

CHƯƠNG 14

TRANG BỊ ĐIỆN TRONG CÔNG TRÌNH

Mục tiêu

Các quy định trong chương này nhằm bảo đảm trang bị điện trong công trình phù hợp với chức năng của công trình và được thiết kế, lắp đặt đúng kỹ thuật, vận hành an toàn, liên tục trong suốt thời gian sử dụng.

Điều 14.1 Phạm vi áp dụng

- 1) Chương này được áp dụng cho thiết kế, lắp đặt trang bị điện, bao gồm đường dây dẫn và thiết bị điện với điện áp không vượt quá 1000 V, ở bên trong các công trình dân dụng và công nghiệp (dưới đây gọi chung là công trình), được xây dựng mới cũng như cải tạo, mở rộng.
- 2) Việc lắp đặt các thiết bị điện đặc biệt như : thiết bị thí nghiệm, thiết bị khám, chữa bệnh, thiết bị báo cháy, chống trộm, các mô hình trong bảo tàng, triển lãm, các bảng quảng cáo bằng điện, phải tuân theo những yêu cầu riêng cho từng trường hợp.

Ghi chú:

Phân giải thích một số từ ngữ về kỹ thuật điện được trình bày ở phụ lục 14.1.

Điều 14.2. Yêu cầu đối với trang bị điện trong công trình

Việc thiết kế, lắp đặt hệ thống điện trong nhà phải:

- 1) Bảo đảm an toàn cho con người và tài sản, công trình, bao gồm:
 - a) Bảo đảm an toàn cho con bao gồm: người, không bị nguy hiểm do:
 - i) tiếp xúc với những bộ phận mạng điện của thiết bị dùng điện trong vận hành bình thường và ngăn ngừa không cho các bộ phận kim loại bình thường không mang điện của thiết bị dùng điện, hoặc các bộ phận của công trình bị va chạm vỏ khi sự cố.
 - ii) chạm phải bộ phận có nhiệt độ tăng quá mức gây ra bởi thiết bị điện hoạt động không bình thường hoặc do các dòng điện vượt quá mức tính toán quy định.
 - iii) lực động điện trong các thiết bị điện do dòng điện vượt quá mức tính toán gây ra.
 - b) Bảo đảm trang bị điện làm việc an toàn trong môi trường đã định, không sinh ra tia lửa điện trong môi trường có nguy cơ cháy, nổ.
 - c) Bảo vệ các bộ phận của công trình khỏi nguy cơ cháy, suy giảm các đặc tính kỹ thuật do nhiệt độ bị tăng bởi truyền nhiệt hoặc hồ quang điện.
- 2) Sử dụng thuận tiện, an toàn
Trong nhà dự kiến có người tàn tật sử dụng, các hãm đèn và ổ cắm điện phải đặt ở chỗ dễ lui tới và sử dụng thuận tiện cho họ.
- 3) Bảo đảm mạng điện làm việc ổn định, liên tục trong thời gian phù hợp với chức năng và quy mô của công trình, ngoại trừ các nguyên nhân do hệ thống điện địa phương gây ra.
- 4) Bảo đảm khả năng tách rời về điện với hệ thống cung cấp điện.
 - a) Tại đầu vào, phải có thiết bị cắt điện chung để bảo vệ cho hệ thống điện bên ngoài khi có sự cố.
 - b) Các thiết bị bảo vệ phải được chọn sao cho chúng tác động theo phân cấp có chọn lọc.

Điều 14.3. Giải pháp được chấp thuận là đạt yêu cầu

Trang bị điện trong công trình được thiết kế, lắp đặt phù hợp với các tiêu chuẩn Việt Nam dưới đây sẽ được chấp thuận là đạt yêu cầu nêu trong điều 14.2.

- * 20 TCN 25 - 91: “Đặt đường dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng - Tiêu chuẩn thiết kế”.
- * 20 TCN 27 - 91: “Đặt thiết bị điện trong nhà ở và công trình công cộng – Tiêu chuẩn thiết kế”.
- * 11 TCN 18 - 84: “Quy phạm trang bị điện” tới 11 TCN 21 - 84
- * TCVN 4756 - 89: “Quy phạm nối đất và nối không các thiết bị điện”

Ghi chú:

Một số điều quan trọng trong các tiêu chuẩn nêu trên được trích dẫn trong các điều từ 14.4 tới 14.14 dưới đây.

