

TCVN

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

TCVN 7447-4-41 : 2004

IEC 60364-4-41 : 2001

Xuất bản lần 1

HỆ THỐNG LẮP ĐẶT ĐIỆN CỦA CÁC TOÀ NHÀ –

Phần 4-41: BẢO VỆ AN TOÀN –

BẢO VỆ CHỐNG ĐIỆN GIẬT

Electrical installations of buildings

Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock

410 (400.1)¹⁾ Lời giới thiệu

(400.1.1) Tiêu chuẩn này qui định các yêu cầu thiết yếu để bảo vệ con người, vật nuôi và tài sản chống các tiếp xúc trực tiếp và gián tiếp. 410.3 đề cập đến việc áp dụng và phối hợp các yêu cầu này, kể cả việc áp dụng liên quan đến các cấp ảnh hưởng từ bên ngoài cụ thể.

Bảo vệ có thể được cung cấp bởi:

- một biện pháp mà trong đó vừa bảo vệ được chống tiếp xúc trực tiếp lại vừa bảo vệ chống tiếp xúc gián tiếp; hoặc
- kết hợp biện pháp bảo vệ chống tiếp xúc trực tiếp và biện pháp bảo vệ chống tiếp xúc gián tiếp.

Biện pháp bảo vệ được cả chống tiếp xúc trực tiếp và tiếp xúc gián tiếp gồm:

- SELV và PELV (411.1);
- hạn chế năng lượng phóng (411.2) (đang xem xét);
- FELV (411.3).

Biện pháp bảo vệ chống tiếp xúc trực tiếp gồm

- cách điện của các bộ phận mang điện (412.1);
- tấm chắn hoặc vỏ bọc (412.2);
- chướng ngại vật (412.3);
- đặt ngoài tầm với (412.4).

Biện pháp bảo vệ chống tiếp xúc gián tiếp gồm

- tự động ngắt nguồn (413.1);
- thiết bị cấp II hoặc cách điện tương đương (413.2);
- vị trí không dẫn điện (413.3);
- liên kết đẳng thế cục bộ không nối đất (413.4);
- cách ly về điện (413.5).

Các yêu cầu đối với bảo vệ bổ sung chống tiếp xúc trực tiếp bằng thiết bị dòng dư được nêu trong 412.5.

(400.1.2, từng phần) Biện pháp bảo vệ có thể áp dụng cho toàn bộ hệ thống lắp đặt, cho từng phần, hoặc cho từng thiết bị.

(400.1.3) Thứ tự qui định các biện pháp bảo vệ không bao hàm tầm quan trọng tương đối của chúng.

¹⁾ Trong tiêu chuẩn này, các con số trong dấu ngoặc liên quan đến hệ thống đánh số trước đây.

Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà –

Phần 4-41: Bảo vệ an toàn – Bảo vệ chống điện giật

Electrical installations of buildings –

Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock

410.1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này nêu cách cung cấp bảo vệ chống điện giật bằng việc áp dụng các biện pháp thích hợp như qui định trong các điều:

- 411 đối với bảo vệ chống tiếp xúc trực tiếp và gián tiếp;
- 412 đối với bảo vệ chống tiếp xúc trực tiếp;
- 413 đối với bảo vệ chống tiếp xúc gián tiếp.

410.2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm ban hành thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm ban hành thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi. Tuy nhiên, khuyến khích các bên thoả thuận dựa trên tiêu chuẩn này nghiên cứu khả năng áp dụng phiên bản mới nhất của các tài liệu liệt kê dưới đây.

IEC 60146-2 : 1999, Semiconductor converters – Part 2: Semiconductor converters including direct d.c. converters (Bộ biến đổi bán dẫn – Phần 2: Bộ biến đổi bán dẫn kể cả các bộ biến đổi một chiều trực tiếp)

TCVN 7447-5-51 : 2004 (IEC 60364-5-51 : 1997), Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà – Phần 5: Lựa chọn và lắp đặt các thiết bị điện – Chương 51: Quy tắc chung

IEC 60364-5-54 : 1980, Electrical installation of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 54: Earthing arrangements and protective conductors (Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà - Phần 5: Lựa chọn và lắp đặt các thiết bị điện – Chương 54: Bố trí nối đất và các dây dẫn bảo vệ)

TCVN 7447-4-41 : 2004

IEC 60364-6 (tất cả các phần), Electrical installation of buildings – Part 6: Verification (Hệ thống lắp đặt điện của các toà nhà - Phần 6: Kiểm tra)

IEC 60364-7 (tất cả các phần), Electrical installation of buildings – Part 7: Requirements for special installations or locations (Hệ thống lắp đặt điện của các toà nhà – Phần 7: Yêu cầu đối với hệ thống lắp đặt hoặc các vị trí đặc biệt)

IEC 60364-7-704 : 1989, Electrical installation of buildings – Part 7: Requirements for special installations or locations – Section 704: Construction and demolition site installations (Hệ thống lắp đặt điện của các toà nhà - Phần 7: Yêu cầu đối với hệ thống lắp đặt hoặc các vị trí đặc biệt – Mục 704: Lắp đặt điện tại công trường xây dựng và công trường phá dỡ)

IEC 60364-7-705 : 1984, Electrical installation of buildings – Part 7: Requirements for special installations or locations – Section 705: Electrical installations of agricultural and horticultural premises (Hệ thống lắp đặt điện của các toà nhà - Phần 7: Yêu cầu đối với hệ thống lắp đặt hoặc các vị trí đặc biệt – Mục 705: Hệ thống lắp đặt điện của các công trình nông nghiệp và làm vườn)

IEC 60439 (tất cả các phần), Low-voltage switchgear and controlgear assemblies (Tổ hợp thiết bị đóng cắt và điều khiển hạ áp)

IEC 60449 : 1973, Voltage bands for electrical installations of buildings (Dải điện áp dùng cho hệ thống lắp đặt điện của toà nhà)

IEC 60664 (tất cả các phần), Insulation co-ordination for equipment within low-voltage systems (Phối hợp cách điện dùng cho thiết bị trong hệ thống điện hạ áp)

IEC 60742 : 1983, Isolating transformers and safety isolating transformers – Requirements (Biến áp cách ly và biến áp cách ly an toàn – Yêu cầu)

TCVN 6950-1 : 2001 (IEC 61008-1 : 1996), Áptômát tác động bằng dòng dư không có bảo vệ quá dòng dùng trong gia đình và các mục đích tương tự (RCCB) – Phần 1: Qui định chung

TCVN 6951-1 : 2001 (IEC 61009-1 : 1996), Áptômát tác động bằng dòng dư có bảo vệ quá dòng dùng trong gia đình và các mục đích tương tự (RCBO) – Phần 1: Qui định chung

IEC 61140 : 1997, Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment (Bảo vệ chống điện giật – Khía cạnh chung đối với hệ thống lắp đặt và thiết bị)

IEC 61201 : 1992, Extra-low voltage (ELV) – Limit values (Điện áp cực thấp (ELV) – Giá trị giới hạn)

IEC Guide 104 : The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publication (Hướng dẫn 104 của IEC: Soạn thảo các tiêu chuẩn về an toàn và sử dụng các tiêu chuẩn an toàn cơ bản và tiêu chuẩn an toàn nhóm)

410.3 (470) Áp dụng các biện pháp bảo vệ chống điện giật

410.3.1 Qui định chung

410.3.1.1 (470.1) Các biện pháp bảo vệ qui định trong 410.3 phải được áp dụng cho mọi hệ thống lắp đặt, mọi bộ phận của hệ thống lắp đặt và cho mọi thiết bị.

410.3.1.2 (470.2) Việc lựa chọn và áp dụng các biện pháp bảo vệ theo các điều kiện ảnh hưởng từ bên ngoài phải như qui định trong 410.3.4.

410.3.1.3 (470.3) Việc bảo vệ phải được đảm bảo bằng:

- bản thân thiết bị;
- áp dụng biện pháp bảo vệ như một quá trình lắp đặt;
- kết hợp cả hai yếu tố trên.

410.3.1.4 (400.1.2 theo từng phần) Nếu có điều kiện nào đó của biện pháp bảo vệ không được đáp ứng thì phải tiến hành biện pháp bổ sung để đảm bảo rằng nhờ các biện pháp bảo vệ kết hợp này mà mức độ an toàn là tương đương như khi các điều kiện đó được phù hợp hoàn toàn.

CHÚ THÍCH: Ví dụ về áp dụng qui tắc này được nêu trong 411.3.

410.3.1.5 (470.4) Phải đảm bảo rằng không có ảnh hưởng bất lợi lẫn nhau giữa các biện pháp bảo vệ khác nhau áp dụng cho cùng một hệ thống lắp đặt hoặc một phần của hệ thống lắp đặt.

410.3.2 Áp dụng các biện pháp bảo vệ chống tiếp xúc trực tiếp

410.3.2.1 (471.1) Tất cả các thiết bị điện đều phải áp dụng một trong các biện pháp bảo vệ chống tiếp xúc trực tiếp được mô tả trong 411 và 412.

410.3.2.2 (481.2.1) Các biện pháp bảo vệ bằng cách điện của các bộ phận mang điện (412.1) hoặc bằng tấm chắn hoặc vỏ bọc (412.2) đều có thể áp dụng được trong tất cả các điều kiện ảnh hưởng từ bên ngoài.

410.3.2.3 (481.2.2) Chỉ được phép sử dụng các biện pháp bảo vệ bằng cách đặt chướng ngại vật (412.3) hoặc bằng cách đặt ngoài tầm với (412.4) trong các điều kiện được nêu trong phần 7 của IEC 60364.

410.3.3 Áp dụng biện pháp bảo vệ chống tiếp xúc gián tiếp

410.3.3.1 (471.2.1) Trừ khi có qui định nêu trong 410.3.3.5, tất cả các thiết bị điện phải áp dụng một trong các biện pháp bảo vệ chống tiếp xúc gián tiếp được mô tả trong 411 và 413, và các điều kiện cho trong các điều từ 410.3.3.2 đến 410.3.3.4.

410.3.3.2 (471.2.1.1) Việc bảo vệ bằng cách tự động ngắt nguồn (xem 413.1) phải được áp dụng cho tất cả các hệ thống lắp đặt điện, trừ các phần của hệ thống lắp đặt áp dụng biện pháp bảo vệ khác.

TCVN 7447-4-41 : 2004

410.3.3.3 (471.2.1.2) Trong trường hợp không thể hoặc không mong muốn áp dụng các yêu cầu của 413.1 để bảo vệ bằng cách tự động ngắt nguồn, việc bảo vệ bằng cách cung cấp vị trí không dẫn điện (413.3) hoặc liên kết đẳng thế cục bộ không nối đất (413.4) có thể áp dụng cho các phần nhất định của hệ thống lắp đặt.

410.3.3.4 (471.2.1.3) Bảo vệ bằng mạch SELV (411.1) bằng cách sử dụng thiết bị cấp II hoặc cách điện tương đương (413.2) và bằng cách ly về điện (413.5) có thể áp dụng trong mọi hệ thống lắp đặt, nhưng thường áp dụng cho thiết bị nhất định và một số phần nhất định của hệ thống lắp đặt.

410.3.3.5 (471.2.2) Được phép bỏ qua bảo vệ chống tiếp xúc gián tiếp đối với các trang bị dưới đây:

- các công xon bắt cái cách điện vào tường của đường dây trên không và các bộ phận kim loại (phụ kiện đường dây) nối với công xon nếu chúng nằm ngoài tầm với;
- cột bê tông cốt thép trong đó phần cốt thép là không chạm tới được;
- bộ phận dẫn để trần mà, do kích thước nhỏ (khoảng 50 mm x 50 mm) hoặc do bố trí, không thể nắm hoặc không thể tiếp xúc đáng kể với một phần của cơ thể người và với điều kiện là việc nối với dây dẫn bảo vệ gặp khó khăn hoặc không chắc chắn.

CHÚ THÍCH: Yêu cầu này áp dụng cho, ví dụ, bulông, đinh tán, tấm nhãn và kẹp cáp.

- ống kim loại hoặc các vỏ kim loại khác để bảo vệ thiết bị theo 413.2.

410.3.4 Áp dụng các biện pháp bảo vệ liên quan đến các ảnh hưởng từ bên ngoài

410.3.4.1 (481.1.1) Các yêu cầu của 410.3.4.2 chỉ ra các biện pháp bảo vệ chống điện giật qui định trong tiêu chuẩn này cần được áp dụng như một hàm của các điều kiện đã được đánh giá về các ảnh hưởng từ bên ngoài.

CHÚ THÍCH 1: Trong thực tế, chỉ những điều kiện ảnh hưởng từ bên ngoài dưới đây là có liên quan đến việc lựa chọn biện pháp bảo vệ chống điện giật:

- BA: trình độ chuyên môn của con người;
- BB: điện trở của thân người;
- BC: tiếp xúc với người có điện thế đất.

CHÚ THÍCH 2: Các điều kiện ảnh hưởng từ bên ngoài khác tuy thực tế không ảnh hưởng đến việc lựa chọn và sử dụng các biện pháp bảo vệ chống điện giật, nhưng cần được xét đến khi lựa chọn thiết bị (xem TCVN 7447 5-51: 2004 (IEC 60364-5-51), bảng 51 A).

410.3.4.2 (481.1.2) Trong trường hợp có tổ hợp các yếu tố ảnh hưởng từ bên ngoài cho trước, cho phép áp dụng nhiều biện pháp bảo vệ, thì việc lựa chọn biện pháp thích hợp phụ thuộc vào điều kiện tại nơi lắp đặt và bản chất của thiết bị liên quan.

CHÚ THÍCH: Đối với các hệ thống lắp đặt đặc biệt hoặc các vị trí đặc biệt xem IEC 60364-7.

410.3.4.3 (481.3.1 theo từng phần) Biện pháp bảo vệ bằng cách tự động ngắt nguồn theo 413.1 có thể áp dụng cho mọi hệ thống lắp đặt.

410.3.4.4 (481.3.2) Biện pháp bảo vệ bằng cách sử dụng thiết bị cấp II hoặc bằng cách điện tương đương theo 413.2, có thể áp dụng trong mọi trường hợp, trừ một số hạn chế cho trong IEC 60364-7.

