

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 9207 : 2012

ĐẶT ĐƯỜNG DẪN ĐIỆN TRONG NHÀ Ở VÀ CÔNG TRÌNH CÔNG CỘNG - TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ

Installation of electrical wiring in dwellings and public building - Design standard

Lời nói đầu

TCVN 9207 : 2012 thay thế tiêu chuẩn TCXD 25 : 1991

TCVN 9207 : 2012 được chuyển đổi từ tiêu chuẩn TCXD 25:1991 theo quy định tại Khoản 1 Điều 69 của Luật tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật và điểm a Khoản 1 Điều 7 Nghị định 127/2007/NĐ-CP ngày 01/8/2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật.

TCVN 9207 : 2012 do Trường Đại học Kiến Trúc Hà Nội biên soạn, Bộ Xây dựng đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

ĐẶT ĐƯỜNG DẪN ĐIỆN TRONG NHÀ Ở VÀ CÔNG TRÌNH CÔNG CỘNG - TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ

Installation of electrical wiring in dwellings and public building - Design standard

1. Phạm vi áp dụng

1.1. Tiêu chuẩn này áp dụng để thiết kế đặt các đường dẫn điện cho nhà ở và công trình công cộng, với các dây điện hoặc cáp điện có dòng điện xoay chiều và một chiều, điện áp đến 1000 V.

1.2. Việc thiết kế đặt đường dẫn điện cho nhà ở và công trình công cộng còn phải thỏa mãn các yêu cầu quy định của các tiêu chuẩn, quy phạm hiện hành có liên quan. Với các công trình công cộng còn phải tuân theo các yêu cầu quy định của các tiêu chuẩn, quy phạm hiện hành của mỗi loại công trình.

2. Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

- 11 TCN 18 : 2006, Quy phạm trang bị điện - Phần I: Quy định chung;
- 11 TCN 19 : 2006, Quy phạm trang bị điện - Phần II: Hệ thống đường dẫn điện;
- TCXDVN 319 : 2004, Lắp đặt hệ thống nối đất thiết bị cho các công trình công nghiệp - Yêu cầu chung ⁽¹⁾;
- TCVN 7447-1 (IEC 60364-1), Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà - Phần 1: Nguyên tắc cơ bản, đánh giá các đặc tính chung, định nghĩa;
- TCVN 7447-5-52 (IEC 60364-5-52), Hệ thống lắp đặt điện hạ áp - Phần 5-52: Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện - Hệ thống đi dây;
- TCVN 7447-5-54 (IEC 60364-5-54), Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà - Phần 5-54: Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện - Bố trí nối đất, dây bảo vệ và dây liên kết bảo vệ;
- TCVN 9206 : 2012, Đặt thiết bị điện trong nhà ở và công trình công cộng - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 9208 : 2012, Lắp đặt cáp và dây điện trong các công trình công nghiệp;
- National Electrical Code 2008 - Bộ luật điện quốc gia (Hoa Kỳ) 2008 - Chương 3: Các phương pháp và vật liệu đi dây

- Electrical Installation Guide According to IEC International Standards - Hướng dẫn thiết kế lắp đặt điện theo tiêu chuẩn IEC

GHI CHÚ: ⁽¹⁾ Tiêu chuẩn đang được chuyển đổi thành TCVN.

3. Thuật ngữ và định nghĩa

Để hiểu đúng nội dung của tiêu chuẩn, cần thống nhất một số thuật ngữ và định nghĩa như sau:

3.1. Nhà ở và công trình công cộng bao gồm:

3.1.1. Nhà ở:

a) Nhà ở (gia đình) riêng biệt:

- Biệt thự;
- Nhà liền kề (nhà phố);
- Các loại nhà ở riêng biệt khác.

b) Nhà ở tập thể (như kí túc xá);

c) Nhà nhiều căn hộ (nhà chung cư);

d) Khách sạn, nhà khách;

e) Nhà trọ;

f) Các loại nhà cho đối tượng đặc biệt.

3.1.2. Công trình công cộng:

a) Công trình văn hóa:

- Thư viện;
- Bảo tàng, nhà triển lãm;
- Nhà văn hóa, câu lạc bộ;
- Nhà biểu diễn, nhà hát, rạp chiếu phim, rạp xiếc;
- Đài phát thanh, đài truyền hình;
- Vườn thú, vườn thực vật, công viên văn hóa - nghỉ ngơi.

b) Công trình giáo dục:

- Nhà trẻ;
- Trường mẫu giáo;
- Trường phổ thông các cấp;
- Trường đại học và cao đẳng;
- Trường trung học chuyên nghiệp;
- Trường dạy nghề, trường công nhân kỹ thuật;
- Trường nghiệp vụ;
- Các loại trường khác.

c) Công trình y tế:

- Trạm y tế;
- Bệnh viện đa khoa, bệnh viện chuyên khoa từ trung ương tới địa phương;
- Các phòng khám đa khoa, chuyên khoa khu vực;

- Nhà hộ sinh;
 - Nhà điều dưỡng, nhà dưỡng lão;
 - Các cơ quan y tế: phòng chống dịch, bệnh.
- d) Các công trình thể dục thể thao:
- Các sân vận động, sân thể thao, sân bóng đá;
 - Các loại nhà luyện tập thể dục thể thao, nhà thi đấu;
 - Các loại bể bơi có và không có mái che, khán đài.
- e) Công trình thương nghiệp, dịch vụ:
- Chợ;
 - Cửa hàng, trung tâm thương mại, siêu thị;
 - Hàng ăn, giải khát;
 - Trạm dịch vụ công cộng như: Giặt là, cắt tóc, tắm, may vá, sửa chữa thiết bị, đồ dùng gia dụng.
- f) Nhà làm việc, văn phòng, trụ sở;
- g) Công trình phục vụ an ninh;
- h) Nhà phục vụ thông tin liên lạc: nhà bưu điện, nhà bưu cục, nhà lắp đặt thiết bị thông tin;
- i) Nhà phục vụ giao thông: nhà ga các loại;
- j) Các công trình công cộng khác (như công trình tôn giáo).

3.2.

Dây điện (Electric Wire)

Bao gồm một ruột kim loại dẫn điện (bằng đồng hoặc nhôm) nằm trong một vỏ cách điện.

3.3. Cáp điện (Electric Cable)

Bao gồm một hoặc nhiều dây điện được bọc trong một hoặc nhiều lớp vỏ bảo vệ.

3.4. Đường dẫn điện

Là tập hợp các dây điện, cáp điện với các kết cấu, chi tiết kẹp, đỡ và bảo vệ liên quan đến chúng, được lắp đặt theo tiêu chuẩn này.

3.5. Đường dẫn điện đặt hở

Là đường dẫn điện lắp đặt trên bề mặt tường, trần nhà, vì kèo và các phần kết cấu khác của tòa nhà và công trình.

3.6. Đường dẫn điện đặt kín

Là đường dẫn điện đặt trong các kết cấu của tòa nhà và công trình (tường, nền, móng), cũng như trong khoảng không gian giữa trần giả và trần bê tông.

3.7. Đường dẫn điện ngoài nhà

Là đường dẫn điện đặt theo mặt ngoài của tường bao che tòa nhà, dưới các mái hiên v.v., cũng như các đường dẫn điện nối giữa các nhà với nhau trong khu công trình, đặt trên các cột (không quá 4 khoảng cột với chiều dài mỗi khoảng cột không quá 25m). Đường dẫn điện ngoài nhà có thể đặt kín hoặc đặt hở.

3.8. Đường dẫn điện vào nhà

Là đường dẫn điện nối từ đường dây cáp điện bên ngoài đến thiết bị đầu vào của tòa nhà và công trình.

3.9. Khay cáp (cable tray)

Là phương tiện chứa dây và cáp điện dưới dạng từng đoạn khay có hoặc không đục lỗ (có chiều rộng phù hợp với số lượng dây, cáp điện đặt trong khay; được chế tạo từ thép chịu uốn, mạ kẽm nóng hoặc sơn chống rỉ và chiều dài thuận tiện cho việc lắp đặt thành tuyến dài được treo bằng quang treo hoặc cố định bằng giá đỡ).

3.10. Thang cáp (cable ladder)

Là phương tiện chứa dây và cáp điện dưới dạng từng đoạn thang dài (có chiều rộng phù hợp với số lượng dây, cáp điện đặt trong thang và chiều dài thuận tiện cho việc lắp đặt có thể dùng nắp đậy) được chế tạo từ thép chịu uốn, mạ kẽm nóng hoặc sơn chống rỉ, ghép với nhau thành tuyến thang dài, được treo bằng quang treo hoặc cố định bằng giá đỡ.

3.11. Hộp cáp (trunking)

Là phương tiện chứa dây và cáp điện có dạng hình hộp, có nắp kín, bằng kim loại hoặc bằng vật liệu không cháy khác có sức bền cơ học cao.

3.12. Ống luồn dây (conduit)

Là ống chuyên dụng bằng thép hoặc nhựa không cháy và có độ bền cơ học cao dùng để luồn dây và cáp điện.

3.13. Dây căng

Là phần chịu lực của đường dẫn điện, bằng dây thép hoặc cáp thép căng trong không gian, dùng để treo dây dẫn, cáp điện, từng dây hay từng bó.