Điều 14.4. Trạm biến áp

14. 4.1. Vị trí trạm biến áp (TBA)

1) Đối với nhà ở, bệnh viện, trường học:

Cấm đặt TBA ở trong hoặc kề sát các phòng ở, phòng bệnh nhân, phòng học và các phòng làm việc.

2) Đối với công trình công nghiệp và các công trình công cộng khác:

Được đặt TBA ở trong nhà hoặc kề sát nhà nhưng phải đảm bảo mức ồn cho phép và TBA phải có tường ngăn cháy với phòng kề sát và có lối ra thông trực tiếp với không gian trống bên ngoài.

3) Trạm biến áp nên đặt ở tầng trệt và phải có lối thông trực tiếp ra đường phố theo yêu cầu phòng

14.4.2. Bố trí trạm biến áp

1) Nơi đặt thiết bị phân phối điện áp đến 1000 V mà người quản lý của hộ tiêu thụ tối được không được phép thông với nơi đặt thiết bị phân phối cao áp và máy biến áp.

2) Sàn đặt máy biến áp phải có độ cao trên mức ngập lụt cao nhất của khu vực.

3) Không được bố trí gian máy biến áp và thiết bị phân phối tại:

a) Dưới những nơi ẩm ướt như: phòng tắm, phòng vệ sinh, khu vực sản xuất ẩm ướt. Khi thật cần thiết thì phải có biện pháp chống thấm.

b) Ngay bên dưới và trên các phòng tập trung trên 50 người trong thời gian quá 1 giờ. Yêu cầu này không áp dụng cho gian máy biến áp khô hoặc máy biến áp làm mát bằng chất không cháy.

4) Bố trí và lắp đặt TBA cần tuân theo các quy định trong tiêu chuẩn 11 TCN - 21 - 84 “Quy phạm trang bị điện”.

Điều 14.5. Thiết bị đầu vào - bảng, tủ, phân phối điện - thiết bị bảo vệ

14.5.1. Yêu cầu đặt thiết bị đầu vào (ĐV)

1) ở đầu vào công trình phải đặt thiết bị đầu vào (ĐV).

2) Trước khi vào nhà cấm đặt tủ đầu cáp riêng để phân chia lưới điện bên trong và bên ngoài. Việc phân chia này phải thực hiện ở tủ phân phối điện chính (TĐC) hoặc bảng điện chính (BĐC).

14.5.2. Bố trí thiết bị đầu vào, các bảng, tủ phân phối điện chính và các bảng, tủ điện nhóm (ĐV, BĐC, TĐC, TĐN)

1) Vị trí đặt thiết bị

a) Phải đặt thiết bị ở chỗ dễ lui tới và dễ thao tác kiểm tra, đóng cắt điện, sửa chữa (ví dụ gian cầu thang, tầng hầm khô ráo...). Với nhà không có gian cầu thang, cho phép đặt ĐV trên phía tường ngoài nhà nhưng phải có biện pháp bảo vệ thích đáng và không ảnh hưởng đến kết cấu và mỹ quan của nhà.

b) Cho phép đặt ĐV, BĐC, TĐN trong các phòng khác, các tầng hầm khô ráo, hoặc trong tầng kỹ thuật khi người quản lý tối được dễ dàng; hoặc trong phòng riêng của công trình có tường không cháy với thời hạn chịu lửa không nhỏ hơn 45 phút.

c) Cấm đặt bảng (hộp, tủ) điện ở phòng có hoá chất hoặc những nơi thường xuyên ẩm ướt như: dưới hoặc trong phòng xí tắm, nhà bếp, chỗ rửa chân tay, phòng giặt.

2) Bố trí thiết bị

a) Phải đặt các thiết bị ĐV, BĐC, TĐN ở phòng đặt bảng (tủ) điện hoặc đặt trong các tủ có khoá.

b) ở những nơi dễ bị ngập nước ĐV và BĐC, TĐN phải được đặt cao hơn mức ngập nước ngập cao nhất có thể xảy ra.

c) Phòng đặt bảng (tủ) điện:

i) phải có cửa mở ra phía ngoài và có khoá, được thông gió tự nhiên và chiếu sáng bằng điện.

ii) không được:

- đặt các ống khí đốt, ống dẫn chất cháy đi qua phòng đặt bảng (tủ, hộp) điện.

