghiệm, như chuẩn bị trong A.3.1.1 đến A.3.1.3, khi áp dụng, phải chịu lực kéo liên tục bằng giá trị cho trong A.3.1.1 hoặc A.3.1.2, khi áp dụng. Tải được đặt vào không ít hơn 6 h. Thử nghiệm được thực hiện ở nhiệt độ môi trường xung quanh ( $20 \pm 5$ ) °C. Việc kẹp được giữ bằng vòng chèn kín, hợp chất điền đầy hoặc bằng cơ cấu kẹp sẽ được chấp nhận nếu trục gá hoặc mẫu cấp không trượt quá 6 mm.

#### A.3.1.5 Độ bền cơ

Sau khi thử nghiệm kéo đã được hoàn thành, các bộ đệm cấp sẽ được thực hiện các thử nghiệm và kiểm tra của a) đến c) khi áp dụng.

- Đối với các bộ đệm cấp với kẹp bằng vòng chèn kín hoặc thiết bị kẹp, thử nghiệm độ bền cơ với mômen xoắn bằng tối thiểu 1,5 lần giá trị cần thiết để ngăn trượt phải được đặt vào vít hoặc đai ốc (tùy trường hợp). Sau đó bộ đệm cấp phải được tháo ra và kiểm tra các thành phần. Độ bền cơ của bộ đệm cấp sẽ được chấp nhận nếu không có biến dạng ảnh hưởng đến các loại bảo vệ. Bỏ qua biến dạng bất kỳ của các vòng chèn kín.
- Đối với các bộ đệm cấp phi kim loại, mômen xoắn quy định có thể không đạt được do biến dạng tạm thời của ren. Nếu không có thiệt hại đáng kể, bộ đệm cấp phải được coi là đạt thử nghiệm nếu các thử nghiệm kéo của A.3.1.4 vẫn có thể đạt được mà không cần điều chỉnh.
- Đối với các bộ đệm cấp với kẹp bằng hợp chất điền đầy, đệm cấp phải được tháo ra càng nhiều càng tốt mà không gây hỏng hợp chất điền đầy. Bằng cách xem xét, không được có hỏng về vật lý hoặc hỏng có thể nhìn thấy được của hợp chất điền đầy mà ảnh hưởng đến loại bảo vệ.

### A.3.2 Thử nghiệm kẹp cấp có áo giáp

#### A.3.2.1 Thử nghiệm kẹp trong trường hợp áo giáp được kẹp bằng thiết bị nằm trong bộ đệm cấp

Các thử nghiệm được thực hiện bằng cách sử dụng mẫu cấp có áo giáp có kích thước nhỏ nhất quy định đối với từng loại và kích thước của bộ đệm cấp. Các mẫu cấp có áo giáp phải được lắp vào thiết

## TCVN 10888-0:2015

bị kẹp của bộ đệm cáp. Mômen xoắn sau đó phải được đặt vào vít (trong trường hợp thiết bị kẹp được gắn bằng mặt bích) hoặc đai ốc (trong trường hợp thiết bị kẹp gắn bằng vít) để nén các thiết bị kẹp và ngăn ngừa trượt của áo giáp. Mômen xoắn được xác định như vậy phải được sử dụng làm mômen xoắn chuẩn.

Thiết bị kẹp phải ngăn trượt áo giáp khi lực đặt vào áp giáp, tính bằng N, bằng:

- 80 lần giá trị, tính bằng milimét, của đường kính cáp trên áo giáp đối với thiết bị Nhóm I, hoặc
- 20 lần giá trị, tính bằng milimét, của đường kính của cáp trên áo giáp đối với thiết bị Nhóm II hoặc Nhóm III.

CHÚ THÍCH 1: Các giá trị mômen xoắn đề cập ở trên có thể được xác định bằng thực nghiệm trước khi thử nghiệm, hoặc có thể được cung cấp bởi nhà chế tạo của bộ đệm cáp.

Bộ đệm cáp hoàn chỉnh và cáp có áo giáp sau đó phải chịu các thử nghiệm độ bền nhiệt. Nhiệt độ làm việc lớn nhất phải được coi là 75 °C, nếu không có quy định khác của nhà chế tạo.

CHÚ THÍCH 2: Nhiệt độ làm việc 75 °C là nhiệt độ trung bình của các điểm phân nhánh và điểm cáp đi vào.