3.14. Hệ thống thanh dẫn điện (Busway)

Là hệ thống đường dẫn điện 3 pha 5 dây có lõi dẫn điện bằng thanh dẫn chế tạo sẵn điện trở thấp (thường bằng đồng, nhôm hoặc nhôm mạ đồng), có bọc cách điện giữa các thanh dẫn và giữa thanh dẫn với vỏ bảo vệ bằng băng cách điện đặc biệt, có vỏ bảo vệ kín hoàn toàn được làm bằng thép tiêu chuẩn hoặc nhôm nhằm giảm tổn hao từ trễ và dòng xoáy, vỏ bảo vệ được sơn epoxy cách điện.

3.15. Phòng khô

Là phòng có độ ẩm tương đối không lớn quá 75%. Khi không có những điều kiện nêu trong các điều 3.20, 3.21, 3.22 thì phòng đó gọi là phòng bình thường.

VÍ DỤ: *Trong nhà ở thì trừ khu vệ sinh, khu bếp, tầng hầm, phòng đặt máy bơm nước, các phòng còn lại là phòng bình thường.*

3.16. Phòng ẩm

Là phòng có độ ẩm tương đối lớn hơn 75% trong thời gian dài

VÍ DỤ: *Khu bếp, tầng hầm, ... trong nhà ở.*

3.17. Phòng rất ẩm

Là phòng có độ ẩm tương đối xấp xỉ 100% trong thời gian dài (trần, tường, sàn nhà và đồ vật ở trong nhà đọng nước).

VÍ DỤ: *Phòng tắm, phòng bơm nước ...*

3.18. Phòng nóng

Là phòng có nhiệt độ lớn hơn +35°C trong thời gian liên tục hơn 24 giờ.

3.19. Phòng hoặc nơi có bụi

Là phòng hoặc nơi có nhiều bụi;

- Phòng hoặc nơi có bụi được chia ra thành phòng hoặc nơi có bụi dẫn điện và có bụi không dẫn điện

3.20. Phòng hoặc nơi có môi trường hoạt tính hóa học

Là phòng hoặc nơi thường xuyên hoặc trong thời gian dài có chứa hơi, khí, chất lỏng có thể tạo ra hợp chất hóa học có tính ăn mòn, nấm mốc dẫn đến phá hỏng phần cách điện và/hoặc phần dẫn điện của thiết bị điện, dây dẫn và cáp điện.

3.21. Phòng hoặc nơi nguy hiểm về điện:

Là phòng hoặc nơi có những 1 trong các yếu tố sau:

- Âm hoặc có bụi dẫn điện;
- Nền, sàn nhà dẫn điện (bằng kim loại, đất, bê tông cốt thép, gạch,...);
- Nhiệt độ cao (xem điều 3.18);
- Có khả năng để người tiếp xúc đồng thời với một bên là các kết cấu kim loại của công trình hoặc của các máy móc, thiết bị công nghệ, các đồ đạc dụng cụ bằng kim loại ... để nối đất, còn 1 bên là vỏ kim loại của các thiết bị điện.

3.22. Phòng hoặc nơi rất nguy hiểm

Là phòng hoặc nơi có 1 trong các yếu tố sau:

- Rất ẩm;
- Môi trường hoạt tính hóa học;
- Đồng thời có 2 yếu tố của phòng hoặc nơi nguy hiểm.

3.23. Phòng hoặc nơi có nguy hiểm về cháy

Là phòng hoặc nơi sản xuất, cất giữ, hoặc sử dụng các chất cháy dạng rắn hoặc sợi (gỗ, vải, giấy...), các chất lỏng cháy có nhiệt độ bốc cháy của hơi lớn hơn 45°C (các kho dầu, hóa chất...) hoặc ở những nơi trong quá trình sử dụng sinh ra hơi bụi hoặc sợi cháy ở trạng thái bay lơ lửng (như xưởng tiện gỗ, xưởng dệt vải, xưởng bông sợi...).

3.24. Phòng hoặc nơi có nguy hiểm về nổ

Là phòng hoặc nơi chứa, sử dụng các chất rắn hoặc lỏng dễ bay hơi kết hợp với không khí tạo thành một hỗn hợp nổ hoặc trong quá trình công nghệ có thể tạo ra các hỗn hợp nổ.

3.25. Phòng kỹ thuật điện

Là phòng đặt máy phát điện hoặc tủ phân phối điện hoặc cả hai.

3.26. Vật liệu dễ cháy

Là vật liệu dưới tác dụng của lửa hay nhiệt độ cao thì bốc cháy, cháy âm ỉ hay bị cacbon hóa và chúng vẫn duy trì sự cháy sau khi đã cách ly khỏi nguồn cháy.

3.27. Vật liệu khó cháy

Là vật liệu dưới tác động của lửa hay nhiệt độ cao thì bốc cháy, cháy âm ỉ hay bị cacbon hóa nhưng chúng không tự duy trì được sự cháy sau khi đã cách ly khỏi nguồn cháy.

3.28. Vật liệu không cháy

Là vật liệu dưới tác dụng của lửa hay nhiệt độ cao thì không bốc cháy, không cháy âm ỉ và không bị cacbon hóa.

3.29. Phân loại phòng

Phân loại phòng theo tính chất môi trường tuân theo Bảng 1.

Bảng 1 - Phân loại một số phòng theo tính chất môi trường

Tên phòng hoặc loại công trình	Phân loại phòng theo tính chất môi trường							
	Khô	Ẩm	Rất	Bụi	Nóng	Hoạt	Nguy	Nguy

			âm			tính hóa học	hiểm về cháy	hiểm về nổ
<i>1. Nhà ở kí túc xá, nhà ở kiểu biệt thự</i>								
- Khu vệ sinh xí tắm, giặt			x					
- Khu bếp		x						
- Tầng hầm		x						
- Nơi đặt máy bơm nước, trạm bơm nước		x						
- Các phòng khác	x							
<i>2. Khách sạn, phòng nghỉ</i>								
- Khu vệ sinh, phòng giặt, phòng (nơi) rửa bát đĩa, dụng cụ, phòng (nơi) rửa chân tay ...			x					
- Khu bếp kể cả nơi chế biến thức ăn		x						
- Phòng ăn, phòng chơi, phòng ngủ, phòng (nơi) giải trí	x		x					
- Kho vải sợi, chăn màn, đệm	x						x	
- Kho giấy, chất cháy, nhà (nơi) để xe ô tô	x						x	
- Các nơi khác	x							
<i>3. Các cửa hàng, xí nghiệp, dịch vụ</i>								
- Khu vệ sinh, xí tắm của tất cả các loại cửa hàng, xí nghiệp, dịch vụ			x					
- Quầy bách hóa, bông vải sợi, may mặc, đồ da nhựa, chất dẻo, cao su, gỗ...							x	
- Quầy hàng chất đốt, dầu hỏa, củi, mây tre, nan, gỗ...	x						x	
- Nơi giặt là, tẩy nhuộm, hấp của các loại xí nghiệp dịch vụ			x					
- Nơi đóng xén giấy tờ, sổ sách hoặc cất giữ các giấy tờ sổ sách	x						x	
- Kho vật liệu hoặc các thành phần của tơ lụa, bông vải sợi, len, dạ, giấy, tranh ảnh, sách, báo, văn hóa phẩm, sơn, các đồ dùng bằng cao su, chất dẻo, mây tre nan, dầu lửa, củi, khí đốt,...	x							x
- Trạm bơm nước			x					
- Các nơi khác	x							

- Trạm bơm nước			x					
- Bể bơi các loại			x					
- Các nơi khác			x					

4. Nguyên tắc chung

4.1. Khả năng tiếp cận:

Tất cả các đường dẫn điện phải được bố trí sao cho dễ dàng kiểm tra, bảo dưỡng và tiếp cận các mối nối của đường dẫn.

4.2. Khả năng nhận biết:

4.2.1. Hệ thống đường dẫn điện phải được bố trí và đánh dấu sao cho có thể nhận biết để kiểm tra, thử nghiệm, sửa chữa hoặc thay đổi hệ thống lắp đặt

4.2.2. Nhận dạng pha của dây dẫn:

a) Đối với mạng điện xoay chiều 3 pha:

- Pha A sơn màu vàng;

- Pha B sơn màu xanh lá cây;

- Pha C sơn màu đỏ;

- Dây trung tính sơn trắng cho mạng điện trung tính cách ly và sơn đen cho mạng điện trung tính nối đất trực tiếp.

b) Dây nối đất bảo vệ, nếu được cách điện, phải được đánh dấu bằng một trong hai phương pháp sau:

- Màu xanh lục/vàng trên suốt chiều dài dây, ngoài ra, đánh dấu bằng màu xanh da trời nhạt ở các đầu nối, hoặc

- Màu xanh da trời nhạt trên suốt chiều dài dây, ngoài ra, đánh dấu bằng màu xanh lục/vàng tại các đầu nối.

4.3. Tiết diện của các ruột dây dẫn điện (lõi mềm, lõi cứng) không nhỏ hơn các trị số quy định ở bảng 2.

4.4. Hệ thống đường dẫn điện phải được độc lập về cơ, điện với các hệ thống khác và phải bảo đảm dễ dàng thay thế, sửa chữa khi cần thiết.

4.5. Chỗ nối hoặc rẽ nhánh dây dẫn, cáp điện phải đảm bảo đủ tiêu chuẩn dẫn điện như một dây dẫn, cáp điện liên tục và không được chịu lực tác dụng từ bên ngoài.