- bố trí trong phòng đặt bảng (tủ, hộp) điện các nắp dây, van, mặt bích, cửa thăm dò, vòi, của các đường ống, hộp kỹ thuật (dẫn nước, thông gió, hơi nóng...) đi qua phòng, trừ trường hợp bản thân phòng đó cần tới.

14.5.3. Bảo vệ ngắn mạch

1) Mạng điện phải được bảo vệ khi ngắn mạch với thời gian cắt ngắn nhất và cắt có chọn lọc.

2) Các thiết bị bảo vệ phải đảm bảo cắt có chọn lọc đoạn có sự cố của mạng điện.

3) Dòng điện danh định của thiết bị bảo vệ

Dòng điện danh định của dây chảy cầu chì và dòng điện đặt của áp tô mát dùng để bảo vệ các đoạn riêng rẽ

của mạng điện phải:

- a) lấy theo dòng điện tính toán của các mạng điện này đồng thời phải đảm bảo thiết bị bảo vệ không cắt khi có quá tải ngắn hạn (dòng điện khởi động, phụ tải đỉnh trong công nghệ, dòng điện tự khởi)
- b) trường hợp mạng điện chỉ cần được bảo vệ ngắn mạch, không yêu cầu bảo vệ quá tải, các thiết bị bảo vệ phải có bội số dòng điện bảo vệ so với dòng điện liên tục cho phép của dây dẫn được bảo vệ như sau:
 - i) Không quá 3 lần đối với dây chảy của cầu chì.
 - ii) Không quá 1,5 lần đối với dòng điện cắt của bộ phận nhà của áp tô mát có điều chỉnh tỷ lệ nghịch với dòng điện đặc tính.
 - iii) Không quá 4,5 lần đối với dòng điện cắt của áp tô mát có bộ phận nhả cực đại tác động tức thời (cắt nhanh).

14.5.4. Bảo vệ quá tải

1) Phải bảo vệ quá tải đối với các loại mạng điện trong nhà dưới đây:

- a) Dùng dây dẫn cách điện có vỏ dễ cháy, đặt hở.
- b) Dùng dây dẫn được bảo vệ hoặc dây dẫn đi trong đường ống, trong các kết cấu xây dựng không cháy...trong những trường hợp sau:
 - i) Mạng điện chiếu sáng nhà ở, nhà công cộng, cửa hàng, nhà phục vụ sinh hoạt của các xí nghiệp công nghiệp; mạng điện của đồ dùng điện xách tay hoặc di chuyển được (bàn là, bếp điện, tủ lạnh, máy khâu điện,...) cũng như trong các gian sản xuất dễ cháy.
 - ii) Mạng điện động lực trong xí nghiệp công nghiệp, nhà ở, nhà công cộng, cửa hàng khi quá trình công nghiệp hay chế độ vận hành của mạng điện có thể gây quá tải lâu dài ở dây dẫn và
 - iii) Các loại mạng điện ở các nhà có chứa chất dễ nổ

2) bảo vệ quá tải mạng điện cần phải theo các điều kiện sau đây:

- a) Dây chảy của cầu chì hoặc bộ ngắt của áp tô mát phải lấy theo dòng điện tính toán có tính đến dòng điện phụ tải đỉnh, để không cắt điện khi quá tải ngắn hạn (như dòng điện khởi động, phụ tải đỉnh công nghệ, dòng điện tự động khởi động), theo quy định tại bảng 14.5.1.

Bảng 14.5.1. bảo vệ quá tải cho mạng điện

Dòng điện liên tục cho phép của dây dẫn (I)	
áp điện bằng cao áp có đặc tính chịu	lớn hơn 1,25 trị số dòng điện danh định của dây chảy hoặc dòng điện cắt của áp tô mát chỉ có bộ phận nhà cực đại tác động tức thời.
áp điện bằng giấy	bằng trị số dòng điện danh định của dây chảy hoặc dòng điện cắt của áp tô mát chỉ có bộ phận nhà cực đại tác động tức thời.
áp điện	bằng 100% dòng điện danh định của bộ phận ngắt của áp tô mát có đặc tính thời gian phụ thuộc không điều chỉnh được (không phụ thuộc vào có bộ cắt nhanh hay không)
áp điện có cách su hoặc các bại ác tính chịu nhiệt	bằng 100% dòng điện khởi động của bộ phận ngắt nhiệt ở áp tô mát có đặc tính thời gian phụ thuộc điều chỉnh được.
áp điện bằng giấy	bằng 80% dòng điện khởi động của bộ phận ngắt nhiệt ở áp tô mát có đặc tính thời gian phụ thuộc điều chỉnh được.
áp điện hành tới động cơ có sức đặt trong các động cơ nguy hiểm	bằng 100% trị số dòng điện danh định của động cơ điện.