CHÚ THÍCH 3: Bộ đệm cáp chỉ sử dụng vòng chèn kín kim loại và các phần kim loại không yêu cầu thử nghiệm độ bền nhiệt.

### A.3.2.1.1 Thử nghiệm kéo

Mẫu thử phải chịu lực kéo không đổi bằng với giá trị quy định trong A.3.2.1 phải được đặt trong thời gian  $(120 \pm 10)$  s. Thử nghiệm phải được thực hiện ở nhiệt độ môi trường xung quanh  $(20 \pm 5)$  °C. Việc kẹp được đảm bảo bằng thiết bị kẹp được chấp nhận nếu trượt áo giáp trượt không đáng kể.

### A.3.2.1.2 Độ bền cơ

Trong trường hợp vít và đai ốc được lắp thì chúng phải được siết chặt đến ít nhất 1,5 lần giá trị mômen xoắn chuẩn được thiết lập trong A.3.2.1.1 và sau đó tháo bộ đệm cáp ra. Độ bền cơ được chấp nhận nếu không có biến dạng ảnh hưởng đến loại bảo vệ.

### A.3.2.2 Thử nghiệm kẹp trong trường hợp áo giáp không bị kẹp bởi thiết bị nằm trong bộ đệm cáp

Bộ đệm cáp phải được xử lý như thể nó là loại không áo giáp theo A. 3.1.

### A.3.3 Thử nghiệm điển hình đối với khả năng chịu va đập

Đối với các thử nghiệm của 26.4.2, bộ đệm cáp phải được thử nghiệm với cáp quy định nhỏ nhất được lắp đặt.

Đối với mục đích thử nghiệm, bộ đệm cáp phải được cố định trên tấm thép lắp đặt cứng vững hoặc được giữ như quy định của nhà chế tạo bộ đệm cáp. Mômen xoắn sử dụng trong việc cố định bộ đệm

cáp có ren phải có giá trị như được đề cập lắp ráp các mẫu dùng cho thử nghiệm kéo trong A.3.1.4 hoặc A.3.2.1.1, khi thích hợp.

#### **A.3.4 Thử nghiệm cấp bảo vệ (IP) của bộ đệm cáp**

Thử nghiệm phải được thực hiện theo TCVN 4255 (IEC 60529) như dưới đây, sử dụng một vòng chèn kín cáp của từng kích thước cho phép khác nhau đối với từng bộ đệm cáp.

Nhóm I - IP54 tối thiểu

Nhóm II - IP54 tối thiểu

Nhóm III, EPL Da - IP6X tối thiểu

Nhóm III, EPL Db - IP6X tối thiểu

Nhóm IIIC, EPL Dc - IP6X tối thiểu

Nhóm IIIA hoặc IIIB, EPL Dc - IP5X tối thiểu

Đối với thử nghiệm bịt kín, mỗi vòng chèn kín phải được gắn trên một mẫu cáp sạch, khô; hoặc một trục gá kim loại sạch, khô, được đánh bóng, với độ nhám bề mặt tối đa 1,6 µm Ra, có đường kính bằng đường kính nhỏ nhất cho phép như quy định của nhà chế tạo bộ đệm cáp. Đối với mục đích của thử nghiệm này, bộ đệm cáp với cáp hoặc trục gá phải được thử nghiệm sau khi được cố định vào vỏ bọc phù hợp để đảm bảo rằng phương pháp bịt kín tại giao diện giữa bộ đệm cáp và vỏ bọc không ảnh hưởng các kết quả thử nghiệm. Trước các thử nghiệm IP cần thiết, các mẫu thử nghiệm phải chịu thử nghiệm độ bền nhiệt (26.8 và 26.9) và thử nghiệm khả năng chịu va đập (26.4.2).

CHÚ THÍCH: Các mẫu thử nghiệm này không nhất thiết phải là các mẫu thử nghiệm đã chịu các thử nghiệm kéo A.3.1.4 và thử nghiệm độ bền cơ A.3.1.5.

### **A.4 Ghi nhãn**

#### **A.4.1 Ghi nhãn của bộ đệm cáp**

Bộ đệm cáp phải được ghi nhãn theo 29.3 và, nếu không có quy định khác của nhà chế tạo, phải bao gồm cả việc ghi nhãn cho loại bảo vệ "e", ngoài ghi nhãn cho loại bảo vệ bất kỳ khác có liên quan; và, nếu đầu vào có ren, loại và kích thước của ren.