CHÚ THÍCH: Để an toàn, điều quan trọng là thiết bị cần được lựa chọn theo các ảnh hưởng từ bên ngoài.

410.3.4.5 (481.3.3) Được phép sử dụng biện pháp bảo vệ bằng vị trí lắp đặt không dẫn điện theo 413.3.

410.3.4.6 (481.3.4) Chỉ được phép sử dụng biện pháp bảo vệ bằng liên kết đẳng thế cục bộ không nối đất trong điều kiện ảnh hưởng từ bên ngoài là BC 1.

410.3.4.7 (481.3.5) Có thể áp dụng biện pháp bảo vệ bằng cách ly về điện trong mọi trường hợp. Tuy nhiên, trong điều kiện BC 4, biện pháp này chỉ được phép áp dụng trong trường hợp mỗi thiết bị di động được cấp điện từ một biến áp.

410.3.4.8 (481.3.6) Sử dụng mạch SELV theo 411.1.4, hoặc mạch PELV theo 411.1.5, được coi là biện pháp bảo vệ chống tiếp xúc gián tiếp trong mọi trường hợp.

CHÚ THÍCH 1: Trong một số trường hợp nhất định, tiêu chuẩn IEC 60364-7 giới hạn điện áp cực thấp ở giá trị thấp hơn 50 V, tức là 25 V hoặc 12 V.

CHÚ THÍCH 2: Việc sử dụng mạch FELV đòi hỏi có các biện pháp bảo vệ chống tiếp xúc gián tiếp khác (xem 411.3.3).

410.3.4.9 (481.3.7) Trong một số hệ thống lắp đặt nhất định hoặc trong các phần nhất định của hệ thống lắp đặt, ví dụ, tại các vị trí mà con người có thể phải ngâm trong nước, đòi hỏi các biện pháp bảo vệ đặc biệt được nêu trong phần tương ứng của IEC 60364-7.

411 Bảo vệ chống tiếp xúc trực tiếp và gián tiếp

411.1 Mạch SELV và PELV

411.1.1 Bảo vệ chống điện giật coi là được cung cấp khi:

- điện áp danh nghĩa không thể vượt quá giới hạn trên của dải điện áp I (xem IEC 60449);
- nguồn cung cấp là một trong các nguồn được liệt kê trong 411.1.2;
- đáp ứng tất cả các điều kiện của 411.1.3 và, ngoài ra, đáp ứng:
 - 411.1.4 đối với các mạch không nối đất (SELV), hoặc
 - 411.1.5 đối với các mạch nối đất (PELV).

TCVN 7447-4-41 : 2004

CHÚ THÍCH 1: Nếu hệ thống được cấp nguồn từ hệ thống có điện áp cao hơn nhờ một thiết bị khác như biến áp tự ngẫu, chiết áp, thiết bị bán dẫn, v.v..., thì mạch đầu ra được coi là phần kéo dài của mạch đầu vào và được bảo vệ bằng các biện pháp bảo vệ áp dụng cho mạch đầu vào.

CHÚ THÍCH 2: Đối với một số ảnh hưởng nhất định từ bên ngoài, có thể yêu cầu các giới hạn điện áp thấp hơn. Xem thêm IEC 60364-7.

CHÚ THÍCH 3: Trong hệ thống điện một chiều có pin/acqui, điện áp nạp và điện áp thả nổi của pin/acqui vượt quá điện áp danh nghĩa của pin/acqui, tùy thuộc vào loại pin/acqui. Trường hợp này không đòi hỏi biện pháp bảo vệ bổ sung nào ngoài các biện pháp qui định trong điều này. Điện áp nạp không được vượt quá giá trị lớn nhất là 75 V xoay chiều hoặc 150 V một chiều, nếu có, tùy theo tình trạng môi trường như nêu trong bảng 1 của IEC 61201.

411.1.2 Nguồn dùng cho mạch SELV và PELV

411.1.2.1 Biến áp cách ly an toàn phù hợp với IEC 60742.

411.1.2.2 Nguồn dòng có độ an toàn tương đương với nguồn của biến áp cách ly an toàn qui định trong 411.1.2.1 (ví dụ máy phát truyền động bằng động cơ điện có các cuộn dây tạo ra cách ly tương đương).

411.1.2.3 Nguồn điện hóa (ví dụ acqui) hoặc nguồn khác độc lập với mạch có điện áp cao hơn (ví dụ máy phát điêzen).

411.1.2.4 Một số thiết bị điện tử phù hợp với các tiêu chuẩn tương ứng trong đó thực hiện các biện pháp để đảm bảo rằng, ngay cả trong trường hợp sự cố bên trong, điện áp ở đầu nối ra không thể vượt quá các giá trị qui định trong 411.1.1. Tuy nhiên, cũng chấp nhận điện áp cao hơn ở các đầu nối ra nếu đảm bảo rằng, trong trường hợp tiếp xúc trực tiếp hoặc gián tiếp, điện áp ở các đầu nối ra giảm ngay lập tức về các giá trị qui định trong 411.1.1 hoặc giá trị thấp hơn.

CHÚ THÍCH 1: Ví dụ về các thiết bị này là thiết bị thử nghiệm cách điện.

CHÚ THÍCH 2: Khi tồn tại điện áp cao hơn tại các đầu nối ra, có thể coi là phù hợp với điều này nếu điện áp tại đầu nối ra nằm trong các giới hạn qui định trong 411.1.1 khi đo bằng vôn mét có điện trở trong ít nhất là 3 000 Ω.

411.1.2.5 Nguồn di động, ví dụ biến áp cách ly an toàn hoặc máy phát kéo bằng động cơ điện, phải được lựa chọn hoặc lắp đặt theo các yêu cầu để bảo vệ bằng cách sử dụng thiết bị cấp II hoặc bằng cách điện tương đương (xem 413.2).

411.1.3 Bố trí mạch điện

411.1.3.1 Các bộ phận mang điện của mạch SELV và PELV phải được cách ly về điện với nhau và với các mạch khác. Việc bố trí phải đảm bảo cách ly về điện không kém hơn cách ly giữa mạch đầu vào và mạch đầu ra của biến áp cách ly an toàn.

410.3.4.3 (481.3.1 theo từng phần) Biện pháp bảo vệ bằng cách tự động ngắt nguồn theo 413.1 có thể áp dụng cho mọi hệ thống lắp đặt.

410.3.4.4 (481.3.2) Biện pháp bảo vệ bằng cách sử dụng thiết bị cấp II hoặc bằng cách điện tương đương theo 413.2, có thể áp dụng trong mọi trường hợp, trừ một số hạn chế cho trong IEC 60364-7.

CHÚ THÍCH: Để an toàn, điều quan trọng là thiết bị cần được lựa chọn theo các ảnh hưởng từ bên ngoài.

410.3.4.5 (481.3.3) Được phép sử dụng biện pháp bảo vệ bằng vị trí lắp đặt không dẫn điện theo 413.3.

410.3.4.6 (481.3.4) Chỉ được phép sử dụng biện pháp bảo vệ bằng liên kết đẳng thế cục bộ không nối đất trong điều kiện ảnh hưởng từ bên ngoài là BC 1.

410.3.4.7 (481.3.5) Có thể áp dụng biện pháp bảo vệ bằng cách ly về điện trong mọi trường hợp. Tuy nhiên, trong điều kiện BC 4, biện pháp này chỉ được phép áp dụng trong trường hợp mỗi thiết bị di động được cấp điện từ một biến áp.

410.3.4.8 (481.3.6) Sử dụng mạch SELV theo 411.1.4, hoặc mạch PELV theo 411.1.5, được coi là biện pháp bảo vệ chống tiếp xúc gián tiếp trong mọi trường hợp.

CHÚ THÍCH 1: Trong một số trường hợp nhất định, tiêu chuẩn IEC 60364-7 giới hạn điện áp cực thấp ở giá trị thấp hơn 50 V, tức là 25 V hoặc 12 V.

CHÚ THÍCH 2: Việc sử dụng mạch FELV đòi hỏi có các biện pháp bảo vệ chống tiếp xúc gián tiếp khác (xem 411.3.3).

410.3.4.9 (481.3.7) Trong một số hệ thống lắp đặt nhất định hoặc trong các phần nhất định của hệ thống lắp đặt, ví dụ, tại các vị trí mà con người có thể phải ngâm trong nước, đòi hỏi các biện pháp bảo vệ đặc biệt được nêu trong phần tương ứng của IEC 60364-7.

411 Bảo vệ chống tiếp xúc trực tiếp và gián tiếp

411.1 Mạch SELV và PELV

411.1.1 Bảo vệ chống điện giật coi là được cung cấp khi:

- điện áp danh nghĩa không thể vượt quá giới hạn trên của dải điện áp I (xem IEC 60449);
- nguồn cung cấp là một trong các nguồn được liệt kê trong 411.1.2;
- đáp ứng tất cả các điều kiện của 411.1.3 và, ngoài ra, đáp ứng:
 - 411.1.4 đối với các mạch không nối đất (SELV), hoặc
 - 411.1.5 đối với các mạch nối đất (PELV).

TCVN 7447-4-41 : 2004

CHÚ THÍCH 1: Nếu hệ thống được cấp nguồn từ hệ thống có điện áp cao hơn nhờ một thiết bị khác như biến áp tự ngẫu, chiết áp, thiết bị bán dẫn, v.v.... thì mạch đầu ra được coi là phần kéo dài của mạch đầu vào và được bảo vệ bằng các biện pháp bảo vệ áp dụng cho mạch đầu vào.

CHÚ THÍCH 2: Đối với một số ảnh hưởng nhất định từ bên ngoài, có thể yêu cầu các giới hạn điện áp thấp hơn. Xem thêm IEC 60364-7.

CHÚ THÍCH 3: Trong hệ thống điện một chiều có pin/acqui, điện áp để nạp và điện áp thả nổi của pin/acqui vượt quá điện áp danh nghĩa của pin/acqui, tùy thuộc vào loại pin/acqui. Trường hợp này không đòi hỏi biện pháp bảo vệ bổ sung nào ngoài các biện pháp qui định trong điều này. Điện áp nạp không được vượt quá giá trị lớn nhất là 75 V xoay chiều hoặc 150 V một chiều, nếu có, tùy theo tình trạng môi trường như nêu trong bảng 1 của IEC 61201.

411.1.2 Nguồn dùng cho mạch SELV và PELV

411.1.2.1 Biến áp cách ly an toàn phù hợp với IEC 60742.

411.1.2.2 Nguồn dòng có độ an toàn tương đương với nguồn của biến áp cách ly an toàn qui định trong 411.1.2.1 (ví dụ máy phát truyền động bằng động cơ điện có các cuộn dây tạo ra cách ly tương đương).

411.1.2.3 Nguồn điện hóa (ví dụ acqui) hoặc nguồn khác độc lập với mạch có điện áp cao hơn (ví dụ máy phát điêzen).

411.1.2.4 Một số thiết bị điện tử phù hợp với các tiêu chuẩn tương ứng trong đó thực hiện các biện pháp để đảm bảo rằng, ngay cả trong trường hợp sự cố bên trong, điện áp ở đầu nối ra không thể vượt quá các giá trị qui định trong 411.1.1. Tuy nhiên, cũng chấp nhận điện áp cao hơn ở các đầu nối ra nếu đảm bảo rằng, trong trường hợp tiếp xúc trực tiếp hoặc gián tiếp, điện áp ở các đầu nối ra giảm ngay lập tức về các giá trị qui định trong 411.1.1 hoặc giá trị thấp hơn.

CHÚ THÍCH 1: Ví dụ về các thiết bị này là thiết bị thử nghiệm cách điện.

CHÚ THÍCH 2: Khi tồn tại điện áp cao hơn tại các đầu nối ra, có thể coi là phù hợp với điều này nếu điện áp tại đầu nối ra nằm trong các giới hạn qui định trong 411.1.1 khi đo bằng vôn mét có điện trở trong ít nhất là 3 000 Ω.

411.1.2.5 Nguồn di động, ví dụ biến áp cách ly an toàn hoặc máy phát kéo bằng động cơ điện, phải được lựa chọn hoặc lắp đặt theo các yêu cầu để bảo vệ bằng cách sử dụng thiết bị cấp II hoặc bằng cách điện tương đương (xem 413.2).

411.1.3 Bố trí mạch điện

411.1.3.1 Các bộ phận mang điện của mạch SELV và PELV phải được cách ly về điện với nhau và với các mạch khác. Việc bố trí phải đảm bảo cách ly về điện không kém hơn cách ly giữa mạch đầu vào và mạch đầu ra của biến áp cách ly an toàn.

CHÚ THÍCH 1: Yêu cầu này không loại trừ việc nối mạch PELV với đất (xem 411.1.5).

CHÚ THÍCH 2: Đặc biệt, cách ly về điện giữa các bộ phận mang điện của thiết bị điện như rơ le, côngtactơ, thiết bị đóng cắt phụ trợ và bộ phận bất kỳ của mạch điện áp cao hơn, không kém hơn cách ly đã có giữa các cuộn dây đầu vào và đầu ra của biến áp cách ly an toàn là cần thiết.

CHÚ THÍCH 3: Điện áp một chiều tạo ra từ bộ chỉnh lưu bán dẫn cung cấp cho mạch SELV và mạch PELV (xem IEC 60146-2) đòi hỏi có mạch điện áp xoay chiều nội tại để cấp nguồn cho chỉnh lưu. Điện áp xoay chiều nội tại này cao hơn điện áp một chiều vì các nguyên nhân vật lý. Mạch điện xoay chiều nội tại này không được coi là "mạch điện áp cao hơn" theo nghĩa của điều này. Giữa mạch nội tại và mạch có điện áp cao hơn bên ngoài, cần có cách ly bảo vệ mạch (theo 3.24 của IEC 61140).