b) Dòng điện liên tục cho phép của dây dẫn [I]

Trị số dòng điện liên tục cho phép của các loại dây dẫn được quy định ở phụ lục 14.2.

3) Đường dây nhánh tới động cơ lồng sóc đặt riêng rẽ được bảo vệ ngắn mạch bằng cầu chì hoặc áp tô mát; bảo vệ quá tải bằng khởi động từ hoặc áp tô mát có bộ phận ngắt nhiệt.

a) Với cầu chì (để đảm bảo không cắt mạch khi quá tải):

$$I_{dc} \leq I_{kđ} / k$$

k = 1,6 đối với các động cơ có điều kiện khởi động nặng

k = 2,5 đối với các động cơ có điều kiện khởi động nhẹ.

b) Với áp tô mát:

$$I_c \leq 1,25 I_{kđ}$$

trong đó:

I_{dc} – dòng điện danh định của dây chảy (ampe)

I_c – dòng điện cắt của áp tô mát (ampe)

$I_{kđ}$ - dòng điện khởi động của động cơ lồng sóc (ampe), theo catalô của động cơ.

4) Đối với đường dây cung cấp điện cho các bóng đèn sợi nung công suất lớn (500 ~ 2000 W) và các đèn phóng điện trong chất khí (125 ~ 1000 W) khi chọn áp tô mát bảo vệ cho đường dây phải kể tới dòng điện

khởi động.

a) Với áp tô mát chỉ có bộ ngắt từ:

$I_c \geq 1,25 I_{kd}$

b) Với áp tô mát chỉ có bộ ngắt nhiệt hoặc bộ ngắt hỗn hợp từ – nhiệt, không điều chỉnh:

$I_{dd} \geq 1,5 I_{lv}$

trong đó:

I_c và I_{kd} - như trên

I_{dd} - dòng điện danh định (ampe)

I_{lv} – dòng điện làm việc của đường dây (ampe)

Bội số dòng điện khởi động của bóng đèn nung sáng công suất lớn là 7 ~ 12, của bóng đèn phóng điện cao áp là 2 ~ 3.

Điều 14.6. Bố trí mạng điện trong nhà

14.6.1. Mạng điện nhóm chiếu sáng trong nhà

1) Dòng điện danh định của thiết bị bảo vệ (cầu chì hoặc áp tô mát) phải:

a) không được lớn hơn 25A; hoặc

b) cho phép không quá 63A đối với đường dây nhóm cấp điện cho các đèn phóng điện có công suất mỗi bóng từ 1225W trở lên, các bóng đèn sợi nung có công suất mỗi bóng từ 500W trở lên.

2) Số lượng đèn mắc vào mỗi pha của đường dây nhóm chiếu sáng trong nhà phải:

a) Không quá 20 bóng kể cả các ổ cắm điện, đối với đèn sợi nung, đèn huỳnh quang, đèn thủy ngân cao áp, đèn natri.

b) Cho phép tới 50 bóng đèn đối với đường dây nhóm cấp điện cho các đèn kiểu máng hắt, trần sáng, mảng sáng, đèn lắp bóng huỳnh quang,

c) Không hạn chế đối với đường dây cấp điện cho đèn chùm,

d) Cho phép đến 60 bóng sợi nung, mỗi bóng có công suất 60W đấu vào mỗi pha ở các đường dây nhóm chiếu sáng cầu thang, hành lang, chiếu nghỉ, sảnh, tầng kỹ thuật, tầng áp mái,

e) Với bóng đèn có công suất 10 KW và lớn hơn, cho phép đấu vào mỗi pha không quá một đèn.

14.6.2. Phương thức đặt đường dây

1) Đường dây cấp điện trực đứng cho căn hộ phải đặt dọc theo gian cầu thang hoặc trong hộp kỹ thuật, không được đi qua các phòng.