CHÚ THÍCH 1: Các yêu cầu bổ sung cho bộ đệm cáp của loại bảo vệ "d" được nêu trong TCVN 10888-1 (IEC 60079-1).

CHÚ THÍCH 2: Các yêu cầu bổ sung cho bộ đệm cáp của loại bảo vệ "t" được nêu trong IEC 60079-31.

CHÚ THÍCH 3: Các yêu cầu IP tối thiểu thay đổi theo Nhóm thiết bị. Xem A.3.4.

Trong trường hợp không gian ghi nhãn bị hạn chế, cho phép giảm thiểu yêu cầu ghi nhãn theo 29.10.

## **TCVN 10888-0:2015**

### **A.4.2 Ghi nhãn vòng chèn kín cáp**

Các vòng chèn kín cáp dùng cho bộ đệm cáp cho phép có nhiều kích thước phải được ghi nhãn với các đường kính nhỏ nhất và lớn nhất, tính bằng milimét, của các cáp cho phép.

Khi các vòng chèn kín cáp được bó lại với nhau bằng vòng đệm bằng kim loại, thì việc ghi nhãn có thể thực hiện trên vòng đệm.

Các vòng chèn kín cáp phải được nhận biết cho phép người sử dụng xác định xem vòng là thích hợp cho bộ đệm cáp.

Trong trường hợp bộ đệm cáp và vòng được thiết kế để sử dụng ở các nhiệt độ làm việc bên ngoài phạm vi từ -20 °C đến +80 °C, chúng sẽ được ghi nhãn với dải nhiệt độ đó.

**Phụ lục B**  
(quy định)  
**Yêu cầu đối với thành phần Ex**

Thành phần Ex phải đáp ứng các yêu cầu của các điều được liệt kê trong Bảng B.1.

**Bảng B.1 – Các điều mà thành phần Ex phải đáp ứng**

Điều hoặc điều nhỏ	Áp dụng (có hoặc không)	Ghi chú
1 to 4	Có	
5	Không	Ngoại trừ các giới hạn nhiệt độ làm việc phải được quy định
6.1	Có	
6.2	Không	
6.3	Không	
6.4	Không	
6.5	Có	
6.6	Có	
7.1	Có	Xem Chú thích 1
7.2	Có	Xem Chú thích 1
7.3	Có	Nếu bên ngoài (xem Chú thích 1)
7.4	Có	Nếu bên ngoài (xem Chú thích 1)
7.5	Có	Nếu bên ngoài (xem Chú thích 1)
8	Có	
9.1	Có	
9.2	Có	Nhưng chỉ khi nó là vỏ bọc thiết bị
9.3	Có	Nhưng chỉ khi nó là vỏ bọc thiết bị
10	Có	
11	Có	
12	Có	
13	Có	
14	Có	
15.1.1	Có	Nhưng chỉ khi nó là vỏ bọc thiết bị
15.1.2	Có	Nhưng chỉ khi nó là vỏ bọc thiết bị
15.2	Có	
15.3	Có	
0	Có	
15.5	Có	
16	Có	Nhưng chỉ khi nó là vỏ bọc thiết bị
17	Không	Ngoại trừ đối với vỏ bọc thiết bị
17.2	Có	
19	Có	
20	Có	
21	Có	
22.1	Có	
22.2	Không	
23	Có	

Bảng B.1 (kết thúc)