4.6. Dây dẫn, cáp điện (trừ trường hợp dự phòng) cho phép đặt chung trong ống thép và các loại ống khác có độ bền cơ học tương tự, trong các hộp cáp, máng cáp và mương kín, trong các kết cấu xây dựng nhà khi:

a) Tất cả các mạch cùng tổ máy;

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 của một số nhóm thuộc cùng một mạch chức năng với tổng tiết diện dây dẫn, cáp điện không vượt quá 35% tiết diện của mặt cắt ống, hộp, máng và mương kín.

4.7. Các mạch điện làm việc và mạch điện dự phòng cho nó cũng như mạch điện chiếu sáng làm việc và chiếu sáng sự cố, không được đặt chung trong một ống, một hộp hay một máng.

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

4.9. Không cho phép đặt một dây pha điện xoay chiều trong ống thép hoặc trong ống cách điện có vỏ bọc bằng thép, nếu tải dòng điện danh định lớn hơn 25A.

Bảng 2 - Tiết diện tối thiểu của ruột dây dẫn và cáp điện trong đường dẫn điện

Tên đường dây	Tiết diện tối thiểu của ruột dây dẫn và cáp điện mm ²	
	Đồng	Nhôm
Lưới điện nhóm chiếu sáng không có ổ cắm.	1,5	2,5
Lưới điện nhóm chiếu sáng có ổ cắm điện; lưới điện nhóm ổ cắm.	2,5	4
Lưới điện phân phối động lực.	2,5	4
Đường dây từ tủ điện tầng đến tủ điện các phòng.	4	6
Đường dây trực đứng cáp điện cho một hoặc một số tầng.	6	10

4.10. Khi đặt ống luồn dây dẫn hoặc cáp điện phải bảo đảm ống có độ dốc đủ để nước chảy về phía thấp nhất và thoát ra ngoài, không được để nước thấm vào hoặc đọng lại trong ống.

4.11. Cho phép dùng ống bet, hình bầu dục nhưng phải đảm bảo đường kính lớn của ống không lớn quá 10% đường kính nhỏ (của ống).

4.12. Để lớp cách điện của dây dẫn không bị hỏng do cọ xát với miệng ống, phải dũa tròn miệng ống hoặc lắp thêm phụ tùng đệm. Các phụ tùng nối ống không được chịu các lực tác động bên ngoài.

4.13. Các hộp nối dây hoặc các hộp rẽ nhánh, đường kính luồn dây dẫn, luồn cáp điện cũng như số lượng và bán kính uốn cong đoạn ống phải đảm bảo luồn và thay thế dây dẫn, cáp điện được dễ dàng. Bán kính uốn cong của cáp phải tuân theo Bảng 3.

Bảng 3 - Quy định bán kính cong tối thiểu của cáp

Cáp điện	Lớp bọc	Đường kính ngoài của cáp mm	Bán kính cong tối thiểu của cáp tính bằng số lần đường kính ngoài của cáp
Cách điện cao su, PVC hoặc XLPE	Không bọc thép	Đến 10	3
		Lớn hơn 10 và đến 25	4
		Lớn hơn 25	6
Cách điện cao su, PVC hoặc XLPE	Bọc thép	Bất kỳ	6
Cách điện PVC, XLPE lõi đồng hoặc nhôm cứng	Bọc thép hoặc không bọc thép	Bất kỳ	6
Cách điện bằng giấy tẩm dầu	Bọc chì	Bất kỳ	6
Cách điện bằng chất khoáng	Bọc đồng hoặc nhôm có hoặc không có PVC	Bất kỳ	6

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

4.15. Các hộp nối dây và hộp rẽ nhánh phải đảm bảo an toàn về điện và phòng chống cháy. Kết cấu hộp phải phù hợp với phương pháp đặt và môi trường. Cấu tạo hộp cũng như vị trí đặt hộp phải dễ dàng kiểm tra, sửa chữa khi cần thiết.

4.16. Khi dây dẫn hoặc cáp điện xuyên móng, tường, trần nhà, sàn nhà, phải luồn trong ống thép hoặc các ống có độ cứng tương tự. Đường kính trong của ống phải lớn hơn 1,5 lần đường kính ngoài của dây dẫn hoặc cáp điện.

4.17. Khi đường dẫn điện đi qua khe lún, khe co giãn, phải có biện pháp chống bị hư hỏng.

4.18. Khi dùng dây thép treo cáp điện, chỉ được cho dây treo chịu một lực không lớn quá 1/4 ứng lực làm đứt dây thép đó.

4.19. Các bộ phận bằng kim loại của đường dẫn điện (kết cấu hộp, máng, thang cáp, giá đỡ, ống luồn dây dẫn hoặc vỏ kim loại bảo vệ cáp điện...) phải được bảo vệ chống bị ăn mòn và phải thích hợp với môi trường.

4.20. Các bộ phận bằng kim loại không mang điện của đường dẫn điện (kết cấu hộp, máng, thang cáp, giá đỡ, ống luồn dây dẫn hoặc vỏ kim loại bảo vệ cáp điện ...) phải được nối đất bảo vệ (hoặc nối trung tính).

5. Lựa chọn kiểu đường dẫn điện, dây dẫn và cáp điện, phương pháp lắp đặt

5.1. Đường dẫn điện phải thích hợp với các điều kiện môi trường, tính chất sử dụng và đặc điểm kiến trúc công trình cũng như các yêu cầu về kĩ thuật an toàn và phòng chống cháy. Ở những nơi có nguy hiểm về cháy phải theo các yêu cầu ở bảng 4.

Bảng 4 - Lựa chọn kiểu đường dẫn điện, dây dẫn và cáp điện, phương pháp lắp đặt theo yêu cầu an toàn phòng và chống cháy

Kiểu đường dẫn điện, phương pháp lắp đặt trên bề mặt và trong các kết cấu công trình		Loại dây dẫn và cáp điện
Bảng vật liệu cháy	Bảng vật liệu không cháy, khó cháy	
<i>A. Đường dẫn điện đặt hở</i>		
Trên puli sứ, vật cách điện hoặc được ngăn cách với bề mặt kết cấu bởi lớp vật liệu không cháy	Trực tiếp	Dây dẫn không có vỏ bảo vệ, dây dẫn và cáp điện có vỏ bảo vệ bằng vật liệu cháy.
Trực tiếp	Trực tiếp	Dây dẫn và cáp điện có vỏ bảo vệ bằng vật liệu không cháy và khó cháy.
Trong ống luồn dây và hộp cáp bằng vật liệu không cháy	Trong ống luồn dây và hộp cáp bằng vật liệu không cháy và khó cháy	Dây dẫn có và không có vỏ bảo vệ, cáp điện có vỏ bảo vệ bằng vật liệu cháy và khó cháy.
Trực tiếp	Trực tiếp	Hệ thống thanh dẫn điện (Busway)
<i>B. Đường dẫn điện đặt kín</i>		
Được bao bọc bởi lớp vật liệu không cháy và sau đó trát vữa hoặc bảo vệ ở mọi phía bằng lớp liền vật liệu không cháy khác ⁽¹⁾	Trực tiếp	Dây dẫn không có vỏ bảo vệ, dây dẫn và cáp điện có vỏ bảo vệ bằng vật liệu cháy.
Được bao bọc bởi lớp vật liệu	Trực tiếp	Dây dẫn và cáp điện có vỏ

không cháy ⁽¹⁾		bảo vệ bằng vật liệu khó cháy.
Trực tiếp	Trực tiếp	Dây dẫn và cáp điện có vỏ bảo vệ bằng vật liệu không cháy.
Trong ống luồn dây, hộp cáp bằng vật liệu khó cháy, có đặt lớp vật liệu không cháy ngăn cách giữa ống và hộp cáp với kết cấu và có trát vữa ⁽²⁾	Trong ống luồn dây, hộp cáp bằng vật liệu cháy đúc liền khối, trong rãnh ..., bao bọc kín trong lớp đặc bằng vật liệu không cháy ⁽³⁾	Dây dẫn không có vỏ bảo vệ và cáp điện có vỏ bảo vệ bằng vật liệu cháy, khó cháy và không cháy
Trong ống luồn dây, hộp cáp bằng vật liệu không cháy, đặt trực tiếp trong kết cấu	Trong ống luồn dây, hộp cáp bằng vật liệu khó cháy và không cháy đúc liền khối, đặt trực tiếp trong kết cấu	

CHÚ THÍCH:

(1) Lớp vỏ bảo vệ bằng vật liệu không cháy phải chòem ra quá mỗi phía của dây dẫn, cáp điện, ống và hộp cáp không dưới 10mm.

(2) Trát bằng lớp vữa đặc, thạch cao ... chiều dày không dưới 10 mm

(3) Lớp đặc bằng vật liệu không cháy xung quanh ống cáp (hộp cáp) có thể là lớp vữa, thạch cao, vữa xi măng hoặc bê tông dày không dưới 10 mm

5.2. Loại đường dẫn điện, phương pháp đặt dây dẫn và cáp điện theo điều kiện môi trường được chọn theo bảng 5.

Khi đồng thời có nhiều điều kiện đặc trưng của môi trường (bảng 4) thì đường dẫn điện phải thỏa mãn tất cả các điều kiện đó.