411.1.3.2 Dây dẫn trong mạch điện của từng hệ thống SELV và PELV tốt nhất là phải cách ly về vật lý với các dây dẫn trong mạch khác. Khi không thực hiện được yêu cầu này, cần có một trong các bố trí sau:

- các dây dẫn của mạch SELV và PELV phải được bọc trong vỏ bọc phi kim loại bổ sung cho cách điện chính của chúng;
- dây dẫn của các mạch có điện áp khác nhau phải được cách ly bằng màn chắn kim loại được nối đất hoặc vỏ bọc kim loại nối đất;

CHÚ THÍCH: Trong các bố trí trên, cách điện chính của dây dẫn bất kỳ chỉ cần đủ cho điện áp của mạch có chứa dây dẫn đó.

- các mạch có điện áp khác nhau có thể nằm trong một cáp nhiều ruột hoặc nhóm các dây dẫn khác, nhưng các dây dẫn của các mạch SELV và PELV phải được cách điện riêng rẽ hoặc tập trung, đối với điện áp cao nhất trong số đó.

411.1.3.3 Phích cắm và ổ cắm trong hệ thống SELV và PELV phải phù hợp với các yêu cầu dưới đây:

- phích cắm không thể cắm được vào ổ cắm của hệ thống điện áp khác;
- ổ cắm không chấp nhận phích cắm của các hệ thống điện áp khác;
- ổ cắm không được có tiếp điểm dành cho dây dẫn bảo vệ.

411.1.4 Yêu cầu đối với các mạch không nối đất (SELV)

411.1.4.1 Các bộ phận mang điện của mạch SELV không được nối với đất hoặc với các bộ phận mang điện hoặc với các dây dẫn bảo vệ là một phần của các mạch khác.

411.1.4.2 Các bộ phận dẫn để trần không được nối một cách cố chủ ý với

- đất, hoặc
- ruột dẫn bảo vệ hoặc các bộ phận dẫn để trần của mạch khác, hoặc

TCVN 7447-4-41 : 2004

- các bộ phận dẫn không thuộc hệ thống lắp đặt, trừ khi thiết bị điện tự nó cần được nối với các bộ phận dẫn không thuộc hệ thống lắp đặt thì cần đảm bảo rằng các bộ phận này không thể đạt được điện áp vượt quá điện áp danh nghĩa qui định trong 411.1.1. -

CHÚ THÍCH: Nếu các bộ phận dẫn để trần của mạch SELV có khả năng tiếp xúc, ngẫu nhiên hoặc có chủ ý, với các bộ phận dẫn để trần của các mạch khác, thì bảo vệ chống điện giật không chỉ phụ thuộc vào bảo vệ bằng SELV nữa mà còn phải phụ thuộc vào các biện pháp bảo vệ áp dụng cho các bộ phận dẫn để trần của các mạch khác đó.

411.1.4.3 Nếu điện áp danh nghĩa vượt quá 25 V xoay chiều hiệu dụng hoặc 60 V một chiều không nhấp nhô, thì việc bảo vệ chống tiếp xúc trực tiếp phải được cung cấp bởi

- tấm chắn hoặc vỏ bọc tạo ra cấp bảo vệ ít nhất bằng IPXXB hoặc IP2X, hoặc
- cách điện có khả năng chịu điện áp thử nghiệm là 500 V xoay chiều hiệu dụng trong 1 min.

Nếu điện áp danh nghĩa không vượt quá 25 V xoay chiều hiệu dụng hoặc 60 V một chiều không nhấp nhô, thì bảo vệ chống tiếp xúc trực tiếp nhìn chung là không cần thiết; tuy nhiên, việc bảo vệ này là cần thiết trong một số điều kiện ảnh hưởng nhất định từ bên ngoài (đang xem xét).

CHÚ THÍCH: "Không nhấp nhô" theo quy ước được xác định đối với điện áp nhấp nhô hình sin khi thành phần nhấp nhô không quá 10 % giá trị hiệu dụng; giá trị đỉnh lớn nhất không vượt quá 140 V đối với hệ thống điện một chiều không nhấp nhô danh nghĩa 120 V, và không vượt quá 70 V đối với hệ thống điện một chiều không nhấp nhô danh nghĩa 60 V.

411.1.5 Yêu cầu đối với mạch điện nối đất (PELV)

Khi mạch điện được nối đất và khi không yêu cầu mạch SELV theo 411.1.4, thì phải đáp ứng các yêu cầu của 411.1.5.1 và 411.1.5.2.

411.1.5.1 Bảo vệ chống tiếp xúc trực tiếp phải được đảm bảo bằng:

- tấm chắn hoặc vỏ bọc tạo ra cấp bảo vệ ít nhất bằng IPXXB hoặc IP2X, hoặc
- cách điện có khả năng chịu điện áp thử nghiệm là 500 V xoay chiều hiệu dụng trong 1 min.

411.1.5.2 Không nhất thiết phải có bảo vệ chống tiếp xúc trực tiếp phù hợp với 411.1.5.1 bên trong hoặc bên ngoài tòa nhà khi đã có liên kết đẳng thế chính phù hợp với 413.1.2, bố trí nối đất và các bộ phận dẫn để trần của hệ thống PELV được nối đến đầu nối đất chính bằng dây dẫn bảo vệ, và điện áp danh nghĩa không vượt quá:

- 25 V xoay chiều hiệu dụng hoặc 60 V một chiều không nhấp nhô, khi thiết bị thường chỉ sử dụng ở những nơi khô ráo và không thể tiếp xúc trên diện rộng giữa các bộ phận mang điện và thân người;
- 6 V xoay chiều hiệu dụng hoặc 15 V một chiều không nhấp nhô trong tất cả các trường hợp khác.

CHÚ THÍCH: Nối đất của các mạch điện có thể đạt được bằng việc nối đất thích hợp trong bản thân nguồn.

411.2 Bảo vệ bằng cách hạn chế năng lượng phóng

Đang xem xét.

411.3 Hệ thống FELV**411.3.1 Qui định chung**

Trong trường hợp vì các lý do chức năng, tuy đã sử dụng điện áp trong dải I nhưng không đáp ứng được tất cả các yêu cầu của 411.1 liên quan đến SELV hoặc PELV, và khi không nhất thiết phải có SELV hoặc PELV, thì phải thực hiện các biện pháp bổ sung mô tả trong 411.3.2 và 411.3.3 để đảm bảo bảo vệ chống cả tiếp xúc trực tiếp và gián tiếp. Việc kết hợp các biện pháp bảo vệ này gọi là FELV.

CHÚ THÍCH: Có thể gặp các điều kiện này, ví dụ, khi mạch có chứa thiết bị (như biến áp, rơle, thiết bị đóng cắt điều khiển từ xa, công tắc tơ) không đủ cách điện với các mạch có điện áp cao hơn.

411.3.2 Bảo vệ chống tiếp xúc trực tiếp

Bảo vệ chống tiếp xúc trực tiếp phải được cung cấp bởi:

- tấm chắn hoặc vỏ bọc theo 412.2, hoặc
- cách điện tương ứng với điện áp thử nghiệm nhỏ nhất yêu cầu cho mạch điện sơ cấp.

Tuy nhiên, khi cách điện của thiết bị là một phần của mạch FELV không có khả năng chịu được điện áp thử nghiệm qui định cho mạch sơ cấp, thì cách điện của các bộ phận không dẫn chạm tới được của thiết bị phải được tăng cường trong khi lắp đặt để cách điện chịu được điện áp thử nghiệm là 1 500 V xoay chiều hiệu dụng trong 1 min.

CHÚ THÍCH: Giá trị điện áp này có thể được xem xét sau tùy thuộc vào kết quả của việc tiêu chuẩn hóa quốc tế (đang được tiến hành) trong lĩnh vực phối hợp cách điện hạ áp.

411.3.3 Bảo vệ chống tiếp xúc gián tiếp

Bảo vệ chống tiếp xúc gián tiếp phải được cung cấp bằng cách:

- nối các bộ phận dẫn để trần của thiết bị trong mạch FELV với dây dẫn bảo vệ của mạch sơ cấp, với điều kiện là dây dẫn bảo vệ phải áp dụng một trong các biện pháp bảo vệ bằng cách tự động ngắt nguồn mô tả trong 413.1; điều này không loại trừ việc đấu nối dây dẫn mang điện của mạch FELV với dây dẫn bảo vệ của mạch sơ cấp, hoặc
- nối các bộ phận dẫn để trần của thiết bị trong mạch FELV với dây dẫn liên kết đẳng thế không nối đất của mạch sơ cấp khi áp dụng việc bảo vệ bằng cách ly về điện theo 413.5 cho mạch sơ cấp.

411.3.4 Phích cắm và ổ cắm

Phích cắm và ổ cắm dùng cho hệ thống FELV phải phù hợp với các yêu cầu sau:

TCVN 7447-4-41 : 2004

- phích cắm phải không có khả năng cắm vào ổ cắm của các hệ thống điện áp khác, và
- ổ cắm không được chấp nhận phích cắm của các hệ thống điện áp khác.

412 Bảo vệ chống tiếp xúc trực tiếp

412.1 Cách điện của các bộ phận mang điện

CHÚ THÍCH 1: Cách điện được thiết kế để ngăn ngừa mọi tiếp xúc với các bộ phận mang điện.

Các bộ phận mang điện phải được bọc hoàn toàn bằng cách điện mà chỉ có thể tháo ra bằng cách phá hủy.

Đối với thiết bị được lắp sẵn ở nhà máy, cách điện phải phù hợp với tiêu chuẩn liên quan dùng cho thiết bị điện đó.

Đối với thiết bị khác, việc bảo vệ phải được cung cấp bởi cách điện có khả năng chịu đựng lâu dài các ứng suất mà thiết bị có thể phải chịu trong khi vận hành như các ảnh hưởng cơ, hóa, điện và nhiệt. Sơn, men, vec ni và các sản phẩm tương tự nếu chỉ riêng chúng thì nhìn chung không được coi là cung cấp đủ cách điện cho bảo vệ chống điện giật trong hoạt động bình thường.

CHÚ THÍCH 2: Trong trường hợp cách điện được đặt trong quá trình lắp đặt hệ thống thì chất lượng của cách điện này cần được kiểm tra bằng các thử nghiệm tương tự như thử nghiệm đảm bảo chất lượng cách điện của thiết bị lắp sẵn tại nhà máy.

412.2 Tấm chắn hoặc vỏ bọc

CHÚ THÍCH: Tấm chắn hoặc vỏ bọc được thiết kế để ngăn ngừa mọi tiếp xúc với bộ phận mang điện.

412.2.1 Các bộ phận mang điện phải nằm bên trong vỏ bọc hoặc nằm sau tấm chắn có cấp bảo vệ ít nhất là IPXXB hoặc IP2X, tuy nhiên, khi có các lỗ lớn hơn trong khi thay thế các bộ phận, như đui đèn, ổ cắm hoặc cầu chảy, hoặc khi cần có các lỗ lớn hơn để cho phép thiết bị hoạt động đúng theo các yêu cầu liên quan đối với thiết bị thì:

- phải có các biện pháp phòng ngừa thích hợp để ngăn không cho người hoặc vật nuôi chạm ngẫu nhiên vào các bộ phận mang điện; và
- phải đảm bảo rằng, trong chừng mực có thể, con người nhận thấy rõ là có thể chạm vào các bộ phận mang điện thông qua lỗ và không nên cố tình chạm vào đó.

412.2.2 Bề mặt nằm ngang trên cùng của tấm chắn hoặc vỏ bọc dễ dàng tiếp cận được phải có cấp bảo vệ ít nhất là IPXXD hoặc IP4X.

412.2.3 Tắm chắn và vỏ bọc phải được gắn chắc chắn vào vị trí và phải có đủ độ ổn định và độ bền để duy trì cấp bảo vệ yêu cầu và cách ly thích hợp với các bộ phận mang điện ở các điều kiện đã biết trong hoạt động bình thường, có tính đến các ảnh hưởng từ bên ngoài liên quan.

412.2.4 Khi cần tháo tắm chắn hoặc mở vỏ bọc, hoặc tháo các bộ phận của vỏ bọc, thì điều này chỉ có thể thực hiện:

- bằng cách sử dụng chìa khóa hoặc dụng cụ, hoặc
- sau khi ngắt nguồn của các bộ phận mang điện mà tắm chắn hoặc vỏ bọc đang bảo vệ, việc đóng lại nguồn chỉ có thể thực hiện được sau khi đã lắp lại hoặc đẩy lại tắm chắn hoặc vỏ bọc, hoặc
- trong trường hợp có tắm chắn trung gian với cấp bảo vệ ít nhất là IPXXB hoặc IP2X ngăn ngừa việc tiếp xúc với bộ phận mang điện, thì tắm chắn này chỉ có thể được tháo ra bằng cách sử dụng chìa khóa hoặc dụng cụ.

412.3 Chướng ngại vật

CHÚ THÍCH: Chướng ngại vật được thiết kế để ngăn ngừa việc tiếp xúc không chủ ý với các bộ phận mang điện nhưng không ngăn ngừa tiếp xúc có chủ ý bằng cách cố ý vòng qua chướng ngại vật.

412.3.1 Chướng ngại vật phải ngăn ngừa được:

- thân người tiếp cận với các bộ phận mang điện một cách không chủ ý, hoặc
- tiếp xúc không chủ ý với các bộ phận mang điện trong quá trình thao tác thiết bị mang điện trong hoạt động bình thường.

412.3.2 Chướng ngại vật có thể dỡ bỏ mà không cần sử dụng chìa khóa hoặc dụng cụ nhưng chúng phải được gắn chắc chắn để không bị rời ra một cách ngẫu nhiên.

412.4 Đặt ngoài tầm với

CHÚ THÍCH: Bảo vệ bằng cách đặt ngoài tầm với chỉ nhằm ngăn ngừa việc tiếp xúc không chủ ý với các bộ phận mang điện.