Điều hoặc điều nhỏ	Áp dụng (có hoặc không)	Ghi chú
24	Có	
25	Có	
26.1	Có	
26.2	Không	
26.3	Có	
26.4	Có	Nhưng chỉ khi nó là vỏ bọc thiết bị
26.5	Có	Nhưng chỉ khi nó là vỏ bọc thiết bị
26.5.1	Có	Trường hợp cần thiết để xác định nhiệt độ làm việc
26.5.2	Có	Nơi có nhiệt độ tối đa được quy định
26.5.3	Có	Trường hợp "linh kiện nhỏ" gần đã được sử dụng
26.6	Có	
26.7	Có	Nơi có nhiệt độ tối đa được quy định
26.8	Có	
26.9	Có	
26.10	Có	Nhưng chỉ khi nó là vỏ bọc thiết bị
26.11	Có	Nhưng chỉ khi nó là vỏ bọc thiết bị Nhóm 1
26.12	Có	Nhưng chỉ khi nó là vỏ bọc thiết bị
26.13	Có	Nhưng chỉ khi nó là vỏ bọc thiết bị
26.14	Có	Nhưng chỉ khi nó là vỏ bọc thiết bị
26.15	Có	Nhưng chỉ khi nó là vỏ bọc thiết bị
26.16	Có	Nhưng chỉ khi nó là vỏ bọc thiết bị
27	Có	
28	Có	
29.2	Có	Ghi nhãn được yêu cầu cho các thành phần Ex
29.3	Không	
29.4	Có	Xem Chú thích 2
29.5	Có	Xem Chú thích 2
29.6	Có	
29.7	Có	
29.8	Có	
29.9	Có	
29.10	Có	
29.11	Có	
29.12	Không	
29.13	Có	
29.14	Có	
29.16	Không	
30	Có	

**CHÚ THÍCH 1:** Cần xem xét các trường hợp trong đó áp dụng các yêu cầu này cho các linh kiện được đặt vào trong vỏ bọc khác.

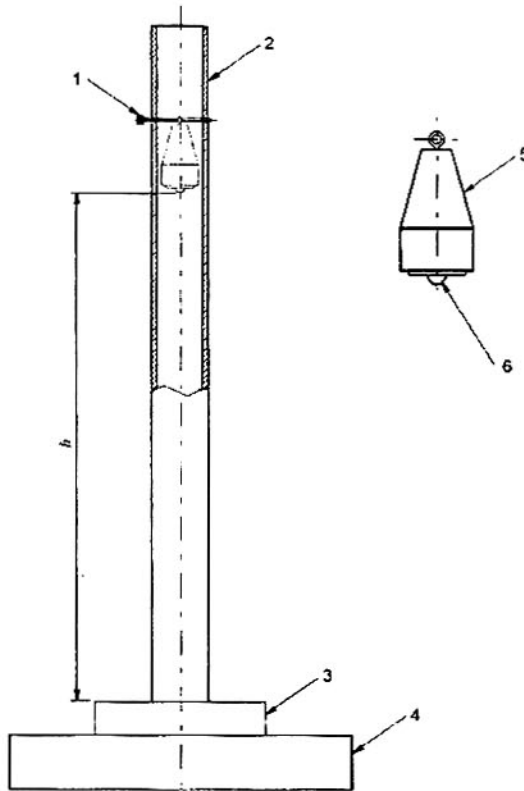
**CHÚ THÍCH 2:** Việc phân loại nhiệt độ không được áp dụng cho Thành phần Ex.

**Phụ lục C**

(tham khảo)

**Ví dụ về cơ cấu thử nghiệm khả năng chịu va đập**

Xem Hình C.1 cho ví dụ về cơ cấu thử nghiệm khả năng chịu va đập.

**CHÚ DẪN**

- |   |  |          |   |
|---|--|----------|---|
| 1 | kim điều chỉnh                             | 5        | vật nặng bằng thép có khối lượng 1 kg       |
| 2 | ống dẫn nhựa                               | 6        | đầu va đập bằng thép cứng, đường kính 25 mm |
| 3 | miếng thử nghiệm                           | <i>h</i> | chiều cao rơi                               |
| 4 | tấm đế bằng thép (khối lượng $\geq 20$ kg) |          |   |

**Hình C.1 – Ví dụ về cơ cấu thử nghiệm khả năng chịu va đập**



## Phụ lục D

(tham khảo)

### Động cơ được cấp nguồn từ bộ biến đổi

Khi động cơ được cấp nguồn từ bộ biến đổi để cho phép hoạt động ở tốc độ và tải trọng khác nhau, cần thiết lập tính năng về nhiệt với bộ biến đổi đặc thù (và bộ lọc đầu ra, nếu được sử dụng) trong suốt dải tốc độ và mômen quy định. Nhu cầu này được thực hiện thông qua sự kết hợp giữa thử nghiệm điển hình và tính toán. Các phương pháp cụ thể cần sử dụng được mô tả trong các tiêu chuẩn cụ thể đối với loại bảo vệ.