Bảng 5 - Lựa chọn kiểu đường dẫn điện, dây dẫn và cáp điện, phương pháp lắp đặt theo điều kiện môi trường

Điều kiện môi trường	Đường dẫn điện	Dây dẫn, cáp điện
<i>A. Đường dẫn điện đặt hở</i>		
Phòng khô, ẩm	Trên puli sứ hoặc kẹp dây	Dây dẫn một ruột không có vỏ bảo vệ Dây dẫn hai ruột
Các loại phòng và lắp đặt ngoài nhà	Trên sứ cách điện, puli sứ, ở các hệ thống lắp đặt điện ngoài nhà dùng puli sứ có kích thước lớn, loại dùng cho nơi rất ẩm chỉ cho phép dùng ở những chỗ nước hoặc nước mưa không rơi trực tiếp vào đường dẫn điện	Dây dẫn một ruột không có vỏ bảo vệ
Các hệ thống lắp đặt điện ngoài nhà	Trực tiếp theo mặt tường trần và các kết cấu của nhà	Cáp điện có vỏ bảo vệ không bằng kim loại hoặc bằng kim loại.
Các loại phòng	Trực tiếp theo mặt tường trần và các kết cấu của nhà	- Dây dẫn 1 hoặc nhiều ruột có hoặc không có vỏ bảo vệ - Cáp điện có vỏ bảo vệ không bằng kim loại hoặc bằng kim loại.

Các loại phòng với các hệ thống lắp đặt điện ngoài nhà	Trên thang cáp, giá đỡ và hộp không có nắp đậy	Như trên
Các loại phòng với các hệ thống lắp đặt điện ngoài nhà	Treo dưới dây căng	<ul style="list-style-type: none"> - Dây dẫn loại treo với dây căng. - Dây dẫn 1 hoặc nhiều ruột, có hoặc không có vỏ bảo vệ. - Cáp điện có vỏ bảo vệ không bằng kim loại hoặc bằng kim loại.
B. Đường dẫn điện đặt kín		
Các loại phòng và với các hệ thống lắp đặt điện ngoài nhà.	<ul style="list-style-type: none"> - Trong ống không bằng kim loại và bằng các vật liệu cháy (chất dẻo...). 	<ul style="list-style-type: none"> - Dây dẫn 1 hoặc nhiều ruột, có hoặc không có vỏ bảo vệ.
Các loại phòng và với các hệ thống lắp đặt điện ngoài nhà	<ul style="list-style-type: none"> - Trong rãnh kín của các cấu kiện xây dựng, ngầm tường hoặc dưới lớp vữa trát. - Trong lớp ốp tường, trần nhà bằng puli sứ, kẹp, hoặc trong ống bằng các vật liệu không cháy. - Cấm dùng ống cách điện có vỏ kim loại ở nơi ẩm, rất ẩm và với các hệ thống lắp đặt điện ngoài nhà. - Cấm dùng ống thép và hộp thép kín có bề dày 2 mm và nhỏ hơn ở nơi rất ẩm, ẩm và với các hệ thống lắp đặt điện ngoài nhà. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cáp điện có vỏ bảo vệ không bằng kim loại.
Phòng khô, ẩm và rất ẩm	Trong các cấu kiện đúc sẵn hoặc liền khối.	Dây dẫn không có vỏ bảo vệ
C. Đường dẫn điện đặt hở và đặt kín		
Các loại phòng và với các hệ thống lắp đặt điện ngoài nhà	<ul style="list-style-type: none"> - Trong ống thép (loại thông thường và loại dày) và các hộp thép kín. - Trong ống không phải bằng kim loại và trong hộp bằng vật liệu khó cháy. - Trong ống cách điện có vỏ bằng kim loại. - Cấm dùng ống cách điện có vỏ bằng kim loại ở nơi ẩm, rất ẩm và với các hệ thống lắp đặt điện ngoài nhà. - Cấm dùng ống thép và hộp thép kín có bề dày 2 mm và nhỏ hơn ở nơi ẩm, rất ẩm và 	<ul style="list-style-type: none"> Dây dẫn 1 hoặc nhiều ruột có hoặc không có vỏ bảo vệ. Cáp điện có vỏ bảo vệ bằng kim loại.

	với các hệ thống lắp đặt điện ngoài nhà.	
--	------------------------------------------	--

5.3. Dây dẫn và cáp cấp điện cho các phụ tải phục vụ công tác phòng hỏa cứu hỏa, công tác thoát hiểm khi xảy ra hỏa hoạn phải dùng dây dẫn và cáp điện có lớp vỏ là vật liệu chống cháy. Cụ thể đó là các phụ tải sau: Đèn thoát hiểm, khối xử lý trung tâm báo cháy và chữa cháy tự động, bơm nước cứu hỏa, quạt tăng áp thang, thang máy ...

5.4. Cách điện của dây dẫn, cáp điện dùng trong đường dẫn điện không những phải phù hợp với điện áp danh định của lưới điện mà còn phải phù hợp với hình thức đặt và điều kiện môi trường.

Khi có những yêu cầu đặc biệt liên quan tới thiết bị, cách điện của dây dẫn và vỏ bảo vệ của dây dẫn cáp điện cũng phải thỏa mãn những yêu cầu đó.

5.5. Dây trung tính phải có cách điện như dây pha.

5.6. Cho phép đặt cáp điện có vỏ cao su, vỏ chì, nhôm, chất dẻo ở các phòng ẩm, phòng rất ẩm, phòng có nguy hiểm về cháy và phòng có nhiệt độ không quá 40°C.

5.7. Ở những nơi có nhiệt độ từ 40°C 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.

5.8. Trong các phòng ẩm, rất ẩm, và với các hệ thống lắp đặt điện ngoài nhà, vỏ bọc cách điện của dây dẫn, cáp điện, các giá đỡ cách điện, các kết cấu treo, các ống, khay cáp, thang cáp và hộp cáp ... phải có khả năng chịu ẩm ướt.

5.9. Trong các phòng có bụi, không được dùng các hình thức đặt dây dẫn, cáp điện dễ bị bám bụi hoặc khó làm sạch bụi.

5.10. Trong các phòng và với các thiết bị điện ngoài nhà, có môi trường hoạt tính hóa học, tất cả các phần của đường dẫn điện phải chịu được tác động của môi trường, nếu không phải có biện pháp bảo vệ.

5.11. Ở những nơi chịu ảnh hưởng trực tiếp của tia nắng mặt trời phải có biện pháp bảo vệ dây dẫn và cáp điện chống ảnh hưởng đó.

5.12. Ở những nơi mà đường dẫn điện có nhiều khả năng bị hư hỏng do chịu các lực cơ học tác động bên ngoài thì phải đặt dây dẫn, cáp điện trong ống thép, hộp thép, trong các phương tiện bảo vệ khi đường dẫn điện đặt hở hoặc phải dùng đường dẫn điện đặt kín.

5.13. Phải dùng dây dẫn và cáp điện có ruột đồng ở những nơi nguy hiểm cháy nổ, ở các công trình quan trọng, ở vùng biển hoặc những nơi có môi trường hoạt tính hóa học; ở các bộ phận chuyển động hoặc các máy móc rung động; ở các thiết bị điện cầm tay hay di động.

6. Đường dẫn điện đặt hở trong nhà

6.1. Dây dẫn bọc cách điện không có bảo vệ, đặt hở trực tiếp trên các bề mặt, puli, sứ đỡ, kẹp, treo dưới dây căng, trên thang cáp, trong khay cáp... phải được thực hiện như sau:

a) Khi điện áp trên 42 V trong phòng ít nguy hiểm và khi điện áp đến 42 V trong các phòng bất kì, phải đặt ở độ cao ít nhất 2 m so với mặt sàn hoặc mặt bàn làm việc;

b) Khi điện áp trên 42 V trong phòng nguy hiểm và rất nguy hiểm phải đặt ở độ cao ít nhất là 2,5 m so với mặt sàn hoặc mặt bàn làm việc.

Khi đường dây đi xuống công tắc đèn, ổ cắm điện, thiết bị điều khiển và bảo vệ, bảng tủ điện, đèn và các thiết bị dùng điện khác đặt trên tường, không phải thực hiện các yêu cầu trên.

Khi dây dẫn, cáp điện xuyên sàn nhà và đặt hở thẳng đứng (hoặc chéo) theo tường nhà, phải được bảo vệ tránh va chạm. Độ cao bảo vệ ít nhất 1,5 m so với mặt sàn.

6.2. Không quy định độ cao đặt dây dẫn 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.

6.3. Khi đặt hồ, dây dẫn và cáp điện có vỏ bảo vệ bằng vật liệu cháy, dây dẫn và cáp điện không có vỏ bảo vệ, khoảng cách từ vỏ dây dẫn, cáp điện đến các bề mặt đặt các kết cấu, các chi tiết bằng vật liệu cháy ít nhất 10 mm. Khi không đảm bảo được khoảng cách trên, phải ngăn bằng lớp vật liệu không cháy (vữa ximăng, fibro ximăng...) dày ít nhất 3 mm.

6.4. Ở những chỗ buộc dây dẫn, phải dùng vải nhựa (băng dính...) quấn dây dẫn để tránh dây buộc làm hỏng lớp cách điện của dây dẫn. Buộc dây dẫn vào puli hoặc sứ đỡ, phải dùng dây thép mềm không gỉ, dây đồng mềm hoặc các loại dây khác có độ bền tương tự và không bị hư hỏng do tác động của môi trường.

6.5. Cáp điện có vỏ chì, vỏ nhôm, vỏ cao su, vỏ chất dẻo,... được phép đặt hồ với các điều kiện ở nơi không có động vật gặm nhấm phá hoại, không có các tác động cơ lí, không có các chất ăn mòn.