412.4.1 Các bộ phận có thể tiếp cận đồng thời mà có các điện thế khác nhau thì không được đặt trong tầm với.

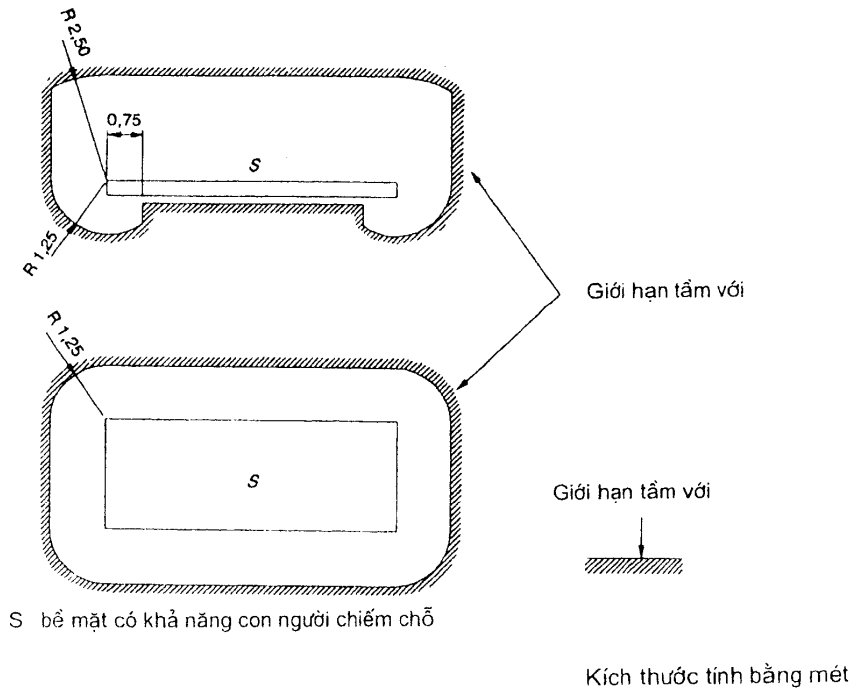
CHÚ THÍCH: Hai bộ phận được coi là có thể tiếp cận đồng thời nếu chúng cách nhau không quá 2,50 m (xem hình 41C).

412.4.2 Nếu vị trí thường có người đến bị giới hạn theo phương nằm ngang bằng một chướng ngại vật (ví dụ như lan can, tấm lưới) tạo ra cấp bảo vệ nhỏ hơn IPXXB hoặc IP2X, thì tầm với phải được kéo dài

TCVN 7447-4-41 : 2004

từ chướng ngại vật đó. Theo hướng lên phía trên, tầm với là 2,50 m tính từ bề mặt S không tính đến bất kỳ chướng ngại vật trung gian nào có cấp bảo vệ nhỏ hơn IPXXB hoặc IP2X.

CHÚ THÍCH: Giá trị này của tầm với áp dụng cho việc tiếp xúc trực tiếp bằng bàn tay để trần, không có trợ giúp nào khác (ví dụ như dụng cụ hoặc thang).



Hình 41 C – Khu vực nằm trong tầm với

412.4.3 Ở những nơi thường mang vác các đồ vật dẫn điện dài hoặc cổng kênh, khoảng cách yêu cầu trong 412.4.1 và 412.4.2 phải được tăng lên có tính đến kích thước tương ứng của các đồ vật này.

412.5 Bảo vệ bổ sung bằng thiết bị dòng dư

CHÚ THÍCH: Sử dụng các thiết bị dòng dư chỉ nhằm tăng cường cho các biện pháp bảo vệ khác chống tiếp xúc trực tiếp.

412.5.1 Sử dụng thiết bị dòng dư có dòng dư tác động danh định không vượt quá 30 mA, được coi là bảo vệ bổ sung trong trường hợp tiếp xúc trực tiếp khi các biện pháp bảo vệ khác bị sự cố hoặc do sự thiếu thận trọng của người sử dụng

412.5.2 Sử dụng các thiết bị này không được coi là biện pháp bảo vệ duy nhất và không có nghĩa là không phải áp dụng một trong các biện pháp bảo vệ qui định trong 412.1 đến 412.4.

412.5.3 Trong trường hợp bảo vệ được cung cấp bằng cách tự động ngắt nguồn, phải sử dụng thiết bị bảo vệ bằng dòng dư có dòng dư tác động danh định không vượt quá 30 mA để bảo vệ ổ cắm có dòng điện danh định không quá 20 A đặt ngoài trời, và các ổ cắm có thể sẽ dùng để cấp nguồn cho các thiết bị di động sử dụng ngoài trời.

CHÚ THÍCH 1: Trong trường hợp hệ thống lắp đặt cần cấp điện cho các thiết bị di động sử dụng ngoài trời, cần bố trí thích hợp một hoặc nhiều ổ cắm ngoài trời, tùy theo yêu cầu.

CHÚ THÍCH 2: Các trường hợp khác phải lắp thiết bị có dòng dư tác động danh định không quá 30 mA được nêu trong IEC 60364-7.

CHÚ THÍCH 3: Trong trường hợp bảo vệ được cung cấp bằng cách tự động ngắt nguồn, thì việc sử dụng thiết bị bảo vệ bằng dòng dư có dòng dư tác động danh định không quá 30 mA là điều khuyến cáo đặc biệt để cung cấp bảo vệ bổ sung theo 412.5 cho ổ cắm có dòng điện danh định không quá 20 A dành cho những người không có chuyên môn hoặc không được hướng dẫn sử dụng.

413 Bảo vệ chống tiếp xúc gián tiếp

413.1 Tự động ngắt nguồn

CHÚ THÍCH 1: Yêu cầu phải có tự động ngắt nguồn trong trường hợp có nguy cơ phát sinh các ảnh hưởng có hại đến sinh lý bệnh học của con người khi xảy ra sự cố, do trị số và thời gian tồn tại của điện áp chạm (xem IEC 60479)

CHÚ THÍCH 2: Biện pháp bảo vệ này đòi hỏi sự phối hợp giữa kiểu nối đất của hệ thống với các đặc tính của dây dẫn bảo vệ và thiết bị bảo vệ.

Giải thích về nguồn gốc các yêu cầu của biện pháp bảo vệ này cũng như các đường cong chuẩn rút ra từ IEC 60479 được cung cấp trong IEC/TR 61200-413.

CHÚ THÍCH 3: Các yêu cầu khác đối với hệ thống điện một chiều đang được xem xét.

413.1.1 Qui định chung

CHÚ THÍCH: Các phương tiện truyền thống phù hợp với 413.1.1.1 và 413.1.1.2 được cho trong các điều từ 413.1.3 đến 413.1.5, tùy theo kiểu nối đất của hệ thống.

413.1.1.1 Ngắt nguồn

Thiết bị bảo vệ phải tự động ngắt nguồn cung cấp cho mạch hoặc thiết bị mà chúng bảo vệ chống tiếp xúc gián tiếp sao cho, khi có sự cố giữa bộ phận mang điện và bộ phận dẫn để trần hoặc dây dẫn bảo vệ trong mạch hoặc thiết bị đó, thì điện áp chạm kỳ vọng vượt quá 50 V xoay chiều hiệu dụng hoặc 120

TCVN 7447-4-41 : 2004

V một chiều không nhấp nhô không được kéo dài trong thời gian đủ để gây ra nguy cơ ảnh hưởng sinh lý có hại cho con người khi tiếp cận với các bộ phận dẫn chạm tới được một cách đồng thời.

Bất kể điện áp chạm là bao nhiêu, cho phép thời gian ngắt không quá 5 s trong một số trường hợp nhất định tùy thuộc vào kiểu nối đất của hệ thống.

CHÚ THÍCH 1: Có thể chấp nhận thời gian ngắt và giá trị điện áp cao hơn so với yêu cầu trong điều này ở các hệ thống phát điện và phân phối điện năng.

CHÚ THÍCH 2: Có thể yêu cầu thời gian ngắt và giá trị điện áp thấp hơn đối với hệ thống lắp đặt hoặc vị trí đặc biệt theo các phần liên quan của IEC 60364-7 và 413.3.

CHÚ THÍCH 3: Đối với hệ thống IT, thường không đòi hỏi ngắt tự động ở sự cố lần đầu tiên (xem 413.1.5).

CHÚ THÍCH 4: Yêu cầu của điều này được áp dụng cho các nguồn xoay chiều có tần số từ 15 Hz đến 1 000 Hz và nguồn một chiều không nhấp nhô.

CHÚ THÍCH 5: Theo qui ước, thuật ngữ "không nhấp nhô" được định nghĩa là có thành phần nhấp nhô không quá 10 % giá trị hiệu dụng; đối với điện một chiều không nhấp nhô 120 V, giá trị đỉnh lớn nhất không vượt quá 140 V.

413.1.1.2 Nối đất

Các bộ phận dẫn để trần phải được nối với dây dẫn bảo vệ trong các điều kiện cụ thể đối với từng kiểu nối đất của hệ thống.

Các bộ phận dẫn để trần có thể tiếp cận đồng thời phải được nối đến cùng một hệ thống nối đất một cách riêng rẽ, theo nhóm hoặc tập trung.

CHÚ THÍCH: Đối với các bố trí nối đất và dây dẫn bảo vệ, xem IEC 60364-5-54.

413.1.2 Liên kết đẳng thế

413.1.2.1 Liên kết đẳng thế chính

Trong mỗi tòa nhà, các bộ phận dẫn sau đây phải được nối với liên kết đẳng thế chính:

- dây dẫn bảo vệ chính;
- dây dẫn nối đất chính hoặc đầu nối đất chính;
- các đường ống cung cấp dịch vụ trong tòa nhà, ví dụ, đường ống dẫn khí đốt, đường ống nước;
- các bộ phận kết cấu kim loại, hệ thống sưởi và điều hòa trung tâm, nếu có.

Các bộ phận dẫn này nếu bắt nguồn từ bên ngoài tòa nhà thì phải được liên kết với điểm bên trong tòa nhà càng gần càng tốt với điểm đi vào.

Dây dẫn đẳng thế chính phải phù hợp với IEC 60364-5-54.

Liên kết đẳng thế chính phải được thực hiện cho bất kỳ vỏ bọc kim loại nào của cáp viễn thông. Tuy nhiên, phải đạt được sự nhất trí của người sở hữu hoặc người vận hành cáp này.

413.1.2.2 Liên kết đẳng thế phụ

Nếu không thể đáp ứng được các điều kiện tự động ngắt nguồn nêu trong 413.1.1.1 trong hệ thống lắp đặt hoặc trong một phần của hệ thống lắp đặt, thì phải áp dụng liên kết cục bộ hay còn gọi là liên kết đẳng thế phụ (xem 413.1.6).

CHÚ THÍCH 1: Việc sử dụng liên kết đẳng thế phụ không loại trừ sự cần thiết phải ngắt nguồn vì các lý do khác, ví dụ như bảo vệ chống cháy, chống ứng suất nhiệt trong thiết bị, v.v...

CHÚ THÍCH 2: Liên kết đẳng thế phụ có thể liên quan đến toàn bộ hệ thống, một phần của hệ thống, một thiết bị hoặc một vị trí.

CHÚ THÍCH 3: Có thể cần có các yêu cầu bổ sung đối với các vị trí đặc biệt, xem IEC 60364-5-54.

413.1.3 Hệ thống TN

413.1.3.1 Tất cả các bộ phận dẫn để trần của hệ thống lắp đặt phải được nối đến điểm nối đất của hệ thống điện bằng dây dẫn bảo vệ và chính dây dẫn bảo vệ này cũng phải được nối đất tại hoặc gần từng biến áp hoặc máy phát liên quan.

Nhìn chung điểm nối đất của hệ thống điện sẽ là điểm trung tính. Nếu không có sẵn hoặc không tiếp cận được điểm trung tính thì một dây pha phải được nối đất. Trong mọi trường hợp dây pha không được làm việc như dây PEN (xem 413.1.3.2).

CHÚ THÍCH 1: Nếu có các mối nối đất có hiệu lực khác, khuyến cáo nên nối cả các dây dẫn bảo vệ đến các điểm này bất cứ khi nào có thể. Có thể cần phải nối đất ở các điểm bổ sung, phân bố càng đều càng tốt, để đảm bảo rằng, trong trường hợp sự cố, điện thế của dây dẫn bảo vệ được giữ càng gần với điện thế đất càng tốt.

Trong các tòa nhà lớn như tòa nhà nhiều tầng, không thể nối đất bổ sung cho dây dẫn bảo vệ vì lý do thực tế. Tuy nhiên, trong trường hợp này, liên kết đẳng thế giữa các dây dẫn bảo vệ và các bộ phận dẫn không thuộc hệ thống lắp đặt cũng có chức năng tương tự.

CHÚ THÍCH 2: Cũng vì lý do đó, khuyến cáo rằng các dây dẫn bảo vệ nên được nối đất khi đi vào bất kỳ tòa nhà hoặc cơ ngơi nào.

413.1.3.2 Trong các hệ thống lắp đặt cố định, một dây dẫn duy nhất có thể vừa làm dây dẫn bảo vệ vừa làm dây trung tính (dây PEN) với điều kiện là phải đáp ứng các yêu cầu của 546.2 của IEC 60364-5-54. Dây PEN không được bị cách ly hoặc đóng cắt.

413.1.3.3 Đặc tính của thiết bị bảo vệ (xem 413.1.3.8) và trở kháng mạch điện phải sao cho, nếu sự cố về trở kháng không đáng kể xuất hiện ở bất cứ nơi nào trong hệ thống lắp đặt giữa dây pha và dây dẫn

TCVN 7447-4-41 : 2004

bảo vệ hoặc bộ phận dẫn để trần, thì cũng tự động ngắt nguồn trong thời gian qui định, điều kiện dưới đây đáp ứng yêu cầu này:

$$Z_s \times I_a \leq U_o$$

trong đó

Z_s là trở kháng, tính bằng ôm, của mạch vòng sự cố gồm nguồn, dây dẫn mang điện đến điểm sự cố và dây dẫn bảo vệ từ điểm xảy ra sự cố đến nguồn;

I_a là dòng điện, tính bằng ampe, gây ra tác động ngắt tự động của thiết bị bảo vệ trong khoảng thời gian nêu trong bảng 41A là hàm số của điện áp danh nghĩa U_o , hoặc ở điều kiện nêu trong 413.1.3.5, trong khoảng thời gian qui ước không quá 5 s;

U_o là điện áp hiệu dụng xoay chiều danh nghĩa so với đất, tính bằng vôn.

Bảng 41A – Thời gian ngắt lớn nhất đối với hệ thống TN

U_o^* V	Thời gian ngắt s
120	0,8
230	0,4
277	0,4
400	0,2
> 400	0,1

* Các giá trị dựa trên IEC 60038.