CHÚ THÍCH 1: Do các khó khăn có thể có khi bố trí thử nghiệm với sự kết hợp chính xác giữa động cơ/bộ biến đổi, thử nghiệm bằng cách sử dụng bộ biến đổi tương tự có thể chấp nhận được khi so sánh về các đặc tính.

CHÚ THÍCH 2: Các yếu tố bổ sung cũng có thể cần được tính đến khi thảo luận giữa nhà chế tạo, người sử dụng và người lắp đặt. Điều này gồm việc người sử dụng cung cấp các bộ lọc đầu ra bổ sung, hoặc các cuộn kháng, và chiều dài cáp giữa bộ biến đổi và động cơ, mà cả hai đều ảnh hưởng đến điện áp đầu vào động cơ và có thể gây ra tăng nhiệt độ động cơ.

Đối với một số loại bảo vệ, thường sẽ cần sử dụng thiết bị bảo vệ. Thiết bị này cần phải được quy định trong tài liệu và hiệu quả của nó cần phải được chứng minh bằng thử nghiệm hoặc tính toán.

CHÚ THÍCH 3: Đóng cắt tần số cao trong bộ biến đổi có thể dẫn đến ứng suất điện áp thời gian tăng nhanh trong các cuộn dây và mạch điện cáp và do đó là nguồn bắt cháy tiềm ẩn bổ sung. Cần xem xét ảnh hưởng của ứng suất này theo loại bảo vệ. Trong một số trường hợp, sẽ cần bổ sung bộ lọc đầu ra sau bộ biến đổi.

Tài liệu dùng cho động cơ cần có tham số và các điều kiện cần thiết để sử dụng với bộ biến đổi.

Dòng điện tap tán có thể xuất hiện ở trực và ổ trục động cơ được cấp nguồn từ bộ biến đổi. Cần sử dụng một hoặc nhiều giải pháp sau đây:

- Sử dụng các bộ lọc đầu ra phù hợp
- Sử dụng chổi than nổi đất trực với loại bảo vệ phù hợp cho EPL dự kiến
- Sử dụng kỹ thuật cách điện vòng bi
- Nối liên kết và nối đất hệ thống cáp và hệ thống cân bằng điện thế
- Cấu trúc bộ biến đổi phù hợp với thiết kế động cơ để giảm thiểu điện áp chế độ chung.

Phương pháp thay thế có thể được sử dụng mà có thể chứng minh việc loại bỏ các điện áp chế độ chung.

CHÚ THÍCH 4: Thông tin thêm được cho trong IEC/TS 60034-17, IEC 60034-25, và IEEE/PCIC-2002-08.

CHÚ THÍCH 5: Dòng điện tạp tán cũng có thể xuất hiện ở các bộ phận khác của hệ thống cơ khí truyền động bằng động cơ. Bảo vệ tương tự có thể được yêu cầu như vậy.

CHÚ THÍCH 6: Bức xạ điện từ từ các cáp của động cơ được cấp nguồn từ bộ biến đổi có thể là đủ để gây nhiễu cho các hoạt động đúng của mạch dây điều khiển Nhóm I.

**Phụ lục E**  
(tham khảo)

**Thử nghiệm độ tăng nhiệt của máy điện**

Dung sai dương lớn nhất hoặc dung sai âm lớn nhất trên điện áp danh định sẽ dẫn đến nhiệt độ bề mặt lớn nhất, thường phụ thuộc vào các điều kiện sau đây:

- Máy điện không đồng bộ nhỏ có công suất danh định nhỏ hơn 5 kW, thường thể hiện nhiệt độ bề mặt lớn nhất khi vận hành với điện áp đặt lớn hơn điện áp danh định, do tổn hao lõi và dòng từ hoá, do tổn hao tăng nhanh khi lõi bão hòa ở điện áp đặt cao.
- Máy điện không đồng bộ có công suất danh định từ 5 kW đến 20 kW chịu ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố xác định hiệu suất và không thể dự đoán yếu tố nào ảnh hưởng quan trọng hơn mà không có hiểu biết chi tiết về thiết kế riêng.
- Máy điện không đồng bộ lớn hơn có công suất danh định lớn hơn 20 kW, thường thể hiện nhiệt độ bề mặt lớn nhất khi vận hành với điện áp đặt nhỏ hơn điện áp danh định, do tổn thất  $I^2R$  tăng gây ra bởi tăng dòng điện. Trong trường hợp này, các tổn thất  $I^2R$  này thường lớn hơn so với tổn thất có thể xảy ra từ các tổn thất lõi và dòng từ hóa do điện áp đặt vào động cơ lớn hơn điện áp danh định.