6.6. Khi ống và hộp bằng vật liệu khó cháy đặt hồ trên bề mặt các cấu kiện, các chi tiết bằng vật liệu cháy hoặc khó cháy, khoảng cách từ ống (hộp) đến các bề mặt nói trên không được nhỏ hơn 10 mm. Khi không đảm bảo được khoảng cách trên, phải ngăn bằng lớp vật liệu không cháy (vữa ximăng, fibro ximăng...) dày ít nhất 3 mm.

6.7. Trong các phòng rất ẩm, độ cao từ mặt sàn đến mặt dưới của hộp không được nhỏ hơn 2 m.

6.8. Độ cao từ mặt sàn tới mặt dưới của máng, thang cáp không được nhỏ hơn 2 m. Riêng trong phòng kỹ thuật điện cũng như phòng của nhân viên quản lí vận hành điện, độ cao đặt máng không quy định.

6.9. Khoảng cách giữa các điểm cố định dây dẫn bọc cách điện không có vỏ bảo vệ đặt trên các giá đỡ cách điện không được lớn quá các trị số ở bảng 6.

Bảng 6 - Khoảng cách lớn nhất cho phép giữa các điểm cố định dây dẫn bọc cách điện không có vỏ bảo vệ đặt trên các giá đỡ cách điện

Phương pháp đặt dây dẫn	Khoảng cách lớn nhất cho phép (m) khi tiết diện ruột dẫn điện (mm ²)						
	Đến 2,5	4	6	10	16 đến 25	35 đến 70	95 trở lên
Trên puli, kẹp	0,8	0,8	0,8	0,8	1,0	1,2	1,2
Trên vật cách điện đặt ở tường và trần nhà	1	2	2	2	2,5	3	6
Trên vật cách điện đặt ở tường thuộc đường dẫn điện ngoài nhà	2	2	2	2	2	2	2
Trên vật cách điện đặt ở vì kèo, cột hoặc tường							
- Với dây dẫn ruột đồng	6	12					
- Với dây dẫn ruột nhôm	-	6	6	12			

6.10. Khi cáp điện đặt hồ theo trần nhà, tường hoặc các kết cấu xây dựng của công trình phải được bắt chặt bằng cách kẹp theo các khoảng cách quy định ở Bảng 7.

6.11. Ống cách điện có vỏ bằng kim loại, cáp điện, dây dẫn có vỏ bảo vệ, ống mềm bằng kim loại phải được bắt chặt trên các giá đỡ. Khoảng cách giữa các vật đỡ ống từ 0,8 m đến 1 m; giữa các vật đỡ dây dẫn, cáp điện và ống mềm bằng kim loại từ 0,5 m đến 0,7 m.

6.12. Ống luồn cáp điện không được uốn thành góc nhỏ hơn 90°. Bán kính uốn cong đoạn ống không được nhỏ hơn các trị số sau:

a) Khi ống đặt kín, bán kính uốn cong đoạn ống phải lớn hơn hoặc bằng 10 lần đường kính ngoài của ống.

b) Khi ống đặt hở và mỗi đoạn của ống chỉ có 1 chỗ uốn, bán kính uốn cong đoạn ống phải lớn hơn hoặc bằng 4 lần đường kính ngoài của ống.

c) Với các trường hợp khác, bán kính uốn cong đoạn ống phải lớn hơn hoặc bằng 6 lần đường kính của ống.

d) Khi cáp có cách điện bằng cao su có vỏ bảo vệ bằng chì hoặc nhựa tổng hợp đặt trong ống thép, bán kính uốn cong đoạn ống phải lớn hơn hoặc bằng 10 lần đường kính ngoài của cáp điện, cáp điện có vỏ bọc bằng thép, nhôm, bán kính uốn cong đoạn ống phải lớn hơn hoặc bằng 15 lần đường kính ngoài của cáp điện.

Bảng 7 - Vị trí quy định các điểm giữ cáp điện

Vị trí đặt cáp điện	Vị trí các điểm giữ cáp điện
Mặt phẳng nằm ngang	Cáp điện đặt trên giá đỡ: 1 m với cáp điện động lực và chiếu sáng.
Mặt phẳng thẳng đứng	- Cáp điện đặt trên giá đỡ: 1 m với cáp điện động lực và chiếu sáng - Cáp điện đặt bằng các kẹp: 0,8 m đến 1 m - Tất cả các điểm cần tránh cho vỏ chì biến dạng, đồng thời tránh ruột cáp điện trong hộp đấu dây kế cận bị tác động bởi trọng lượng bản thân của cáp điện gây ra
Mặt phẳng nằm ngang chỗ uốn cong	Điểm cuối mỗi đoạn cáp điện. Điểm cuối của đoạn cáp điện uốn cong, nếu cáp điện lớn thì cần đặt kẹp ở giữa đoạn uốn cong.
Gần hộp nối cáp điện và đầu hộp nối cáp điện, cáp điện dẫn vào thiết bị điện hoặc chỗ bịt đầu cáp điện	Ở hai bên hộp nối cáp điện. Cách hộp nối, đầu cáp điện hoặc chỗ bịt đầu cáp điện không quá 100 mm.
Chỗ đi qua khe lún, mạch co dẫn	Hai bên khe lún, mạch co dẫn

6.13. Khoảng cách giữa các điểm treo dây dẫn bọc cách điện hoặc cáp điện không có vỏ bảo vệ cáp thép (dây thép) không được nhỏ hơn 1 m với dây dẫn cáp điện có mặt cắt ruột dẫn điện 1 mm², không được nhỏ hơn 1,5 m với dây dẫn hoặc cáp điện có mặt cắt ruột dẫn điện từ 1,5 mm² trở lên.

6.14. Nếu khoảng cách giao chéo giữa dây dẫn bọc cách điện không có vỏ bảo vệ với dây dẫn bọc cách điện có hoặc không có vỏ bảo vệ nhỏ hơn 10 mm thì dây dẫn không có vỏ bảo vệ phải được tăng cường cách điện ở những chỗ giao chéo nhau.

6.15. Khi dây điện và cáp điện có hoặc không có vỏ bảo vệ giao chéo với đường ống kỹ thuật khác phải đảm bảo khoảng cách không nhỏ hơn 50 mm, với đường dẫn nhiên liệu lỏng và khí đốt không nhỏ hơn 100 mm. Khi không đảm bảo được các khoảng cách trên phải tăng cường bảo vệ cho dây dẫn và cáp điện chống các tác động về cơ lí và đoạn dây dẫn, cáp điện được tăng cường bảo vệ ít nhất 250 mm về mỗi phía của đường ống.

Khi giao chéo với các đường ống dẫn nhiệt, phải bảo vệ dây dẫn và cáp điện chống nhiệt độ cao hoặc phải có các biện pháp thích hợp.

6.16. Khoảng cách giữa dây dẫn và cáp điện với đường ống khi song song với nhau không nhỏ hơn 100 mm, với đường dẫn nhiên liệu, chất lỏng dễ cháy hoặc khí đốt không nhỏ hơn 400 mm. Khi dây dẫn và cáp điện song song với ống dẫn nhiệt phải bảo vệ chống nhiệt độ cao hoặc phải có các biện pháp thích hợp.

6.17. Dây dẫn bọc cách điện không có vỏ bảo vệ khi xuyên tường, vách ngăn, sàn, trần nhà,... phải đặt trong ống cách điện. Ở phòng khô ráo thì ở đầu cuối ống phải có đầu bọc cách điện. Ở phòng ẩm, rất ẩm hoặc ở đầu xa bên ngoài nhà phải dùng ống cách điện có đầu cong xuống để

tránh đọng nước, nước mưa chảy vào ống. Khi tường, vách ngăn, sàn, trần nhà,... bằng vật liệu dễ cháy, cháy, ống phải bằng vật liệu không cháy (sành, sứ,...).

6.18. Khi xuyên tường, sàn, trần nhà, vào hoặc ra ngoài nhà..., dây dẫn và cáp điện phải luôn trong ống, hộp... để dễ dàng thay thế. Để tránh nước thấm hoặc lọt vào ống (hộp), đọng nước hoặc chảy lan ra. Ở những chỗ ống (hộp) đó phải điền đầy các khe hở giữa dây dẫn, cáp điện với ống (hộp) đó, kể cả với các ống, hộp dự trữ. Chất điền đầy phải đảm bảo thay thế bổ sung dây dẫn, cáp điện được dễ dàng và phải có cấp chịu lửa không nhỏ hơn cấp chịu lửa của tường, sàn, trần nhà.

6.19. Trong máng, trên bề mặt đỡ, dây treo, thanh đỡ và các kết cấu đỡ khác, cho phép đặt dây dẫn hoặc cáp điện áp sát vào nhau thành bó (nhóm) có hình dạng khác nhau (ví dụ hình tròn, chữ nhật, thành nhiều lớp v.v.)

6.20. Cho phép đặt nhiều lớp dây dẫn, cáp điện trong hộp, nhưng phải ngăn cách mỗi lớp với nhau. Tổng mặt cắt các dây dẫn, cáp điện kể cả các lớp vỏ bọc cách điện và các lớp vỏ bọc bên ngoài không được lớn hơn 35% mặt cắt bên trong với hộp kín và 40% với hộp có nắp có thể mở ra.

6.21. Ống, hộp và ống mềm bằng kim loại của đường dẫn điện phải đặt sao cho không tích tụ hơi ẩm, ví dụ như ẩm do ngưng tụ hơi nước trong không khí.

6.22. Trong phòng khô không bụi, ở đó không có hơi và khí tác động bất lợi đối với cách điện và vỏ bọc của dây dẫn hoặc cáp điện, cho phép chõ nối ống, hộp và ống mềm bằng kim loại không cần bịt kín.