CHÚ THÍCH 1: Đối với điện áp nằm trong phạm vi dung sai nêu trong IEC 60038, áp dụng thời gian ngắt tương ứng với điện áp danh nghĩa.

CHÚ THÍCH 2: Đối với các giá trị điện áp trung gian, sử dụng giá trị cao hơn tiếp theo trong bảng trên.

413.1.3.4 Thời gian ngắt lớn nhất nêu trong bảng 41A được coi là thỏa mãn 413.1.1.1 đối với các mạch sau cùng, cấp điện cho các thiết bị cấp I loại cầm tay hoặc thiết bị di động, thông qua ổ cắm hoặc trực tiếp không qua ổ cắm.

413.1.3.5 Cho phép thời gian ngắt quy ước không quá 5 s đối với các mạch phân phối.

Cho phép thời gian ngắt vượt quá thời gian qui định trong bảng 41A nhưng không quá 5 s đối với các mạch sau cùng chỉ cấp điện cho thiết bị đặt tĩnh tại, với điều kiện là, khi các mạch sau cùng khác đòi hỏi thời gian ngắt theo bảng 41A được nối với tủ phân phối hoặc mạch phân phối cấp nguồn cho mạch sau cùng đó, thì một trong các điều kiện sau phải được thỏa mãn:

a) trở kháng, tính bằng ôm, của dây dẫn bảo vệ giữa tủ phân phối và điểm nối dây dẫn bảo vệ với liên kết đẳng thế chính không vượt quá

$$\frac{50}{U_o} Z_s(\Omega)$$

hoặc

b) có liên kết đẳng thế tại tủ phân phối có liên hệ cùng loại với bộ phận dẫn không thuộc hệ thống lắp đặt như là liên kết đẳng thế chính và phù hợp với các yêu cầu của liên kết đẳng thế chính trong 413.1.2.1.

413.1.3.6 Nếu không thể thỏa mãn các điều kiện của 413.1.3.3, 413.1.3.4 và 413.1.3.5 bằng cách sử dụng thiết bị bảo vệ quá dòng, thì phải áp dụng liên kết đẳng thế phụ theo 413.1.2.2. Một cách khác, bảo vệ phải được cung cấp bằng thiết bị bảo vệ dòng dư.

413.1.3.7 Trong các trường hợp ngoại lệ, khi sự cố có thể xảy ra giữa dây pha và đất, ví dụ khi sử dụng đường dây trên không, thì phải thỏa mãn điều kiện dưới đây để dây dẫn bảo vệ và các bộ phận dẫn để trần nối với nó không đạt đến điện áp so với đất vượt quá giá trị quy ước là 50 V:

$$\frac{R_B}{R_E} \leq \frac{50}{U_o - 50}$$

trong đó

R_B là điện trở điện cực đất, tính bằng ôm, của tất cả các điện cực đất mắc song song;

R_E là điện trở tiếp xúc với đất nhỏ nhất, tính bằng ôm, của các bộ phận dẫn không thuộc hệ thống lắp đặt không nối với dây dẫn bảo vệ, mà qua đó có thể xảy ra sự cố giữa pha và đất;

U_o là điện áp hiệu dụng xoay chiều danh nghĩa so với đất, tính bằng vôn.

413.1.3.8 Trong các hệ thống TN, việc sử dụng các thiết bị bảo vệ dưới đây được thừa nhận:

- thiết bị bảo vệ quá dòng;
- thiết bị bảo vệ bằng dòng dư;

tuy nhiên

- không sử dụng thiết bị bảo vệ bằng dòng dư trong các hệ thống TN-C;
- khi sử dụng thiết bị bảo vệ bằng dòng dư trong hệ thống TN-C-S, thì không được sử dụng dây dẫn PEN ở phía tải. Việc đấu nối dây dẫn bảo vệ với dây PEN phải được thực hiện trên phía nguồn của thiết bị bảo vệ bằng dòng dư.

413.1.4 Hệ thống TT

TCVN 7447-4-41 : 2004

413.1.4.1 Tất cả các bộ phận dẫn để trần được bảo vệ tập trung bằng cùng một thiết bị bảo vệ, cũng như các dây dẫn bảo vệ, phải được nối với điện cực nối đất chung cho tất cả các bộ phận này. Trong trường hợp một số thiết bị bảo vệ được nối nối tiếp, yêu cầu này áp dụng riêng rẽ cho tất cả các bộ phận dẫn để trần được bảo vệ bởi từng thiết bị.

Điểm trung tính hoặc, nếu không có, thì một dây pha của từng trạm phát điện hoặc trạm biến áp phải được nối đất.

413.1.4.2 Điều kiện dưới đây phải được đáp ứng:

$$R_A \times I_a \leq 50 \text{ V}$$

trong đó

R_A là tổng điện trở, tính bằng ôm, của điện cực đất và dây dẫn bảo vệ dùng cho các bộ phận dẫn để trần;

I_a là dòng điện, tính bằng ampe, gây tác động tự động của thiết bị bảo vệ.

Khi sử dụng thiết bị bảo vệ bằng dòng dư, thì I_a chính là dòng dư tác động danh định $I_{\Delta n}$.

Để phân biệt, các thiết bị bảo vệ bằng dòng dư loại S (xem TCVN 6950-1 (IEC 61008-1) và TCVN 6951-1 (IEC 61009-1)) có thể được sử dụng nối tiếp với các thiết bị bảo vệ bằng dòng dư loại thông thường. Để phân biệt với các thiết bị bảo vệ bằng dòng dư loại S, cho phép thời gian tác động không quá 1 s trong các mạch phân phối.

Khi sử dụng thiết bị bảo vệ quá dòng, chúng phải là

- thiết bị có đặc tính thời gian ngược và I_a phải là dòng điện, tính bằng ampe, gây ra tác động tự động trong khoảng thời gian 5 s, hoặc
- thiết bị có đặc tính tác động tức thời và I_a phải là dòng điện nhỏ nhất, tính bằng ampe, gây ra tác động tức thời.

413.1.4.3 Nếu không thể đáp ứng điều kiện của 413.1.4.2, thì phải áp dụng liên kết đẳng thế phụ theo 413.1.2.2 và 413.1.6.

413.1.4.4 Trong hệ thống TT, việc sử dụng các thiết bị dưới đây được thừa nhận:

- thiết bị bảo vệ bằng dòng dư;
- thiết bị bảo vệ quá dòng.

CHÚ THÍCH 1: Chỉ sử dụng thiết bị bảo vệ quá dòng để bảo vệ chống tiếp xúc gián tiếp trong hệ thống TT khi tồn tại giá trị cực thấp của R_A .

CHÚ THÍCH 2: Việc sử dụng điện áp sự cố để gây tác động các thiết bị bảo vệ là không loại trừ đối với các ứng dụng đặc biệt khi không thể sử dụng các thiết bị bảo vệ nêu trên.

413.1.5 Hệ thống IT

413.1.5.1 Trong các hệ thống IT, hệ thống lắp đặt phải được cách ly với đất hoặc được nối với đất qua một trở kháng đủ lớn. Mỗi nối này có thể được thực hiện tại điểm trung tính của hệ thống hoặc tại điểm trung tính giả. Điểm trung tính giả có thể được nối trực tiếp với đất nếu tạo ra trở kháng tự "không" đủ lớn. Khi không có điểm trung tính, cho phép nối dây pha với đất thông qua một trở kháng.

Khi đó, dòng điện sự cố là thấp khi có sự cố đơn với bộ phận dẫn để trần hoặc với đất và không bắt buộc phải ngắt nguồn miễn là điều kiện trong 413.1.5.3 được đáp ứng. Tuy nhiên, phải thực hiện các biện pháp để tránh nguy cơ gây ảnh hưởng sinh lý có hại cho con người khi tiếp xúc với các bộ phận dẫn có thể tiếp cận đồng thời khi có hai sự cố đồng thời tồn tại.

413.1.5.2 Không một dây dẫn mang điện nào của hệ thống lắp đặt được nối trực tiếp với đất.

CHÚ THÍCH: Để giảm quá điện áp hoặc để triệt dao động điện áp, có thể cần phải có trở kháng nối đất hoặc điểm trung tính giả, và đặc tính của chúng cần phù hợp với các yêu cầu của hệ thống lắp đặt.

413.1.5.3 Các bộ phận dẫn để trần phải được nối đất riêng rẽ, theo nhóm hoặc tập trung.

CHÚ THÍCH: Trong các tòa nhà lớn như tòa nhà nhiều tầng, không thể nối trực tiếp dây dẫn bảo vệ với điện cực đất vì lý do thực tế. Việc nối đất các bộ phận dẫn để trần có thể đạt được bằng liên kết giữa các dây dẫn bảo vệ, các bộ phận dẫn để trần và các bộ phận dẫn không thuộc hệ thống lắp đặt.

Phải thỏa mãn điều kiện dưới đây:

$$R_A \times I_d \leq 50 \text{ V}$$

trong đó

R_A là điện trở, tính bằng ôm, của điện cực đất dùng cho các bộ phận dẫn để trần;

I_d là dòng điện sự cố, tính bằng ampe, của sự cố lần đầu có trở kháng không đáng kể giữa dây pha và bộ phận dẫn để trần. Giá trị của I_d có tính đến dòng điện rò và trở kháng nối đất tổng của hệ thống lắp đặt điện.

413.1.5.4 Trong trường hợp hệ thống IT được sử dụng để đảm bảo tính liên tục của nguồn, thì phải có thiết bị theo dõi cách điện để báo hiệu sự xuất hiện của sự cố đầu tiên từ bộ phận mang điện đến các bộ phận dẫn để trần hoặc đến đất. Thiết bị này phải phát ra tín hiệu âm thanh và/hoặc hình ảnh.

Nếu có cả tín hiệu âm thanh và hình ảnh, cho phép tín hiệu âm thanh tắt trước, nhưng tín hiệu hình ảnh phải tiếp tục chững nào mà sự cố vẫn còn.

CHÚ THÍCH: Khuyến cáo là cần loại bỏ sự cố đầu tiên với thời gian trễ nhỏ nhất có thể thực hiện được.

413.1.5.5 Sau khi xảy ra sự cố lần đầu, các điều kiện để ngắt nguồn khi có sự cố lần thứ hai phải như dưới đây, tùy theo trường hợp tất cả các bộ phận dẫn để trần được nối với nhau bằng dây dẫn bảo vệ (nối đất tập trung) hoặc nối đất theo nhóm hoặc nối đất riêng rẽ.

TCVN 7447-4-41 : 2004

- a) trong trường hợp các bộ phận dẫn để trần được nối đất theo nhóm hoặc nối đất riêng rẽ, các điều kiện để bảo vệ được cho trong 413.1.4 như đối với hệ thống TT, tuy nhiên không áp dụng đoạn thứ hai;
- b) trong trường hợp các bộ phận dẫn để trần nối với nhau bằng dây dẫn bảo vệ và được nối đất tập trung, áp dụng các điều kiện của hệ thống TN và 413.1.5.6.

413.1.5.6 Các điều kiện dưới đây phải được đáp ứng khi không có dây trung tính:

$$Z_s \leq \frac{\sqrt{3} \times U_o}{2I_a}$$

hoặc khi có trung tính:

$$Z'_s \leq \frac{U_o}{2I_a}$$

trong đó

- U_o là điện áp hiệu dụng xoay chiều danh nghĩa, tính bằng vôn, giữa pha và trung tính;
- U là điện áp hiệu dụng xoay chiều danh nghĩa, tính bằng vôn, giữa các pha;
- Z_s là trở kháng, tính bằng ôm, của mạch vòng sự cố gồm dây pha và dây bảo vệ của mạch điện;
- Z'_s là trở kháng, tính bằng ôm, của mạch vòng sự cố gồm dây trung tính và dây bảo vệ của mạch điện;
- I_a là dòng điện tác động, tính bằng ampe, của thiết bị bảo vệ trong thời gian ngắt mạch t qui định trong bảng 41B nếu áp dụng, hoặc trong khoảng thời gian 5 s đối với tất cả các mạch khác khi cho phép thời gian này.

Bảng 41B – Thời gian ngắt lớn nhất trong hệ thống IT (sự cố lần thứ hai)

Điện áp danh nghĩa của hệ thống lắp đặt U_o/U , V	Thời gian ngắt, s	
	Không có dây trung tính	Có dây trung tính
120-240	0,8	5
230/400	0,4	0,8
400/690	0,2	0,4
580/1 000	0,1	0,2

CHÚ THÍCH 1: Đối với các điện áp nằm trong dải dung sai nêu trong IEC 60038, áp dụng thời gian ngắt tương ứng với điện áp danh nghĩa.

CHÚ THÍCH 2: Đối với các giá trị điện áp trung gian, sử dụng giá trị cao hơn tiếp theo trong bảng.

413.1.5.7 Trong hệ thống IT, cho phép sử dụng các thiết bị theo dõi và bảo vệ dưới đây:

- thiết bị theo dõi cách điện,
- thiết bị bảo vệ quá dòng,

413.1.5 Hệ thống IT

413.1.5.1 Trong các hệ thống IT, hệ thống lắp đặt phải được cách ly với đất hoặc được nối với đất qua một trở kháng đủ lớn. Mỗi nối này có thể được thực hiện tại điểm trung tính của hệ thống hoặc tại điểm trung tính giả. Điểm trung tính giả có thể được nối trực tiếp với đất nếu tạo ra trở kháng thứ tự "không" đủ lớn. Khi không có điểm trung tính, cho phép nối dây pha với đất thông qua một trở kháng.

Khi đó, dòng điện sự cố là thấp khi có sự cố đơn với bộ phận dẫn để trần hoặc với đất và không bắt buộc phải ngắt nguồn miễn là điều kiện trong 413.1.5.3 được đáp ứng. Tuy nhiên, phải thực hiện các biện pháp để tránh nguy cơ gây ảnh hưởng sinh lý có hại cho con người khi tiếp xúc với các bộ phận dẫn có thể tiếp cận đồng thời khi có hai sự cố đồng thời tồn tại.