CHÚ THÍCH 1: Công suất danh định được chỉ ra ở trên là các giá trị tham khảo chung, tùy thuộc vào từ hóa lõi tương đối. Máy điện có nhiều cực từ hoặc theo đơn đặt hàng đặc biệt có thể ảnh hưởng đến giá trị này.

Có thể áp dụng các phương pháp xác định nhiệt độ thay thế cụ thể trong IEC 60034-29. Các hệ số điện áp cung cấp " $\pm 5\%$ " hoặc " $\pm 10\%$ " trong 26.5.1 nên được đưa vào để xác định nhiệt độ bề mặt lớn nhất khi sử dụng các phương pháp của IEC 60034-29.

Độ tăng nhiệt bề mặt lớn nhất của máy điện được cấp điện từ bộ biến đổi cần được xác định ở điều kiện "trường hợp xấu nhất" sử dụng một trong các phương pháp thử nghiệm dưới đây:

- Bộ biến đổi cụ thể
  - Máy điện cần được thử nghiệm với bộ biến đổi dự kiến.
- Bộ biến đổi so sánh
  - Máy điện có thể được thử nghiệm sử dụng bộ biến đổi tương đương khi có đủ thông tin để đánh giá so sánh. Các hệ số an toàn bổ sung có thể được áp dụng cho tính toán cho các mức độ so sánh.
- Nguồn hình sin
  - Mômen xoắn của máy điện cần tỷ lệ thuận với bình phương của tốc độ.
  - Động cơ phải được nạp tải tối đa ở tốc độ danh định.

- Cũng có thể áp dụng các phương pháp xác định nhiệt độ thay thế cụ thể trong IEC 60034-29.
- Các hệ số an toàn bổ sung có thể được áp dụng cho tính toán cho các mức độ so sánh.
- Động cơ của loại bảo vệ "d", "p"<sup>2</sup>, hoặc "t" được thử nghiệm trên nguồn sin
  - Cung cấp bảo vệ nhiệt trực tiếp thích hợp, thường trong cuộn dây stator, trong đó có biên đủ để có thể phát hiện và ngăn nhiệt độ quá mức tại ổ bi của roto, ổ bi và nắp vòng bi, và phần đầu của trục. Biên có thể được xác định bằng thử nghiệm hoặc bằng tính toán. Việc sử dụng bắt buộc bảo vệ nhiệt được thể hiện như một điều kiện sử dụng cụ thể.

CHÚ THÍCH 2: Khi có thỏa thuận với nhà chế tạo, người sử dụng, và cơ quan chứng nhận (nếu có liên quan), các tính toán, với các hệ số an toàn thích hợp có thể được sử dụng để xác định nhiệt độ bề mặt lớn nhất. Việc tính toán cần dựa trên dữ liệu thử nghiệm đại diện được thiết lập trước đó và phù hợp với IEC 60034-7 và IEC 60034-25.

Đối với việc xác định nhiệt độ bề mặt lớn nhất, điều kiện "trường hợp xấu nhất" của động cơ được cấp nguồn từ bộ biến đổi cần phải được xác định, và có thể bao gồm nội dung sau đây:

- Đặc tính mômen xoắn/tốc độ (biến thiên (luật bình phương)/tuyến tính/mômen xoắn không đổi theo tốc độ)
  - Động cơ dùng cho tải mômen xoắn biến thiên yêu cầu xác định nhiệt độ bề mặt lớn nhất ở mức công suất tối đa ở mức tối đa tốc độ danh định
  - Động cơ cho tải tuyến tính và tải mômen xoắn không đổi đòi hỏi phải xác định nhiệt độ bề mặt lớn nhất ít nhất là ở tốc độ nhỏ nhất và lớn nhất
  - Động cơ cho tải phức tạp đòi hỏi phải xác định nhiệt độ bề mặt lớn nhất ít nhất là ở điểm gãy ở đường cong tốc độ / mômen xoắn
- Nguồn không đổi
  - Yêu cầu xác định nhiệt độ bề mặt lớn nhất ở tốc độ nhỏ nhất và lớn nhất
- Sự sụt áp (chiều dài cáp, bộ lọc, bộ biến đổi)
  - Sự sụt áp của tất cả các thành phần phải được đưa vào tính toán trong quy hoạch và vận hành dự án. Do đó, thông tin về sự sụt áp của bộ biến đổi, bộ lọc, sụt áp dọc theo dây cáp, cấu hình hệ thống và điện áp đầu vào cho bộ biến đổi sẽ cần phải được biết. Hướng dẫn của nhà chế tạo phải cung cấp tất cả các thông tin liên quan cần thiết để tính toán / thiết lập phạm vi hoạt động an toàn.
- Đặc tính đầu ra của nguồn cấp điện ( $dV/dt$ , tần số đóng cắt)