Việc nối ống, hộp và ống mềm bằng kim loại với nhau, cũng như khi nối vào các hộp nối dây, các thiết bị điện phải thực hiện như sau:

a) Trong các phòng có hơi hoặc khí gây tác động bất lợi đối với cách điện và vỏ bọc của dây dẫn hoặc cáp điện, những chỗ có khả năng dầu mỡ, nước hoặc chất nhũ tương lọt vào ống, hộp và ống mềm, việc nối thực hiện bằng cách gắn kín; trong trường hợp này, hộp phải có vách kín, nắp phải kín;

b) Trong các phòng có bụi, chõ nối ống, hoặc chõ nối ống với hộp và hộp phải kín khít, tránh bụi.

6.23. Nối ống hoặc nối ống với hộp bằng kim loại để sử dụng trong các hệ thống nối đất hoặc nối trung tính, phải tuân theo điều I.7.89 trong quy phạm trang bị điện 11 TCN - 18 : 2006.

7. Đường dẫn điện đặt kín trong nhà

7.1. Đường dẫn điện đặt kín trong ống, hộp và ống mềm bằng kim loại phải thực hiện theo các điều 6.11, 6.12, 6.13, 6.19, 6.20, 6.21, 6.22, 6.23 và trong mọi trường hợp phải kín.

7.2. Dây dẫn và cáp điện có vỏ bằng vật liệu cháy khi đặt trong các rãnh kín, trong các kết cấu xây dựng bằng vật liệu cháy hoặc dưới các lớp gỗ ốp tường... phải được ngăn cách về mọi phía bằng 1 lớp vật liệu không cháy.

7.3. Khi đặt kín các ống, hộp bằng vật liệu khó cháy trong các hốc kín, các lỗ hổng của các kết cấu xây dựng, các ống, hộp phải được ngăn cách về mọi phía với các bề mặt của các cấu kiện, chi tiết bằng vật liệu cháy bởi 1 lớp vật liệu không cháy dày ít nhất 10 mm.

7.4. Ở những phòng dễ cháy, cũng như ở những phòng có vật liệu dễ cháy, cháy, trên mặt tường, vách ngăn, trần và mái nhà cùng các kết cấu xây dựng dễ cháy, các ống cách điện cháy được và dây dẫn phải được đặt trong lớp vật liệu không cháy (amiăng, fibro ximăng,...) dày ít nhất 3 mm hoặc trong lớp vữa trát dày ít nhất 5 mm và vượt ra mỗi bên ống hoặc dây dẫn ít nhất 5 mm.

7.5. Cắm đặt dây dẫn, cáp điện trong ống thông hơi. Ở chỗ dây dẫn, cáp điện giao chéo với ống thông hơi phải đặt dây dẫn, cáp điện trong ống thép hoặc ống fibro ximăng, ống sành, sứ...

7.6. Dây dẫn và cáp điện có hoặc không có vỏ bảo vệ cháy được khi đặt trong các hộp gỗ hoặc dưới các lớp ốp tường bằng vật liệu dễ cháy, cháy nếu không thực hiện được các yêu cầu theo

điều 8.4 thì phải đặt dây dẫn, cáp điện trên các vật đỡ cách điện không cháy và phải đảm bảo cách các bề mặt bằng vật liệu dễ cháy, cháy ít nhất 10 mm.

7.7. Khi đặt ống luồn dây dẫn, cáp điện trong các kết cấu xây dựng đúc sẵn hoặc các kết cấu bê tông liền khối, phải nối ống bằng mỗi nối ren hoặc hàn thật chắc chắn.

7.8. Cấm đặt ngầm trực tiếp dây dẫn, cáp điện không có vỏ bảo vệ trong hoặc dưới các lớp vữa trát tường, trần nhà ở những chỗ có thể bị đóng đinh hoặc đục lỗ.

7.9. Cấm đặt ngầm trực tiếp trong hoặc dưới lớp vữa trát, các loại dây dẫn cáp điện mà vỏ cách điện cũng như vỏ bảo vệ bị tác hại do lớp vữa này.

7.10. Cấm đặt đường dẫn điện ngầm trong tường chịu lực (nằm ngang) khi bề sâu của rãnh chôn lớn quá 1/3 bề dày tường.

8. Đường dẫn điện trong tầng gác mái

8.1. Trong tầng gác mái có thể dùng những hình thức đặt đường dẫn điện như sau:

a) Đặt hở:

- Dây điện, cáp điện luồn trong ống cũng như dây điện và cáp điện có vỏ bảo vệ bọc ngoài bằng vật liệu không cháy, khó cháy đặt ở độ cao bất kì;

- Dây dẫn 1 ruột bọc cách điện không có vỏ bảo vệ bắt trên puli sứ hoặc sứ đỡ phải đặt ở độ cao không nhỏ hơn 2,5 m. Khi đặt ở độ cao nhỏ hơn 2,5 m phải bảo vệ tránh các va chạm.

b) Đặt kín trong tường và trần nhà bằng vật liệu không cháy, kể cả dưới hoặc trong lớp vữa trát ở độ cao bất kì.

8.2. Khi đặt hở trong tầng gác mái phải dùng dây điện, cáp điện ruột đồng.

8.3. Cho phép dùng dây dẫn cáp điện ruột nhôm trong các nhà có mái và trần bằng vật liệu không cháy và phải đặt trong ống thép hoặc phải đặt kín trong tường và mái bằng vật liệu không cháy.

8.4. Khi đặt dây dẫn và cáp điện trong ống thép, phải theo các điều 6.11, 6.12, 6.17, 6.18, 6.22, 6.23.

8.5. Trong tầng gác mái, cho phép đường dẫn điện rẽ nhánh tới các thiết bị đặt ở ngoài nhưng phải dùng ống thép đặt hở hoặc đặt kín trong tường và mái bằng vật liệu không cháy.

8.6. Trong tầng gác mái phải thực hiện việc nối dây hoặc rẽ nhánh trong các hộp nối dây và hộp rẽ nhánh bằng kim loại.

8.7. Thiết bị điều khiển, bảo vệ đèn chiếu sáng và các khí cụ điện khác của tầng gác mái phải đặt bên ngoài tầng gác mái.

8.8. Dây điện, cáp điện xuyên qua trần nhà bằng vật liệu cháy, dễ cháy lên tầng gác mái, phải luồn trong ống cách điện bằng vật liệu không cháy.

9. Đường dẫn điện ngoài nhà

9.1. Dây dẫn đặt ngoài nhà ở những nơi có người thường lui tới, phải được bố trí, che chắn chống va chạm vào.

9.2. Ở những chỗ nói trên, dây dẫn đặt hở theo tường hoặc các kết cấu xây dựng khác, phải có khoảng cách ít nhất là:

a) Theo phương ngang:

- Trên ban công, mái nhà: 2,5m;

- Trên cửa sổ: 0,5m;

- Dưới ban công: 1,0m;

- Dưới cửa sổ (kể từ bậu cửa): 1,0m.

b) Theo phương đứng:

- Đến cửa sổ: 0,75m;

- Đến ban công: 1,00m;

c) Cách mặt đất: 2,75m.

9.3. Nếu treo dây dẫn trên cột gần nhà, khoảng cách từ dây dẫn đến ban công và cửa sổ khi bị gió thổi lệch đi nhiều nhất không được nhỏ hơn 1,5 m.

9.4. Dây dẫn bọc cách điện không có vỏ bảo vệ đặt ngoài nhà, về mặt tiếp xúc coi như dây trần.

9.5. Khoảng cách giữa các dây dẫn với nhau không được nhỏ hơn 100 mm khi khoảng cách cố định dây đến 6m và không được nhỏ hơn 150 mm khi khoảng cách cố định dây lớn quá 6 m.

- Khoảng cách giữa các điểm cố định dây dẫn lấy theo bảng 5.

- Khoảng cách từ dây dẫn đến tường và các kết cấu đỡ không được nhỏ hơn 50 mm.

9.6. Khoảng cách từ dây dẫn đến mặt đường khi giao chéo với đường xe cơ giới trong khu công trình không được nhỏ hơn 4,5 m, ở lối đi không được nhỏ hơn 3,5 m.

9.7. Dây dẫn, cáp điện khi đặt ngoài nhà trong ống thép, hộp,... phải theo các điều 6.11, 6.12, 6.17, 6.18, 6.22, 6.23.

Ống thép đặt dưới đất phải được quét nhựa đường hoặc mạ kẽm chống gỉ.

9.8. Đầu vào nhà xuyên tường phải luồn trong ống cách điện không cháy và phải có cấu tạo tránh nước đọng và chảy vào nhà.

9.9. Khoảng cách từ dây dẫn của đường dẫn điện trên không đến mặt đất, trước khi vào nhà không được nhỏ hơn 2,75 m.

9.10. Khoảng cách giữa các dây dẫn ở đầu vào nhà với nhau cũng như từ các dây dẫn gần nhất tới phần nhô ra của nhà (mái hắt...) không được nhỏ hơn 200 mm.

9.11. Đầu vào nhà cho phép xuyên qua mái nhưng phải đặt trong ống thép, đồng thời phải đảm bảo khoảng cách từ vật cách điện đỡ dây của đầu vào đến mái không được nhỏ hơn 2,75 m.

Với những công trình thấp tầng (các gian bán hàng, ki ốt, nhà lưu động...) mà trên mái không có người lui tới, khoảng cách từ dây dẫn vào nhà và rẽ nhánh tới mái không được nhỏ hơn 0,5 m. Khi đó khoảng cách từ dây dẫn đến mặt đất không được nhỏ hơn 2,75 m.