413.1.5.2 Không một dây dẫn mang điện nào của hệ thống lắp đặt được nối trực tiếp với đất.

CHÚ THÍCH: Để giảm quá điện áp hoặc để triệt dao động điện áp, có thể cần phải có trở kháng nối đất hoặc điểm trung tính giả, và đặc tính của chúng cần phù hợp với các yêu cầu của hệ thống lắp đặt.

413.1.5.3 Các bộ phận dẫn để trần phải được nối đất riêng rẽ, theo nhóm hoặc tập trung.

CHÚ THÍCH: Trong các tòa nhà lớn như tòa nhà nhiều tầng, không thể nối trực tiếp dây dẫn bảo vệ với điện cực đất vì lý do thực tế. Việc nối đất các bộ phận dẫn để trần có thể đạt được bằng liên kết giữa các dây dẫn bảo vệ, các bộ phận dẫn để trần và các bộ phận dẫn không thuộc hệ thống lắp đặt.

Phải thỏa mãn điều kiện dưới đây:

$$R_A \times I_d \leq 50 \text{ V}$$

trong đó

R_A là điện trở, tính bằng ôm, của điện cực đất dùng cho các bộ phận dẫn để trần;

I_d là dòng điện sự cố, tính bằng ampe, của sự cố lần đầu có trở kháng không đáng kể giữa dây pha và bộ phận dẫn để trần. Giá trị của I_d có tính đến dòng điện rò và trở kháng nối đất tổng của hệ thống lắp đặt điện.

413.1.5.4 Trong trường hợp hệ thống IT được sử dụng để đảm bảo tính liên tục của nguồn, thì phải có thiết bị theo dõi cách điện để báo hiệu sự xuất hiện của sự cố đầu tiên từ bộ phận mang điện đến các bộ phận dẫn để trần hoặc đến đất. Thiết bị này phải phát ra tín hiệu âm thanh và/hoặc hình ảnh.

Nếu có cả tín hiệu âm thanh và hình ảnh, cho phép tín hiệu âm thanh tắt trước, nhưng tín hiệu hình ảnh phải tiếp tục chừng nào mà sự cố vẫn còn.

CHÚ THÍCH: Khuyến cáo là cần loại bỏ sự cố đầu tiên với thời gian trễ nhỏ nhất có thể thực hiện được.

413.1.5.5 Sau khi xảy ra sự cố lần đầu, các điều kiện để ngắt nguồn khi có sự cố lần thứ hai phải như dưới đây, tùy theo trường hợp tất cả các bộ phận dẫn để trần được nối với nhau bằng dây dẫn bảo vệ (nối đất tập trung) hoặc nối đất theo nhóm hoặc nối đất riêng rẽ:

TCVN 7447-4-41 : 2004

- a) trong trường hợp các bộ phận dẫn để trần được nối đất theo nhóm hoặc nối đất riêng rẽ, các điều kiện để bảo vệ được cho trong 413.1.4 như đối với hệ thống TT, tuy nhiên không áp dụng đoạn thứ hai;
- b) trong trường hợp các bộ phận dẫn để trần nối với nhau bằng dây dẫn bảo vệ và được nối đất tập trung, áp dụng các điều kiện của hệ thống TN và 413.1.5.6.

413.1.5.6 Các điều kiện dưới đây phải được đáp ứng khi không có dây trung tính:

$$Z_s \leq \frac{\sqrt{3} \times U_o}{2I_a}$$

hoặc khi có trung tính:

$$Z'_s \leq \frac{U_o}{2I_a}$$

trong đó

U_o là điện áp hiệu dụng xoay chiều danh nghĩa, tính bằng vôn, giữa pha và trung tính;

U là điện áp hiệu dụng xoay chiều danh nghĩa, tính bằng vôn, giữa các pha;

Z_s là trở kháng, tính bằng ôm, của mạch vòng sự cố gồm dây pha và dây bảo vệ của mạch điện;

Z'_s là trở kháng, tính bằng ôm, của mạch vòng sự cố gồm dây trung tính và dây bảo vệ của mạch điện;

I_a là dòng điện tác động, tính bằng ampe, của thiết bị bảo vệ trong thời gian ngắt mạch t qui định trong bảng 41B nếu áp dụng, hoặc trong khoảng thời gian 5 s đối với tất cả các mạch khác khi cho phép thời gian này.

Bảng 41B – Thời gian ngắt lớn nhất trong hệ thống IT (sự cố lần thứ hai)

Điện áp danh nghĩa của hệ thống lắp đặt U_o/U , V	Thời gian ngắt, s	
	Không có dây trung tính	Có dây trung tính
120-240	0,8	5
230/400	0,4	0,8
400/690	0,2	0,4
580/1 000	0,1	0,2

CHÚ THÍCH 1: Đối với các điện áp nằm trong dải dung sai nêu trong IEC 60038, áp dụng thời gian ngắt tương ứng với điện áp danh nghĩa.

CHÚ THÍCH 2: Đối với các giá trị điện áp trung gian, sử dụng giá trị cao hơn tiếp theo trong bảng.

413.1.5.7 Trong hệ thống IT, cho phép sử dụng các thiết bị theo dõi và bảo vệ dưới đây:

- thiết bị theo dõi cách điện,
- thiết bị bảo vệ quá dòng.

- thiết bị bảo vệ bằng dòng dư.

413.1.6 Liên kết đẳng thế phụ

413.1.6.1 Liên kết đẳng thế phụ phải bao gồm tất cả các bộ phận dẫn để trần có thể tiếp cận đồng thời của thiết bị lắp cố định và các bộ phận dẫn không thuộc hệ thống lắp đặt kể cả, nếu có thể, phần cốt kim loại chính của kết cấu bê tông cốt thép. Hệ thống đẳng thế phải được nối đến các dây dẫn bảo vệ của tất cả các thiết bị kể cả các dây dẫn bảo vệ của ổ cắm.

413.1.6.2 Khi có nghi ngờ về hiệu quả của liên kết đẳng thế phụ, phải khẳng định cường độ điện trở R giữa các bộ phận dẫn để trần có thể tiếp cận đồng thời và các bộ phận dẫn không thuộc hệ thống lắp đặt thỏa mãn điều kiện sau:

$$R \leq \frac{50}{I_a}$$

trong đó

I_a là dòng điện tác động, tính bằng ampe, của thiết bị bảo vệ:

- đối với thiết bị dòng dư, là $I_{\Delta n}$;
- đối với thiết bị quá dòng, là dòng điện tác động trong 5 s.

413.1.7 (481.3.1 theo phần) Yêu cầu liên quan đến các điều kiện ảnh hưởng từ bên ngoài

Nhìn chung, áp dụng các điều kiện của 413.1.

Đối với hệ thống lắp đặt hoặc các bộ phận của hệ thống lắp đặt mà trong các phần tương ứng trong IEC 60364-7 (ví dụ 7-704 hoặc 7-705) có giới hạn điện áp chạm quy ước xuống còn 25 V xoay chiều hoặc 60 V một chiều không nhấp nhô, thì áp dụng một trong các yêu cầu của 413.1.7.1 hoặc 413.1.7.2.

CHÚ THÍCH 1: Áp dụng các yêu cầu của 413.1.7.1 khi điện áp chạm quy ước giảm thấp, có thể áp dụng cho toàn bộ hệ thống lắp đặt.

CHÚ THÍCH 2: Áp dụng một trong các yêu cầu của 413.1.7.2 khi điện áp chạm quy ước giảm thấp, chỉ có thể áp dụng cho một phần của hệ thống lắp đặt.

413.1.7.1 (481.3.1.1) Đối với hệ thống lắp đặt mà trong các phần tương ứng của IEC 60364-7 (ví dụ 7-704 hoặc 7-705) có giới hạn điện áp chạm quy ước xuống còn 25 V xoay chiều hoặc 60 V một chiều không nhấp nhô, thì áp dụng các yêu cầu dưới đây:

- trong các hệ thống TN và IT, thời gian ngắt lớn nhất qui định trong bảng 41A và 41B phải được thay bằng các giá trị trong bảng sau:

Bảng 41C (48A) – Thời gian ngắt lớn nhất

Hệ thống TN		Hệ thống IT		
Điện áp danh nghĩa của hệ thống lắp đặt	Thời gian ngắt	Điện áp danh nghĩa của hệ thống lắp đặt	Thời gian ngắt s	
V	s	U_0/U V	Không có dây trung tính	Có dây trung tính
120	0,35	120/240	0,4	1
230	0,2	230/400	0,2	0,5
277	0,2	277/480	0,2	0,5
400, 480	0,05	400/690	0,06	0,2
580	0,02 ^b	580/1 000	0,02 ^b	0,08

a U_0 là điện áp giữa pha và trung tính.
b Nếu không đảm bảo được thời gian ngắt này thì cần thực hiện các biện pháp bảo vệ khác, ví dụ như liên kết đẳng thế phụ.

- trong hệ thống TT, điều kiện của 413.1.4.2 được thay bằng:

$$R_A \times I_a \leq 25 \text{ V}$$

- trong hệ thống IT, điều kiện của 413.1.5.3 được thay bằng:

$$R_A \times I_d \leq 25 \text{ V}$$

413.1.7.2 (481.3.1.2) Đối với các bộ phận của hệ thống lắp đặt mà trong các phản tương ứng của IEC 60364-7 giới hạn điện áp chạm quy ước xuống còn 25 V xoay chiều hoặc 60 V một chiều không nhấp nhô, thì có thể áp dụng các quy tắc của 413.1 nếu một trong các biện pháp sau được thực hiện:

- áp dụng liên kết đẳng thế phụ theo các điều kiện của 413.1.6, trị số 50 trong công thức của 413.1.6.2 được thay bằng 25;
- bảo vệ bằng thiết bị dòng dư, dòng dư tác động danh định của thiết bị không vượt quá 30 mA.

CHÚ THÍCH: Các điều kiện của điều này cung cấp bảo vệ cho toàn bộ hệ thống lắp đặt, theo các điều kiện chung của 413.1 và theo các yêu cầu của IEC 60364-7 đối với bảo vệ phụ trong các vị trí đặc biệt khi các yêu cầu này đòi hỏi phải hạn chế điện áp chạm.


413.2 Thiết bị cấp II hoặc cách điện tương đương

CHÚ THÍCH: Biện pháp này nhằm ngăn ngừa sự xuất hiện điện áp nguy hiểm trên các bộ phận chạm tới được của thiết bị điện do sự cố trên cách điện chính.


413.2.1 Bảo vệ phải được cung cấp bởi thiết bị điện, hoặc cách điện phụ hoặc cách điện tăng cường, như mô tả dưới đây.

413.2.1.1 Thiết bị điện thuộc các loại dưới đây, loại đã được thử nghiệm và ghi nhãn theo các tiêu chuẩn liên quan:


- thiết bị điện có cách điện kép hoặc cách điện tăng cường (thiết bị cấp II);
- cụm thiết bị điện lắp sẵn trong nhà máy có cách điện tổng (xem IEC 60439).

CHÚ THÍCH: Thiết bị này được nhận biết bằng ký hiệu 

413.2.1.2 Trong quá trình lắp đặt hệ thống lắp đặt điện, cách điện phụ được đặt vào những thiết bị điện chỉ có cách điện chính sẽ tạo ra cấp an toàn tương đương cho các thiết bị điện theo 413.2.1.1 và phù hợp với các điều từ 413.2.2 đến 413.2.6.

CHÚ THÍCH: Ký hiệu  cần được gắn bên ngoài hoặc bên trong vỏ bọc ở vị trí nhìn thấy được.

413.2.1.3 Trong quá trình lắp đặt hệ thống lắp đặt điện, cách điện tăng cường được đặt vào các bộ phận mang điện không có cách điện sẽ tạo ra cấp an toàn tương đương cho thiết bị điện theo 413.2.1.1 và phù hợp với 413.2.3 đến 413.2.6; chỉ chấp nhận cách điện như vậy khi đặc trưng của kết cấu không cho phép sử dụng cách điện kép.

CHÚ THÍCH: Ký hiệu  cần được gắn bên ngoài hoặc bên trong vỏ bọc ở vị trí nhìn thấy được.

413.2.2 Thiết bị điện cần sẵn sàng để làm việc, tất cả các bộ phận dẫn được cách ly với các bộ phận mang điện chỉ bằng cách điện chính phải được chứa trong vỏ bọc cách điện tạo ra cấp bảo vệ ít nhất là IPXXB hoặc IP2X.

413.2.3 Vỏ bọc cách điện phải có khả năng chịu được các ứng suất cơ, điện hoặc nhiệt có nhiều khả năng xảy ra.

Các lớp phủ bằng sơn, vec ni và các sản phẩm tương tự nhìn chung không được coi là phù hợp với các yêu cầu này. Tuy nhiên, yêu cầu này không loại trừ việc sử dụng vỏ bọc đã được thử nghiệm điển hình có các lớp phủ này nếu các tiêu chuẩn liên quan chấp nhận việc sử dụng chúng và nếu các lớp phủ cách điện được thử nghiệm theo các điều kiện thử nghiệm liên quan.

CHÚ THÍCH: Yêu cầu đối với chiều dài đường rò và khe hở không khí, xem IEC 60664.

413.2.4 Nếu vỏ bọc cách điện chưa được thử nghiệm trước và nếu có nghi ngờ về hiệu quả của vỏ bọc này, thì phải tiến hành thử nghiệm độ bền điện theo các điều kiện qui định trong IEC 60364-6.

413.2.5 Các bộ phận dẫn có khả năng truyền điện thế không được xuyên qua vỏ bọc cách điện. Vỏ bọc cách điện không được chứa các vít bằng vật liệu cách điện mà khi thay thế chúng bằng các vít kim loại có thể gây ảnh hưởng xấu đến cách điện được cung cấp bởi vỏ bọc.

TCVN 7447-4-41 : 2004

CHÚ THÍCH: Trong trường hợp phải có các khớp hoặc các mối nối cơ khí (ví dụ tay thao tác của thiết bị lắp trong) xuyên qua vỏ bọc cách điện, thì chúng phải được bố trí sao cho không gây ảnh hưởng xấu đến bảo vệ chống điện giật trong trường hợp sự cố.