<sup>2</sup> Kiểu bảo vệ "px" có thể yêu cầu thời gian "làm mát" bắt buộc để các linh kiện nóng bên trong được làm mát về cấp nhiệt độ theo ghi nhãn.

## TCVN 10888-0:2015

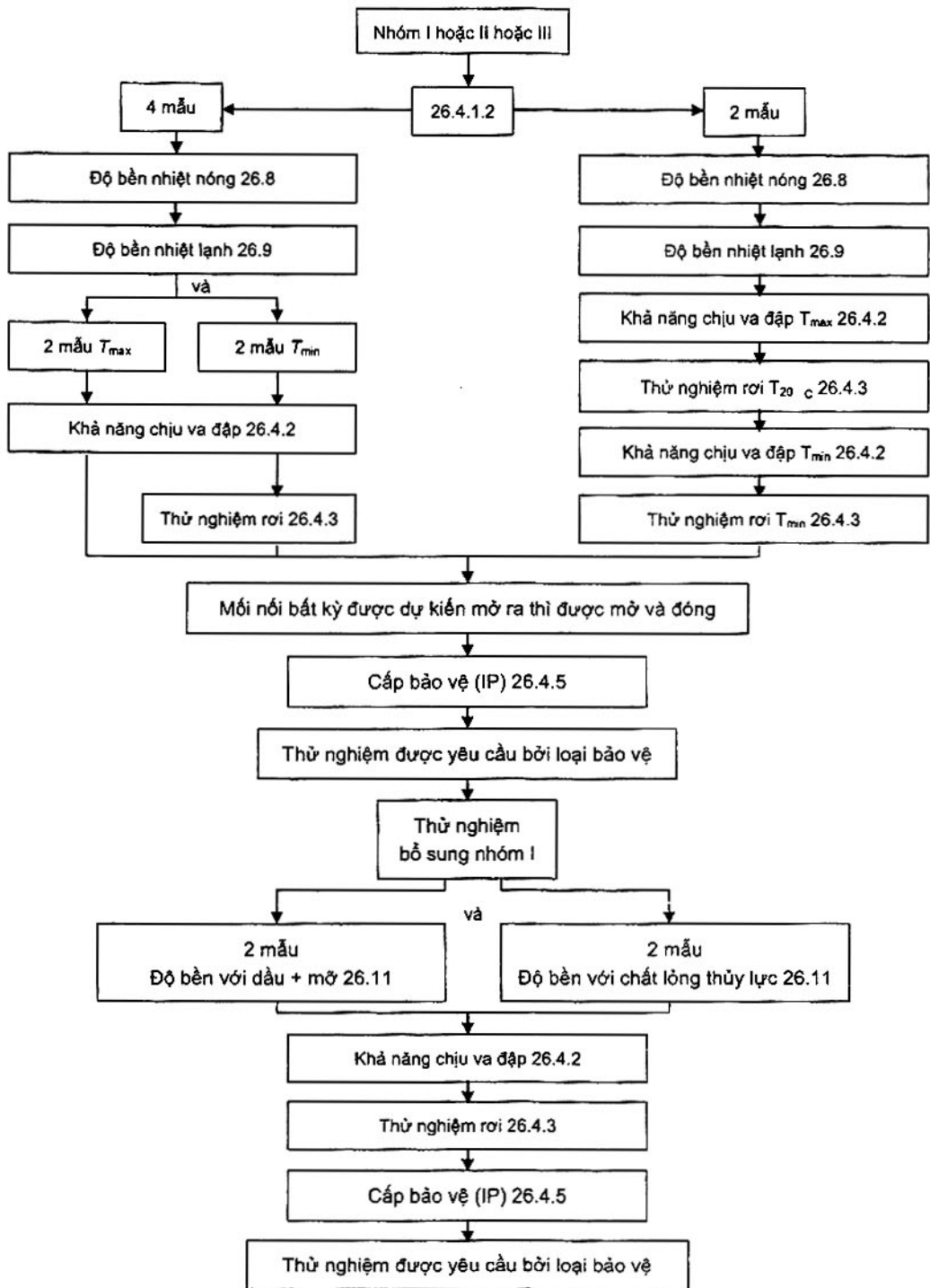
- Tần số sóng mang thấp hơn có xu hướng tăng nhiệt động cơ. Điều kiện sử dụng cụ thể được yêu cầu để xác định tần số sóng mang tối thiểu
- Chất làm mát
  - Nhiệt độ bề mặt tối đa được xác định với dòng chảy danh định tối thiểu / nhiệt độ môi chất làm mát danh định tối đa;
  - Điều kiện sử dụng cụ thể được yêu cầu để xác định yêu cầu môi chất làm mát.