Cho phép đặt chung đường dây cấp điện cho căn hộ với đường dây chiếu sáng cho cầu thang, hành lang chung của nhà trong rãnh chung trong ống hộp luồn dây bằng vật liệu khó cháy.

2) Tủ bảng điện tầng dẫn tới bảng điện căn hộ phải đặt trong các rãnh riêng hoặc trong ống (hộp) luồn dây riêng.

Điều 14.7. Quy định chung về đặt đường dây dẫn điện

14.7.1. Hệ thống đường dây dẫn điện

Hệ thống đường dây dẫn điện phải đảm bảo:

a) Độc lập về cơ, điện với các hệ thống khác;

b) Dễ thay thế, sửa chữa

c) Chỗ nối hoặc rẽ nhánh dây dẫn, cấp điện phải đảm bảo đủ tiêu chuẩn dẫn điện như một dây dẫn, cấp điện liên tục và không được chịu lực tác động bên ngoài.

14.7.2. Đặt đường dây

1) Cho phép đặt chung dây cấp điện (trừ trường hợp dự phòng) trong ống thép hoặc các loại ống khác có độ bền cơ học, trong các hộp, máng và mương kín, trong các kết cấu xây dựng nhà khi:

a) Tất cả các mạch là cho cùng một tổ dùng điện.

b) Các mạch động lực và mạch kiểm tra của một số bảng điện, tủ điện, bảng và bàn điều khiển có liên quan về công nghệ.

c) Mạch cấp điện cho đèn phức tạp

d) Mạch của một số nhóm thuộc cùng một dạng chiếu sáng (chiếu sáng làm việc và chiếu sáng sự cố) với số dây dẫn không quá 8.

2) Các mạch điện dự phòng cũng như các mạch điện chiếu sáng làm việc và chiếu sáng sự cố, không được

đặt chung trong một ống, một hộp hay một máng.

3) Khi đặt hai hay nhiều dây dẫn trong một ống, đường kính trong của ống không được nhỏ hơn 11mm.

4) Dây dẫn điện xoay chiều 1 pha nếu tải dòng điện danh định lớn hơn 25A không được đặt trong ống thép và trong ống cách điện có vỏ bọc bằng thép.

5) Việc nối và rẽ nhánh của dây dẫn trong hộp kín (không mở ra được), trong ống, trong ống mềm kim loại đặt hở hoặc kín phải thực hiện trong hộp nối và hộp nối rẽ nhánh. Bên trong hộp có nắp tháo rời và trong máng cho phép nối và rẽ nhánh dây dẫn bằng kẹp đặc biệt có vỏ cách điện đảm bảo cách điện liên tục.

14.7.3. vật liệu của đường dẫn điện

1) Ruột đường dây dẫn

Phải dùng dây dẫn và cáp điện có ruột đồng ở những nơi sau:

- a) Nguy hiểm cháy, nổ, ở vùng biển hoặc những nơi có môi trường hoạt tính hóa học,
- b) ở các bộ phận chuyển động hoặc các máy móc rung động.
- c) ở các thiết bị dụng cụ điện cầm tay hay di động
- d) ở công trình quan trọng, các hộ cần độ tin cậy cung cấp điện loại 1.

2) Vỏ đường dây dẫn

- a) Cho phép đặt cáp điện có vỏ cao su, vỏ chì, nhôm, chất dẻo ở các phòng ẩm ướt, phòng có nguy hiểm về cháy và phòng có nhiệt độ không quá 40oC.
- b) ở những nơi có nhiệt độ từ 40oC trở lên phải dùng dây dẫn, cáp điện mà lớp cách điện và vỏ bọc chịu được nhiệt độ cao hoặc phải giảm bớt phụ tải của dây dẫn và cáp điện (theo các hệ số giảm nêu ở phụ lục 14.3).

14.7.4. Kích thước đường dẫn

1) Dòng điện liên tục cho phép của đường dẫn điện của dây dẫn bọc cách điện, cáp điện không được vượt quá các trị số quy định của các nhà sản xuất và phải tính tới nhiệt độ môi trường, phương pháp đặt.