413.2.6 Trong trường hợp nắp hoặc cửa của vỏ bọc dùng để cách điện có thể mở ra mà không cần đến dụng cụ hoặc chìa khóa, thì tất cả các bộ phận dẫn có thể tiếp cận khi nắp đậy hoặc cửa mở phải được đặt phía sau tấm chắn cách điện tạo ra cấp bảo vệ không nhỏ hơn IPXXB hoặc IP2X để con người khỏi tiếp xúc không chủ ý đến các bộ phận này. Tấm chắn cách điện này chỉ tháo được ra khi có sử dụng dụng cụ.

413.2.7 Không được nối các bộ phận dẫn nằm trong vỏ bọc dùng để cách điện với dây dẫn bảo vệ. Tuy nhiên, cho phép thực hiện các dự phòng để đấu nối các dây dẫn bảo vệ nhất thiết phải chạy qua vỏ bọc để phục vụ các thiết bị điện khác mà mạch điện cung cấp của chúng cũng chạy qua vỏ bọc. Bên trong vỏ bọc, các dây dẫn này và các đầu nối của chúng phải được cách điện như thể chúng là các bộ phận mang điện, và các đầu nối phải được đánh dấu thích hợp.

Không được nối các bộ phận dẫn để trần và các bộ phận trung gian với dây dẫn bảo vệ trừ khi có qui định cụ thể cho điều này trong qui định kỹ thuật đối với thiết bị liên quan.

413.2.8 Vỏ bọc không được gây ảnh hưởng bất lợi đến tác động của thiết bị được bảo vệ theo cách này.

413.2.9 Hệ thống lắp đặt thiết bị được đề cập trong 413.2.1.1 (cố định, đấu nối dây dẫn, v.v...) phải được thực hiện theo cách không gây hư hại đến bảo vệ phù hợp với qui định kỹ thuật của thiết bị.

413.3 Vị trí không dẫn điện

CHÚ THÍCH: Biện pháp bảo vệ này nhằm ngăn ngừa tiếp xúc đồng thời với các bộ phận có thể có điện thế khác nhau do hồng cách điện chính của các bộ phận mang điện.

Việc sử dụng thiết bị cấp 0 được thừa nhận nếu thỏa mãn tất cả các điều kiện dưới đây:

413.3.1 Các bộ phận dẫn để trần phải được bố trí sao cho, trong các trường hợp thông thường, con người không thể tiếp xúc đồng thời với:

a) hai bộ phận dẫn để trần, hoặc

b) một bộ phận dẫn để trần và một bộ phận dẫn bất kỳ không thuộc hệ thống lắp đặt,

nếu các bộ phận này có khả năng có điện thế khác nhau do hồng cách điện chính của các bộ phận mang điện.

413.3.2 Tại vị trí không dẫn điện, không được có dây dẫn bảo vệ.

413.3.3 Điều 413.3.1 được thỏa mãn nếu vị trí lắp đặt có sàn và tường cách điện và áp dụng một hoặc nhiều cách bố trí sau:

a) Khoảng cách tương đối của các bộ phận dẫn để trần và của các bộ phận dẫn không thuộc hệ thống lắp đặt chính là khoảng cách của các bộ phận dẫn để trần. Khoảng cách này là đủ nếu khoảng cách giữa hai bộ phận không nhỏ hơn 2 m; khoảng cách này được phép giảm xuống 1,25 m nếu bên ngoài tầm với.

b) Có chướng ngại vật đủ hiệu lực đặt giữa các bộ phận dẫn để trần và các bộ phận dẫn không thuộc hệ thống lắp đặt. Chướng ngại vật này là đủ hiệu lực nếu chúng kéo dài các khoảng cách cần kéo dài đến các giá trị qui định trong đoạn a) ở trên. Các chướng ngại vật này không được nối với đất hoặc với các bộ phận dẫn để trần; trong chừng mực có thể, chúng phải bằng vật liệu cách điện.

c) Có cách điện hoặc có bố trí cách điện cho các bộ phận dẫn không thuộc hệ thống lắp đặt. Cách điện phải có đủ độ bền cơ và có khả năng chịu được điện áp thử nghiệm ít nhất là 2 000 V. Dòng điện rò không được vượt quá 1 mA trong các điều kiện sử dụng bình thường.

413.3.4 Điện trở của sàn và tường cách điện tại mọi điểm đo trong điều kiện qui định của IEC 60364-6 không được nhỏ hơn:

- 50 kΩ, trong trường hợp điện áp danh nghĩa của hệ thống lắp đặt không vượt quá 500 V, hoặc
- 100 kΩ, trong trường hợp điện áp danh nghĩa của hệ thống lắp đặt vượt quá 500 V.

CHÚ THÍCH: Nếu tại một điểm bất kỳ, điện trở nhỏ hơn giá trị qui định, thì sàn và các bức tường được coi là các bộ phận dẫn không thuộc hệ thống lắp đặt đối với mục đích bảo vệ chống điện giật.

413.3.5 Việc bố trí phải vĩnh viễn và không thể làm chúng mất hiệu lực. Việc bố trí phải đảm bảo bảo vệ cả trong trường hợp dự kiến có sử dụng thiết bị di động hoặc thiết bị xách tay.

CHÚ THÍCH 1: Cần chú ý đến các nguy hiểm trong trường hợp hệ thống lắp đặt điện không được giám sát một cách hiệu quả, các bộ phận dẫn khác có thể được đưa vào hệ thống vào thời gian sau này (ví dụ thiết bị cấp I loại di động hoặc xách tay hoặc các bộ phận dẫn không thuộc hệ thống lắp đặt như hệ thống ống nước bằng kim loại) có thể dẫn đến không phù hợp với 413.3.5.

CHÚ THÍCH 2: Cần phải đảm bảo rằng cách điện của sàn và tường không bị ảnh hưởng do ẩm.

413.3.6 Phải thực hiện các biện pháp phòng ngừa để đảm bảo rằng các bộ phận dẫn không thuộc hệ thống lắp đặt không thể gây ra điện thế xuất hiện từ bên ngoài đến các vị trí lắp đặt liên quan.

413.4 Bảo vệ bằng liên kết đẳng thế cục bộ không nối đất

CHÚ THÍCH: Liên kết đẳng thế cục bộ không nối đất nhằm ngăn ngừa sự xuất hiện điện áp chạm nguy hiểm.

413.4.1 Các dây liên kết đẳng thế phải kết nối đồng thời tất cả các bộ phận dẫn để trần và các bộ phận dẫn không thuộc hệ thống lắp đặt có thể tiếp cận đồng thời.

413.4.2 Hệ thống liên kết đẳng thế cục bộ không được tiếp xúc về điện trực tiếp với đất qua các bộ phận dẫn để trần; hoặc qua bộ phận dẫn không thuộc hệ thống lắp đặt.

TCVN 7447-4-41 : 2004

CHÚ THÍCH: Trong trường hợp không thể thỏa mãn yêu cầu này, có thể áp dụng việc bảo vệ bằng cách tự động ngắt nguồn (xem 413.1).

413.4.3 Phải thực hiện các biện pháp phòng ngừa để đảm bảo rằng con người đi vào vị trí đẳng thế không bị đặt vào hiệu điện thế nguy hiểm, đặc biệt, trong trường hợp một sàn dẫn cách điện với đất lại nối vào hệ thống liên kết đẳng thế không nối đất.

413.5 Cách ly về điện

CHÚ THÍCH: Cách ly về điện của một mạch điện riêng rẽ nhằm ngăn ngừa điện giật do tiếp xúc với các bộ phận dẫn để trần có thể có điện do hỏng cách điện chính của mạch điện.

413.5.1 Bảo vệ bằng cách ly về điện phải được đảm bảo bằng sự phù hợp với tất cả các yêu cầu của các điều từ 413.5.1.1 đến 413.5.1.5 và với

- 413.5.2, đối với nguồn của một thiết bị, hoặc
- 413.5.3, đối với nguồn của nhiều hơn một thiết bị.

CHÚ THÍCH: Tích số giữa điện áp danh nghĩa của mạch điện, tính bằng vôn, với chiều dài, tính bằng mét, của hệ thống đi dây không nên vượt quá 100 000, và chiều dài của hệ thống đi dây không nên vượt quá 500 m.

413.5.1.1 Mạch điện phải được cấp điện qua một nguồn cách ly, tức là

- một biến áp cách ly (đang xem xét), hoặc
- một nguồn dòng cung cấp an toàn tương đương cấp an toàn của biến áp cách ly qui định ở trên, ví dụ máy phát kéo bằng động cơ điện có các cuộn dây cung cấp cách điện tương đương.

CHÚ THÍCH: Khả năng chịu điện áp thử nghiệm đặc biệt cao được thừa nhận như một biện pháp đảm bảo cấp cách điện cần thiết.

Các nguồn cung cấp điện di động được nối với hệ thống nguồn cung cấp phải được chọn hoặc lắp đặt theo 413.2.

Các nguồn cung cấp điện cố định phải:

- được chọn và lắp đặt theo 413.2, hoặc
- có đầu ra cách ly với đầu vào và cách ly với vỏ bọc bằng cách điện thỏa mãn các yêu cầu của 413.2; nếu nguồn như vậy cấp điện cho một số thiết bị, thì các bộ phận dẫn để trần của thiết bị đó không được nối với vỏ bọc kim loại của nguồn.

413.5.1.2 Điện áp của mạch cách ly về điện không được vượt quá 500 V.

413.5.1.3 Các bộ phận mang điện của mạch cách ly không được nối tại bất kỳ điểm nào với mạch điện khác hoặc với đất.

Để tránh nguy hiểm do sự cố với đất, cần lưu ý đặc biệt đến cách điện của các bộ phận này với đất, đặc biệt đối với cáp và dây mềm.

Bố trí phải đảm bảo cách ly về điện không nhỏ hơn cách ly giữa đầu vào và đầu ra của biến áp cách ly.

CHÚ THÍCH: Đặc biệt, cần sự cách ly về điện giữa các bộ phận mang điện của thiết bị điện như role, công tắc, thiết bị đóng cắt phụ trợ và các bộ phận bất kỳ của mạch điện khác.

413.5.1.4 Phải nhìn thấy được cáp và dây mềm trên toàn bộ chiều dài có khả năng bị hư hại về cơ. Chi tiết về kiểu cáp và dây mềm này đang được xem xét.

413.5.1.5 Đối với các mạch điện cách ly, khuyến cáo sử dụng hệ thống đi dây riêng. Nếu không tránh được việc sử dụng các dây dẫn của cùng một hệ thống đi dây cho các mạch điện cách ly và các mạch khác, thì phải sử dụng cáp nhiều ruột dẫn nhưng không bọc kim loại, hoặc sử dụng các dây dẫn cách điện nằm trong ống, hệ thống ống hoặc các đường ống cách điện, với điều kiện là điện áp danh định của chúng không nhỏ hơn điện áp cao nhất có khả năng xảy ra, và từng mạch điện phải được bảo vệ chống quá dòng.

413.5.2 Khi chỉ có một thiết bị được cấp nguồn, các bộ phận dẫn để trần của mạch điện cách ly không được nối với dây dẫn bảo vệ cũng như các bộ phận dẫn để trần của mạch khác.

CHÚ THÍCH: Nếu các bộ phận dẫn để trần của mạch điện cách ly có khả năng trở nên tiếp xúc, có chủ ý hoặc ngẫu nhiên, với các bộ phận dẫn để trần của các mạch khác, thì bảo vệ chống điện giật không còn chỉ phụ thuộc vào bảo vệ bằng cách ly về điện mà còn phụ thuộc vào biện pháp bảo vệ cho bộ phận dẫn để trần của các mạch khác đó.

413.5.3 Nếu có các biện pháp phòng ngừa để bảo vệ mạch điện cách ly và cách điện khỏi hỏng, thì một nguồn cung cấp, phù hợp với 413.5.1.1, có thể cấp điện cho nhiều hơn một thiết bị với điều kiện là tất cả các yêu cầu của các điều từ 413.5.3.1 đến 413.5.3.4 đều được thỏa mãn.

413.5.3.1 Các bộ phận dẫn để trần của mạch điện cách ly phải được nối với nhau bằng dây dẫn liên kết đẳng thế không nối đất bọc cách điện. Dây dẫn này không được nối đến dây dẫn bảo vệ hoặc các bộ phận dẫn để trần của các mạch khác hoặc với các bộ phận dẫn bất kỳ không thuộc hệ thống lắp đặt.

CHÚ THÍCH: Xem chú thích của 413.5.2.

413.5.3.2 Tất cả các ổ cắm phải có tiếp điểm bảo vệ và tiếp điểm này phải nối với hệ thống liên kết đẳng thế đã có theo 413.5.3.1.

413.5.3.3 Trừ trường hợp cấp điện cho thiết bị cấp II, tất cả các cáp mềm phải có cả dây dẫn bảo vệ để sử dụng như một dây liên kết đẳng thế.

413.5.3.4 Phải đảm bảo rằng nếu xảy ra hai sự cố có tác động đến hai bộ phận dẫn để trần và được cấp điện bởi các dây dẫn có cực tính khác nhau, thì thiết bị bảo vệ phải cắt nguồn trong thời gian ngắn phù hợp với bảng 41A.