10. Chọn tiết diện đường dẫn điện

10.1. Tiết diện đường dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng được lựa chọn theo điều kiện phát nóng cho phép, kiểm tra lại theo điều kiện tổn thất điện áp và điều kiện phối hợp với thiết bị bảo vệ (Tuân theo Quy phạm trang bị điện, Phần I: Quy định chung điều 1.3.4 và 1.3.9).

10.2. Dòng điện lâu dài cho phép của dây điện, cáp điện không được vượt quá các trị số quy định của nhà sản xuất, trong trường hợp không có quy định của nhà sản xuất thì áp dụng giá trị dòng điện cho phép theo tiêu chuẩn này và phải hiệu chỉnh theo nhiệt độ môi trường, phương pháp lắp đặt.

10.3. Dòng điện cho phép của dây điện, cáp điện và hệ số hiệu chỉnh dòng điện cho phép theo nhiệt độ môi trường, phương pháp lắp đặt xem phụ lục A, B, C, D tiêu chuẩn TCVN 7447-5-52:2010 (IEC 60364-5-52:2009), *Hệ thống lắp đặt điện hạ áp - Phần 5-52: Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện - Hệ thống đi dây*.

10.4. Khi đường dẫn điện được bảo vệ bằng cầu chì thì dòng điện lâu dài cho phép của dây

dẫn được lựa chọn phải thỏa mãn điều kiện sau:
$$I_{cp} \geq \frac{k \cdot I_{dc}}{k_{hc}}$$

- I_{cp} là dòng điện lâu dài cho phép của dây dẫn trong điều kiện tiêu chuẩn (A)

- I_{dc} là dòng điện định mức của dây chảy (A)

- k_{hc} là hệ số hiệu chỉnh dòng điện lâu dài của dây dẫn, cấp điện theo nhiệt độ môi trường, phương pháp lắp đặt và số mạch làm việc song song.

- $k=1,31$ nếu $I_{dc} \leq 10$ (A); $k=1,21$ nếu $10 \leq I_{dc} \leq 25$ (A); $k=1,1$ nếu $I_{dc} \geq 25$ (A)

10.5. Khi đường dẫn điện được bảo vệ bằng Aptômát thì dòng điện lâu dài cho phép của dây dẫn được lựa chọn phải thỏa mãn các điều kiện sau: $I_{cp} \geq \frac{I_{Ap}}{k_{hc}}$

- I_{Ap} là dòng điện định mức của Aptômát (A)

- k_{hc} là hệ số hiệu chỉnh dòng điện lâu dài của dây dẫn, cấp điện theo nhiệt độ môi trường, phương pháp lắp đặt và số mạch làm việc song song.

10.6. Tiết diện dây trung tính phải được lựa chọn theo điều kiện phát nóng phụ thuộc vào loại hình mạng điện và tỉ lệ sóng hài bậc 3, sóng hài bội số của 3, áp dụng quy định theo Bảng 8.

Bảng 8 - Quy định tiết diện dây trung tính

Loại mạng điện	Tỷ lệ sóng hài		
	$0 < TH \leq 15\%$ ⁽¹⁾	$15\% < TH \leq 33\%$ ⁽²⁾	$TH > 33\%$ ⁽³⁾
Mạng điện 1 pha 2 dây	$S_N = S_P$	$S_N = S_P$	$S_N = S_P$
Mạng điện (3P + N), Cấp nhiều ruột $S_P \leq 16\text{mm}^2$ với dây đồng hoặc 25mm^2 với dây nhôm	$S_N = S_P$	$S_N = S_P$ $I_N = I_P$ Hệ số 0,84 (4)	$S_P = S_N$ S_N cần được xác định $I_N = 1,45I_P$ Hệ số 0,84 (4)
Mạng điện (3P + N), Cấp nhiều ruột $S_P > 16\text{mm}^2$ với dây đồng hoặc 25mm^2 với dây nhôm	$S_N = \frac{S_P}{2}$ N cần được bảo vệ	$S_N = S_P$ $I_N = I_P$ Hệ số 0,84 (4)	$S_P = S_N$ S_N cần được xác định $I_N = 1,45I_P$ Hệ số 0,84 (4)
Mạng điện (3P + N), Cấp một ruột $S_P > 16\text{mm}^2$ với dây đồng hoặc 25mm^2 với dây nhôm	$S_N = \frac{S_P}{2}$ cho phép N cần được bảo vệ	$S_N = S_P$ $I_N = I_P$ Hệ số 0,84 (4)	$S_N > S_P$ $I_N = 1,45I_P$ Hệ số 0,84 (4)

CHÚ THÍCH 1: ⁽¹⁾ Mạng điện động lực cung cấp điện cho động cơ điện xoay chiều, bình đun nước nóng, hệ thống điều hòa không khí và thông gió, hệ thống giặt là v.v..

CHÚ THÍCH 2: ⁽²⁾ Mạng điện chiếu sáng cung cấp điện cho các đèn phóng khí, trong đó có đèn huỳnh quang ở văn phòng, xưởng sản xuất v.v..

CHÚ THÍCH 3: ⁽³⁾ Mạng điện cấp cho văn phòng, các máy tính, thiết bị điện tử ở các khu văn phòng, trung tâm máy tính, ngân hàng, gian chợ, các cửa hàng chuyên dụng v.v..

CHÚ THÍCH 4: ⁽⁴⁾ Hệ số giảm dòng điện cho phép, hệ số này được xét tới khi lựa chọn tiết diện dây trung tính do tác dụng phát nóng gây ra bởi các sóng hài bậc 3 và bội số của 3.

GHI CHÚ: TH - tỷ lệ sóng hài bậc 3 và bội số của 3; N - dây trung tính; P - dây pha; S - tiết diện dây (mm^2)

10.7. Trong trường hợp ở các mạng điện 3 pha có trung tính mà tỷ lệ sóng hài bậc 3 và bội số của 3 không được xác định bởi cả người sử dụng và việc áp dụng thì tối thiểu người thiết kế nên áp dụng các quy tắc sau:

- Chọn tiết diện dây trung tính bằng tiết diện dây pha (áp dụng hệ số giảm dòng điện cho phép bằng 0,84 khi tính chọn tiết diện dây pha);
- Bảo vệ quá dòng điện ở dây trung tính;
- Không được dùng chung dây trung tính và dây bảo vệ.

10.8. Độ sụt điện áp lớn nhất cho phép trên đường dây dẫn điện trong chế độ vận hành bình thường (ổn định tĩnh) từ điểm nối vào lưới tới cực của phụ tải phụ thuộc vào tính chất của phụ tải và tuân theo Bảng 9.

Bảng 9 - Độ sụt điện áp cho phép

Vị trí điểm đấu điện	Loại hình phụ tải điện			
	Chiếu sáng	Động cơ điện	Thiết bị điện áp 12 đến 42V	Các loại phụ tải khác
Từ tủ phân phối hạ áp trạm biến áp	5%U _{đm}	5%U _{đm}	10%	5%U _{đm}

10.9. Độ sụt điện áp trên đường dây được tính toán theo Bảng 10.

Bảng 10 - Bảng công thức tính độ sụt điện áp

Kiểu mạch điện	Độ sụt điện áp trên đường dây ΔU	
	Giá trị tuyệt đối (V)	Giá trị tương đối (%)
1 pha: pha/pha	$\Delta U = 2I_B(R \cos \varphi + X \sin \varphi)L$	$\frac{\Delta U}{U_{dm}} \cdot 100$
1 pha: pha/ trung tính	$\Delta U = 2I_B(R \cos \varphi + X \sin \varphi)L$	$\frac{\Delta U}{U_p} \cdot 100$
3 pha cân bằng (có hoặc không có trung tính)	$\Delta U = \sqrt{3}I_B(R \cos \varphi + X \sin \varphi)L$	$\frac{\Delta U}{U_{dm}} \cdot 100$

Ghi chú: I_B là dòng điện làm việc lớn nhất (A), L là chiều dài đường dây (km), R là điện trở đơn vị của đường dây (Ω/km), X là cảm kháng đơn vị của đường dây (Ω/km), U_{dm} là điện áp dây định mức của mạng điện (V), U_p là điện áp pha định mức của mạng điện (V)

10.10. Độ sụt điện áp trên cáp điện có thể được tính toán gần đúng dựa trên độ sụt điện áp tính cho dòng điện 1 Ampe trên 1km chiều dài cáp đối với các tiết diện khác nhau của cáp. Độ sụt điện áp trên cáp điện sẽ được tính theo công thức $\Delta U = K \cdot I_B \cdot L (V)$ với giá trị của K được cho trong Bảng 11.