CHÚ THÍCH 3: Các roto có thể chạy nóng hơn đáng kể so với stato. Tầm quan trọng của vấn đề sẽ khác nhau với loại bảo vệ khác nhau. Việc xác định nhiệt độ roto là đặc biệt quan trọng đối với động cơ được bảo vệ bằng cách sử dụng các loại bảo vệ "nA", "e", hoặc một số "px<sup>3</sup>" nhưng cũng có thể là đáng kể đối với các loại bảo vệ "d", "py", "pz", hoặc "t", khi roto nóng gây ra nhiệt độ cao được truyền đến ổ bi và trục bên ngoài.

**Phụ lục F**  
(tham khảo)

**Lưu đồ hướng dẫn thử nghiệm các vỏ bọc phi kim loại  
hoặc các phần phi kim của vỏ bọc (26.4)**

CHÚ THÍCH: Phụ lục này chỉ cung cấp tổng quan chung về thử nghiệm của vỏ bọc cần thiết cho việc thực hiện phổ biến nhất của thiết bị. Cần quan tâm cụ thể cần đến nội dung chi tiết của các yêu cầu áp dụng khi xây dựng chương trình thử nghiệm cho các thiết bị cụ thể.



Hình F.1 – Vỏ bọc phi kim hoặc các phần phi kim của vỏ bọc

**Thư mục tài liệu tham khảo**

- [1] TCVN 6627-6 (IEC 60034-6), *Máy điện quay – Phần 6: Phương pháp làm mát (Mã IC)*
- [2] TCVN 6627-7 (IEC 60034-7), *Máy điện quay – Phần 7: Phân loại các kiểu kết cấu, bố trí lắp đặt và vị trí hộp đầu nối (Mã IM)*
- [3] TCVN 6627-9 (IEC 60034-9), *Máy điện quay – Phần 9: Giới hạn mức ồn*
- [4] TCVN 6627-11 (IEC 60034-11), *Máy điện quay – Phần 11: Bảo vệ nhiệt*
- [5] TCVN 6627-14 (IEC 60034-14), *Máy điện quay – Phần 14: Rung cơ khí của một số máy điện có chiều cao tâm trục bằng 56 mm và lớn hơn – Đo, đánh giá và giới hạn độ khắc nghiệt rung*
- [6] IEC 60034-29, *Rotating electrical machines – Part 29: Equivalent loading and superposition techniques – Indirect testing to determine temperature rise (Máy điện quay – Phần 29: Tải tương đương và kỹ thuật xếp chồng – Thử nghiệm gián tiếp để xác định độ tăng nhiệt)*
- [7] TCVN 8095-811:2010 (IEC 60050-811:1991), *Từ vựng kỹ thuật điện quốc tế – Phần 811: Hệ thống kéo bằng điện*
- [8] IEC 60079 (tất cả các phần), *Explosive atmospheres (Khí quyển nổ)*
- [9] IEC 60092 (tất cả các phần), *Electrical installations in ships (Hệ thống lắp đặt điện trên tàu thủy)*
- [10] IEC 60349 (tất cả các phần), *Electric traction – Rotating electrical machines for rail and road vehicles (Truyền động điện – Máy điện quay dùng cho phương tiện giao thông đường bộ và đường sắt)*
-