2) Mật cắt ruột dẫn điện tối thiểu

Mật cắt ruột dây dẫn điện của từng đường dây không được nhỏ hơn các trị số quy định ở phụ lục 14.4

Ghi chú: Với lưới điện 3 pha 4 dây, khi mật cắt dây pha đến 16 mm² (đồng) và 25 mm² (nhôm) thì dây trung tính của đường dây cấp điện trực đứng phải có mật cắt bằng mật cắt dây pha. Nếu mật cắt dây pha lớn hơn các trị số trên thì mật cắt dây trung tính không được nhỏ quá 50% mật cắt dây pha.

14.7.5. Phương pháp đặt đường dẫn điện

1) Phương pháp đặt đường dẫn điện phải phù hợp với điều kiện môi trường, tính chất sử dụng và đặc điểm kiến trúc công trình, các yêu cầu về kỹ thuật an toàn và phòng chống cháy.

2) Phương pháp đặt dây

- a) Dây dẫn nên đặt hở tại những nơi sau:
 - i) trong các tầng kỹ thuật, tầng hầm, không đặt thiết bị sưởi, các phòng đặt máy thông gió.
 - ii) các phòng ẩm ướt như trạm bơm nước, phòng vệ sinh xí tắm.
- b) Trong các phòng vệ sinh, dây dẫn nên đặt hở và phải dùng loại có vỏ bảo vệ hoặc cáp điện và cấm đặt dây dẫn có vỏ bảo vệ trong ống kim loại.
- c) Đường dây phải kín (ngâm trong tường dưới lớp vữa trát, trong ống trong hộp...): trong các phòng có yêu cầu cao về vệ sinh như: nhà trẻ, phòng chế biến gia công thức ăn, phòng mổ, phòng điều chế huyết thanh.

3) Lưới điện đặt trong trần treo không đi lại được: phải coi như lưới điện kín và được đặt như sau:

- a) Với trần nhà bằng vật liệu cháy: luôn trong ống (hộp) bằng kim loại
- b) Với trần nhà bằng vật liệu không cháy hoặc khó cháy: luôn trong ống (hộp) bằng chất dẻo hoặc dùng đường dẫn điện bọc cách điện có bảo vệ với vỏ bằng vật liệu khó cháy nhưng phải đảm bảo khả năng thay thế, sửa chữa đường dẫn điện.

4) Các mối nối và rẽ nhánh:

Tất cả các mối nối và rẽ nhánh dây dẫn, cáp điện phải được thực hiện trong hộp nối dây dẫn và hộp rẽ

5) Đoạn dẫn điện xuyên móng, tường, trần nhà, sàn nhà, đi qua khe lún, khe co dãn.

- a) Đoạn dây dẫn hoặc cáp điện xuyên móng, tường, trần nhà, sàn nhà phải:
 - i) đặt trong ống thép hoặc các ống có độ cứng tương tự;
 - ii) đường kính trong của ống phải lớn hơn 1,5 lần đường kính ngoài của dây dẫn hoặc cáp điện.
- b) Đoạn dẫn điện đi qua khe lún, khe co giãn: phải có biện pháp chống bị hư hỏng cho dây, cáp.

Điều 14.8. Đặt đường dẫn điện hở trong nhà

Dây dẫn bọc cách điện không bảo vệ, đặt hở trực tiếp trên các bề mặt puly, sứ đỡ kẹp treo dưới dây căng, trên dầm, trong máng ... phải được lắp đặt theo quy định dưới đây:

Độ cao tối thiểu của dây, máng.

- 1) Độ cao tối thiểu của dây dẫn so với mặt sàn hoặc mặt bằng làm việc phải như sau:
 - a) 2m: khi điện áp trên 42 V trong phòng khô ráo và khi điện áp đến 42 V trong các phòng ẩm ướt.
 - b) 2,5 m: khi điện áp trên 42 V trong phòng ẩm ướt.
- 2) Không quy định độ cao đối với:
 - a) Đường dây đi xuống công tắc đèn, ổ cắm điện, thiết bị điều khiển và bảo vệ các thiết bị dùng điện khác đặt trên tường,
 - b) Dây dẫn cách điện có vỏ bảo vệ, dây dẫn trong ống cách điện có vỏ bọc bằng kim loại, dây dẫn và cáp điện trong ống thép, ống mềm bằng kim loại cũng như cáp cao su mềm. ở chỗ dây dẫn và cáp có thể bị hư hỏng về cơ học phải được bảo vệ bổ sung.
 - c) Các gian nhà chỉ cho phép lui tới đối với các nhân viên đã được huấn luyện.
- 3) Trong các phòng ẩm ướt, độ cao từ mặt sàn tới mặt dưới của hộp, máng không được nhỏ hơn 2m.
- 4) Trong các nhịp cầu trục, dây bọc cách điện không có bảo vệ phải đặt ở độ cao ít nhất là 2,5 m kể từ mặt cầu trục. Nếu không đạt được độ cao đó thì bên trên giá sửa chữa cầu trục phải có biện pháp bảo vệ, không để vô ý chạm phải (như đặt trong ống, trong máng).