Phụ lục A

(tham khảo)

IEC 60364 – Phần 1 đến 6: Kết cấu lại

Bảng A.1 – Quan hệ giữa các phần kết cấu lại và phần ban đầu

Số xuất bản theo kết cấu	Tiêu chuẩn cũ nằm trong phần mới	Tên gọi	Năm xuất bản	Sửa đổi (năm)
Phần 1 Nguyên tắc cơ bản	IEC 60364-1 Xuất bản lần 3	Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà – Phần 1: Phạm vi, đối tượng và nguyên tắc cơ bản	1992	
	IEC 60364-2-21 TR 3 Xuất bản lần 1	Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà – Phần 2: Định nghĩa – Chương 21: Hướng dẫn các thuật ngữ chung	1993	
	IEC 60364-3 Xuất bản lần 2	Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà – Phần 3: Đánh giá các đặc tính chung	1993	Sửa đổi 1 (1994) Sửa đổi 2 (1995)
Phần 4-41 Bảo vệ an toàn – Bảo vệ chống điện giật	IEC 60364-4-41 Xuất bản lần 3	Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà – Phần 4: Bảo vệ an toàn – Chương 41: Bảo vệ chống điện giật	1992	Sửa đổi 1 (1996) Sửa đổi 2 (1999)
	IEC 60364-4-46 Xuất bản lần 1	Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà – Phần 4: Bảo vệ an toàn – Chương 46: Cách ly và đóng cắt	1981	
	IEC 60364-4-47 Xuất bản lần 1	Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà – Phần 4: Bảo vệ an toàn – Chương 47: Áp dụng các biện pháp bảo vệ an toàn – Mục 470: Qui định chung – Mục 471: Biện pháp bảo vệ chống điện giật	1981	Sửa đổi 1 (1993)
	IEC 60364-4-481 Xuất bản lần 1	Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà – Phần 4: Bảo vệ an toàn – Chương 48: Lựa chọn biện pháp bảo vệ là hàm số của ảnh hưởng bên ngoài – Mục 481: Lựa chọn biện pháp bảo vệ chống điện giật có liên quan đến ảnh hưởng bên ngoài	1993	
Phần 4-42 Bảo vệ an toàn – Bảo vệ chống ảnh hưởng về nhiệt	IEC 60364-4-42 Xuất bản lần 1	Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà – Phần 4: Bảo vệ an toàn – Chương 42: Bảo vệ chống ảnh hưởng về nhiệt	1980	
	IEC 60364-4-482 Xuất bản lần 1	Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà – Phần 4: Bảo vệ an toàn – Chương 48: Lựa chọn biện pháp bảo vệ là hàm số của ảnh hưởng bên ngoài – Mục 482: Bảo vệ chống cháy	1982	

Bảng A.1 (tiếp theo)

Số hiệu theo kết cấu	Xuất bản cũ năm trong phần mới	Tên gọi	Năm xuất bản	Sửa đổi (năm)
Phần 4-43 Bảo vệ an toàn – Bảo vệ chống quá dòng	IEC 60364-4-43 Xuất bản lần 1	Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà – Phần 4: Bảo vệ an toàn – Chương 43: Bảo vệ chống quá dòng	1977	Sửa đổi 1 (1997)
	IEC 60364-4-473 Xuất bản lần 1	Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà – Phần 4: Bảo vệ an toàn – Chương 47: Áp dụng các biện pháp bảo vệ an toàn – Mục 473: Biện pháp bảo vệ chống quá dòng	1977	Sửa đổi 1 (1997)
Phần 4-44 Bảo vệ an toàn – Bảo vệ chống nhiều điện tử và nhiều điện áp	IEC 60364-4-442 Xuất bản lần 1	Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà – Phần 4: Bảo vệ an toàn – Chương 44: Bảo vệ chống quá điện áp – Mục 442: Bảo vệ hệ thống lắp đặt điện hạ áp khỏi sự cố giữa hệ thống cao áp và đất	1993	Sửa đổi 1 (1995) Sửa đổi 2 (1999)
	IEC 60364-4-443 Xuất bản lần 2	Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà – Phần 4: Bảo vệ an toàn – Chương 44: Bảo vệ chống quá điện áp – Mục 443: Bảo vệ chống quá điện áp có nguồn gốc khí quyển hoặc do đóng cắt	1995	Sửa đổi 1 (1998)
	IEC 60364-4-444 Xuất bản lần 1	Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà – Phần 4: Bảo vệ an toàn – Chương 44: Bảo vệ chống quá điện áp – Mục 444: Bảo vệ chống nhiễu điện từ (EMI) trong hệ thống lắp đặt của tòa nhà	1996	
	IEC 60364-4-45 Xuất bản lần 1	Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà – Phần 4: Bảo vệ an toàn – Chương 45: Bảo vệ chống thấp áp	1984	
Phần 5-51 Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện – Quy tắc chung	IEC 60364-5-51 Xuất bản lần 3	Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà – Phần 5: Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện – Chương 51: Quy tắc chung	1997	
	IEC 60364-3 Xuất bản lần 2	Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà – Phần 3: Đánh giá các đặc tính chung	1993	Sửa đổi 1 (1994) Sửa đổi 2 (1995)
Phần 5-52 Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện – Hệ thống đi dây	IEC 60364-5-52 Xuất bản lần 1	Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà – Phần 5: Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện – Chương 52: Hệ thống đi dây	1993	Sửa đổi 1 (1997)
	IEC 60364-5-523 Xuất bản lần 2	Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà – Phần 5: Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện – Chương 52: Hệ thống đi dây – Mục 523: Khả năng mang dòng	1999	

Bảng A.1 (kết thúc)

Số hiệu theo kết cấu	Xuất bản cũ năm trong phần mới	Tên gọi	Năm xuất bản	Sửa đổi (năm)
Phần 5-53 Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện – Cách ly, đóng cắt và điều khiển	IEC 60364-4-46 Xuất bản lần 1 (trừ điều 461 được xét đến trong phần 4-41)	Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà – Phần 4: Bảo vệ an toàn – Chương 46: Cách ly và đóng cắt	1981	
	IEC 60364-5-53 Xuất bản lần 2	Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà – Phần 5: Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện – Chương 53: Thiết bị đóng cắt và điều khiển	1994	
	IEC 60364-5-534 Xuất bản lần 1	Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà – Phần 5: Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện – Chương 53: Thiết bị đóng cắt và điều khiển – Mục 534: Cơ cấu bảo vệ chống quá áp	1997	
	IEC 60364-5-537 Xuất bản lần 1	Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà – Phần 5: Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện – Chương 53: Thiết bị đóng cắt và điều khiển – Mục 537: Cơ cấu để cách ly và đóng cắt	1981	Sửa đổi 1 (1989)
Phần 5-54 Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện – Bố trí nối đất	IEC 60364-5-54 Xuất bản lần 1	Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà – Phần 5: Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện – Chương 54: Bố trí nối đất và dây bảo vệ	1980	Sửa đổi 1 (1982)
	IEC 60364-5-548 Xuất bản lần 1	Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà – Phần 5: Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện – Mục 548: Bố trí nối đất và liên kết đẳng thế đối với hệ thống lắp đặt công nghệ thông tin	1996	Sửa đổi 1 (1998)
Phần 5-55 Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện – Thiết bị khác	IEC 60364-5-551 Xuất bản lần 1	Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà – Phần 5: Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện – Chương 55: Thiết bị khác – Mục 551: Máy phát điện hạ áp	1994	
	IEC 60364-5-559 Xuất bản lần 1	Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà – Phần 5: Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện – Chương 55: Thiết bị khác – Mục 559: Đèn điện và hệ thống chiếu sáng	1999	
	IEC 60364-5-56 Xuất bản lần 1	Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà – Phần 5: Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện – Chương 56: Dịch vụ an toàn	1980	Sửa đổi 1 (1998)
	IEC 60364-3 Xuất bản lần 2	Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà – Phần 3: Đánh giá các đặc tính chung	1993	Sửa đổi 1 (1994) Sửa đổi 2 (1995)
Phần 6-61 Kiểm tra và thử nghiệm – Kiểm tra ban đầu	IEC 60364-6-61 Xuất bản lần 1	Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà – Phần 6: Kiểm tra – Chương 61: Kiểm tra ban đầu	1986	Sửa đổi 1 (1993) Sửa đổi 2 (1997)

Bảng A.2 – Quan hệ giữa cách đánh số điều mới và cũ

Số kết cấu lại	Trước đây, nếu có khác biệt	Năm xuất bản gốc	Tên gọi điều
Phần 1			
12	3.2	1993	Tài liệu viện dẫn
Phụ lục B	21	1993	Định nghĩa, hướng dẫn các thuật ngữ chung
B1.0	21.0	1993	Phạm vi áp dụng
B1.1	21.1	1993	Đặc tính của hệ thống lắp đặt
B1.2	21.2	1993	Điện áp
B1.3	21.3	1993	Điện giật
B1.4	21.4	1993	Nối đất
B1.5	21.5	1993	Mạch điện
B1.7	21.7	1993	Thiết bị khác
B1.8	21.8	1993	Cách ly và đóng cắt
Phần 4-41			
410	400.1	1992	Giới thiệu
410.2	Mới		Tài liệu viện dẫn
410.3	470		Áp dụng các biện pháp bảo vệ chống điện giật
Phần 4-42			
421	422	1980	Bảo vệ chống cháy
422	482	1982	Bảo vệ chống cháy ở những nơi có rủi ro đặc biệt
422.1	482.0	1982	Qui định chung
422.2	482.1	1982	Điều kiện sơ tán khỏi tòa nhà trong trường hợp khẩn cấp
422.3	482.2	1982	Bản chất của vật liệu gia công hoặc dự trữ
422.4	482.3	1982	Vật liệu có kết cấu dễ cháy
422.5	482.4	1982	Kết cấu cháy lan
Phần 4-43			
431	473.3	1977	Các yêu cầu theo tính chất của mạch điện
431.1	473.3.1	1977	Bảo vệ của dây pha
431.2	473.3.2	1977	Bảo vệ của dây trung tính
431.3	473.3.3	1977	Ngắt và đấu nối lại dây trung tính
433.1	433.2	1977	Sự kết hợp giữa các dây dẫn và cơ cấu bảo vệ chống quá tải
433.2	473.1.1	1977	Lắp cơ cấu bảo vệ quá tải
433.3	473.1.2	1977	Không lắp cơ cấu bảo vệ chống quá tải
433.4	473.1.3	1977	Lắp hoặc không lắp cơ cấu bảo vệ chống quá tải trong hệ thống IT
433.5	473.1.4	1977	Những trường hợp khuyến cáo không lắp cơ cấu bảo vệ chống quá tải vì lý do an toàn
433.6	473.1.5	1977	Bảo vệ chống quá tải cho dây dẫn mắc song song

Bảng A.2 (tiếp theo)

Số kết cấu lại	Trước đây, nếu có khác biệt	Năm xuất bản gốc	Tên gọi điều
434.1	434.2	1977	Xác định dòng điện ngắn mạch kỳ vọng
434.2	473.2.1	1977	Lắp cơ cấu bảo vệ chống ngắn mạch
434.3	473.2.3	1977	Không lắp cơ cấu bảo vệ chống ngắn mạch
434.4	473.2.4	1977	Bảo vệ chống ngắn mạch của dây dẫn mắc song song
434.5	434.3	1977	Đặc tính của thiết bị bảo vệ chống ngắn mạch
Phần 4-44			
440		1993, 1995 và 1996, tương ứng	Giới thiệu - Biên soạn từ lời giới thiệu của phần 4-442 (một phần), 4-443 và 4-444 (một phần)
440.1	442.1.1	1993	Phạm vi áp dụng
440.2	442.1.4	1993	Tài liệu viện dẫn
445	45	1984	Bảo vệ chống thấp áp
445.1	451	1984	Yêu cầu chung
Phần 5-51			
510	51	1997	Giới thiệu
511	320.1 320.2	1993	Điều kiện làm việc và ảnh hưởng bên ngoài
Phần 5-52			
Bảng 52-1	52F	1993	Lựa chọn hệ thống đi dây
Bảng 52-2	52G	1993	Lắp đặt hệ thống đi dây
Bảng 52-3	52H	1993	Ví dụ về phương pháp lắp đặt
Bảng 52-4	52-A	1993	Nhiệt độ làm việc lớn nhất đối với các loại cách điện
523.5	523.4	1983	Nhóm có nhiều hơn một mạch điện
523.6	523.5	1983	Số lượng dây dẫn mang tải
523.7	523.6	1983	Dây dẫn mắc song song
523.8	523.7	1983	Sự thay đổi của điều kiện lắp đặt dọc theo tuyến
Bảng 52-5	52J	1993	Diện tích mặt cắt ngang nhỏ nhất của dây dẫn
Phụ lục C	Phụ lục B	1993	Công thức biểu diễn khả năng mang dòng
Phụ lục D	Phụ lục C	1993	Ảnh hưởng của dòng điện hài lên hệ thống ba pha cân bằng
Phần 5-53			
534.3	535	1997	Cơ cấu bảo vệ chống thấp áp
535	539	1981	Sự phối hợp của các cơ cấu bảo vệ khác nhau
535.1	539.1		Phân biệt giữa các cơ cấu bảo vệ chống quá dòng
535.2	539.2		Sự kết hợp của các thiết bị bảo vệ dòng dư
535.3	539.3		Phân biệt giữa các thiết bị bảo vệ dòng dư

Bảng A.2 (kết thúc)

Số kết cấu lại	Trước đây, nếu có khác biệt	Năm xuất bản gốc	Tên gọi điều
536	46	1981	Cách ly và đóng cắt
536.0	460	1981	Giới thiệu
536.1	461	1981	Qui định chung
536.2	462	1981	Cách ly
536.3	463	1981	Ngắt điện để bảo dưỡng về cơ
536.4	464	1981	Chuyển mạch khẩn cấp
536.5	465	1981	Chuyển mạch chức năng
Phần 5-54			CHÚ THÍCH: Không có thay đổi về cách đánh số điều
Phần 5-55			
550.2	551.1.2 559.2	1994	Tài liệu viện dẫn
556	56	1980	Dịch vụ an toàn
556.1	352	1980	Qui định chung
556.4	562	1980	Nguồn an toàn
556.5	563	1980	Mạch điện
556.6	564	1980	Thiết bị sử dụng
556.7	565	1980	Yêu cầu đặc biệt đối với dịch vụ an toàn có nguồn không có khả năng hoạt động song song
556.8	566	1980	Yêu cầu đặc biệt đối với dịch vụ an toàn có nguồn có khả năng hoạt động song song
Phần 6-61			CHÚ THÍCH: Không có thay đổi về cách đánh số điều

Tài liệu tham khảo

IEC 60038 : 1983, IEC standard voltages (Điện áp tiêu chuẩn IEC)

IEC 60479 (tất cả các phần), Effects of current on human beings and livestock (Ảnh hưởng của dòng điện lên con người và vật nuôi)

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

IEC/TR 61200-413 : 1996, Electrical installation guide – Part 413: Protection against indirect contact – Automatic disconnection of supply (Hướng dẫn lắp đặt điện – Phần 413: Bảo vệ chống tiếp xúc gián tiếp – Tự động ngắt nguồn)