14.8.2. bảo vệ tránh tác động cơ học cho đường dẫn thẳng đứng

- 1) Phải bảo vệ tránh tác động cơ học đến độ cao ít nhất là 1,5m kể từ mặt sàn hoặc mặt bằng làm việc đối
 - a) Dây dẫn cáp điện xuyên sàn nhà và đặt hở thẳng đứng theo tường nhà.
 - b) Dây đi xuống công tắc, ổ cắm điện, khí cụ điện và bảng điện trong nhà sản xuất.

2) Không cần bảo vệ tránh tác động cơ học

Trong nhà phục vụ sinh hoạt của xí nghiệp công nghiệp, nhà ở và nhà công cộng, các dây đi xuống kể trên không cần bảo vệ tránh tác động cơ học.

14.8.3. những nơi không bị động vật gặm nhấm phá hoại, không có các tác động cơ lý, không có các chất ăn mòn.

14.8.4. Ngăn cách giữa dây dẫn đặt hở và mặt kết cấu

Khi đặt hở, giữa bề mặt kết cấu với vỏ của dây dẫn, cáp điện phải có khoảng cách không nhỏ hơn 10mm.

14.8.5. Đỡ, treo dây

- 1) ống luồn dây dẫn điện, cáp, dây dẫn cách điện có bảo vệ của đường dẫn điện phải được bắt chắc trên giá đỡ.

Khoảng cách giữa các giá đỡ là 0,8 – 1 m đối với ống và 0,5 - 0,7 m đối với dây dẫn cách điện có bảo vệ,

2) Khi dùng dây thép treo cáp điện

- a) Chỉ được cho dây treo chịu một lực không lớn quá 1/ 4 ứng lực làm đứt dây thép đó.
- b) Khoảng cách giữa các điểm treo dây dẫn bọc cách điện hoặc cáp điện không có vỏ bảo vệ bằng thép không được lớn hơn:
 - i) 1m với dây dẫn cáp điện có mặt cắt ruột dẫn điện 1mm²
 - ii) 1,5m với dây dẫn hoặc cáp điện có mặt cắt ruột dẫn từ 1,5 mm² trở lên.

14.8.6. ống luồn dây dẫn, cáp và hộp nối dây, hộp rẽ nhánh phải đảm bảo:

- a) Dễ luồn và thay thế dây dẫn, cáp điện;
- b) Nước ngưng tụ trong ống, hộp thoát được ra ngoài đồng thời côn trùng không chui lọt được vào trong ống, hộp.

14.8.7. Đường dây dẫn điện và các đường ống kỹ thuật khác.

Tại những đoạn giao chéo nhau hoặc song song giữa đường dẫn điện và các đường ống kỹ thuật, phải:

1) Đảm bảo khoảng cách giữa dây dẫn điện bọc cách điện hoặc cáp điện với các đường ống khác như quy định trong bảng 14.8.1.

Khi không đảm bảo được khoảng cách giữa đường đường dẫn điện chéo với đường ống quy định trong bảng, phải bảo vệ chống tác động cơ lý cho đoạn dây dẫn, cáp điện, tối thiểu 250mm về mỗi phía của đường ống.

Bảng 14.8.1. Khoảng cách tối thiểu giữa dây dẫn điện bọc cách điện, cáp điện với các đường ống khác.

giữa tuyến đi dẫn điện và g ống	Khoảng cách tối thiểu giữa đường dẫn điện (mm) với:	
	đường ống dẫn, nhiên liệu hoặc chất lỏng dễ cháy hoặc khí đốt	Các loại đường ống khác
nhau	100	50
	400	100

2) bảo vệ chống nhiệt độ cao cho đường dẫn điện giao chéo hoặc song song với ống dẫn nhiệt.