Bảng 11 - Độ sụt điện áp ΔU cho 1 Ampe trên 1 km chiều dài cáp điện (V)

Tiết diện vật dẫn (mm ²)		Mạch 1 pha			Mạch 3 pha cân bằng		
		Động cơ động lực		Chiếu sáng	Động cơ động lực		Chiếu sáng
Đồng	Nhôm	Vận hành $\cos \varphi = 0,8$	Khởi động $\cos \varphi = 0,35$	$\cos \varphi = 0,8$	Vận hành $\cos \varphi = 0,8$	Khởi động $\cos \varphi = 0,35$	$\cos \varphi = 0,8$
1,5		24,00	10,60	24,00	20,00	9,40	20,00
2,5		14,40	6,40	14,40	12,00	5,70	12,00
4		9,10	4,10	9,10	8,00	3,60	8,00
6	10	6,10	2,90	6,10	5,30	2,50	5,30

10	16	3,70	1,70	3,70	3,20	1,50	3,20
16	25	2,36	1,15	2,36	2,05	1,00	2,05
25	35	1,50	0,75	1,50	1,30	0,65	1,30
35	50	1,15	0,60	1,15	1,00	0,52	1,00
50	70	0,86	0,47	0,86	0,75	0,41	0,75
70	120	0,64	0,37	0,64	0,56	0,32	0,56
95	150	0,48	0,30	0,48	0,42	0,26	0,42
120	185	0,39	0,26	0,39	0,34	0,23	0,34
150	240	0,33	0,24	0,33	0,29	0,21	0,29
185	300	0,29	0,22	0,29	0,25	0,19	0,25
240	400	0,24	0,2	0,24	0,21	0,17	0,21
300	500	0,21	0,19	0,21	0,18	0,16	0,18

10.11. Tiết diện dây bảo vệ (dây PE) không được nhỏ hơn các tiết diện chỉ ra trong Bảng 12 - Quy định tiết diện dây bảo vệ. Các giá trị không được tiêu chuẩn hóa thì có thể sử dụng các dây dẫn có tiết diện được tiêu chuẩn hóa gần nhất.

Các giá trị trong Bảng 12 chỉ có ý nghĩa nếu các vật liệu của dây dẫn bảo vệ là cùng kim loại như các dây dẫn pha. Nếu bằng kim loại khác với dây dẫn pha thì dây dẫn bảo vệ phải có tiết diện sao cho nó có điện dẫn tương đương với dây dẫn pha.

Trong tất cả các trường hợp, các dây dẫn bảo vệ không phải là một phần của đường dẫn cung cấp điện, phải có tiết diện tối thiểu là:

- 1,5 mm² nếu dây bảo vệ được bảo vệ đối với các phá hoại cơ học;
- 4 mm² nếu dây bảo vệ không được bảo vệ với các phá hoại cơ học.

Bảng 12 - Tiết diện tối thiểu của dây bảo vệ (PE)

Tiết diện của dây dẫn pha cấp điện cho thiết bị điện (mm ²)	Tiết diện tối thiểu của dây dẫn bảo vệ thiết bị điện (mm ²)
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S \leq 400$	S/2
$400 < S \leq 800$	200
$S > 800$	S/4

Phụ lục A

(qui định)

Phương pháp lắp đặt

Bảng A.52.1 - Phương pháp lắp đặt liên quan đến ruột dẫn và cáp

Ruột dẫn và cáp	Phương pháp lắp đặt							
	Không có cơ cấu	Kẹp trực tiếp	Hệ thống đường ống	Hệ thống hộp cáp (kể cả ống dẫn)	Hệ thống ống dẫn	Thang cáp, máng cáp,	Trên cái cách	Sợi dây đỡ

		dùng để cố định			hộp chân tường, hộp lắp bằng mặt với sàn)	cáp	côngxon giữ cáp	điện	
Ruột dẫn trần		-	-	-	-	-	-	+	-
Ruột dẫn có cách điện ^b		-	-	+	+ ^a	+	-	+	-
Cáp có bọc (kể cả áo giáp và cách điện bằng vô cơ)	Nhiều lõi	+	+	+	+	+	+	0	+
	Một lõi	0	+	+	+	+	+	0	+
<p>+ Được phép.</p> <p>- Không được phép.</p> <p>0 Không áp dụng, hoặc thường không sử dụng trong thực tế.</p> <p>^a Ruột dẫn có cách điện được chấp nhận nếu hệ thống hộp cáp cung cấp cáp bảo vệ tối thiểu là IP4X hoặc IPXXD và nếu chỉ có thể tháo nắp bằng dụng cụ hoặc hành động có chủ ý.</p> <p>^b Ruột dẫn có cách điện được sử dụng làm dây bảo vệ hoặc dây liên kết bảo vệ có thể sử dụng bất kỳ phương pháp lắp đặt thích hợp nào và không cần đặt trong hệ thống đường ống, hệ thống hộp cáp hoặc hệ thống ống dẫn cáp.</p>									

Bảng A.52.2 - Lắp đặt hệ thống đi dây

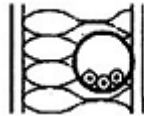
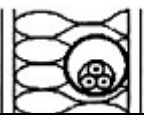
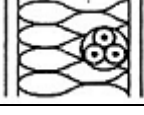
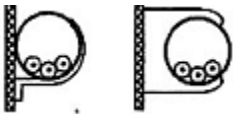
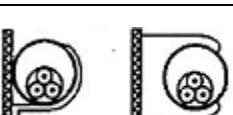
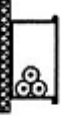

Trường hợp		Phương pháp lắp đặt							
		Không có cơ cấu dùng để cố định	Kẹp trực tiếp	Hệ thống đường ống	Hệ thống hộp cáp (kể cả hộp chân tường, hộp lắp bằng mặt với sàn)	Hệ thống ống dẫn cáp	Thang cáp, máng cáp, côngxon giữ cáp	Trên cái cách điện	Sợi dây đỡ
Các khoảng trống trong kết cấu	Tiếp cận được	40	33	41,42	6, 7, 8, 9, 12	43, 44	30, 31, 32, 33, 34	-	0
	Không tiếp cận được	40	0	41,42	0	43	0	0	0
Kênh cáp		56	56	54, 55	0		30, 31, 32, 34	-	-
Chôn trong đất		72, 73	0	70, 71	-	70, 71	0	-	-
Chôn ngầm vào kết cấu		57, 58	3	1, 2, 59, 60	50, 51, 52, 53	46, 45	0	-	-
Lắp đặt nổi		-	20, 21, 22, 23, 33	4, 5	6, 7, 8, 9, 12	6, 7, 8, 9	30, 31, 32, 34	36	-

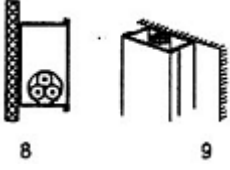


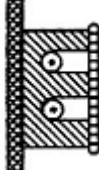




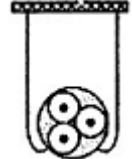
Trên không/tự do trong không khí	-	33	0	10, 11	10, 11	30, 31, 32, 34	36	35
Khung cửa sổ	16	0	16	0	0	0	-	-
Nẹp	15	0	15	0	0	0	-	-
Ngâm trong nước	+	+	+	-	+	0	-	-


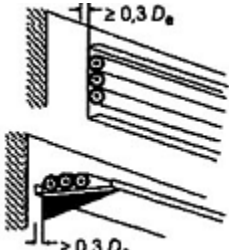
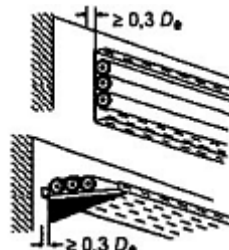
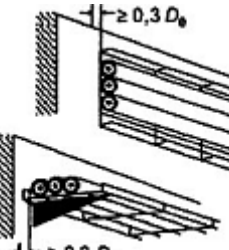
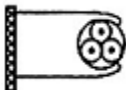

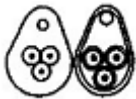

- Không được phép.
0 Không áp dụng, hoặc thường không sử dụng trong thực tế.
+ Theo hướng dẫn của nhà chế tạo.

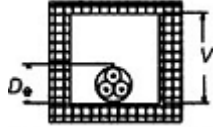

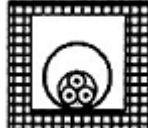
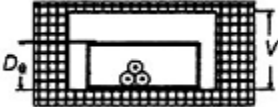
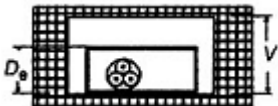
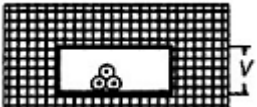
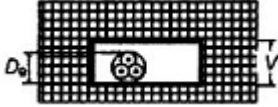
CHÚ THÍCH: Con số trong từng ô, ví dụ 40, 46 liên quan đến số của phương pháp lắp đặt trong Bảng A.52.3.

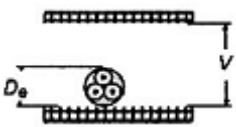
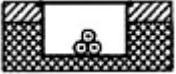
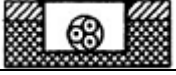




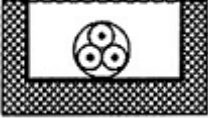
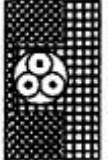


Bảng A.52.3 - Ví dụ về phương pháp lắp đặt dùng làm hướng dẫn để đạt được khả năng mang dòng

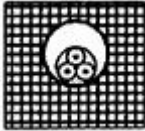

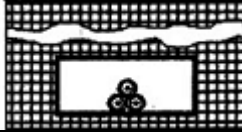
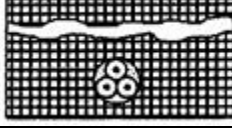

Số hạng mục	Phương pháp lắp đặt	Mô tả	Phương pháp lắp đặt chuẩn cần sử dụng để có được khả năng mang dòng (xem Phụ lục B)
1	 Phòng	Ruột dẫn có cách điện hoặc cáp một lõi đi trong đường ống đặt trong tường cách nhiệt ^{a, c}	A1
2	 Phòng	Cáp nhiều lõi đi trong đường ống đặt trong tường cách nhiệt ^{a, c}	A2
3	 Phòng	Cáp nhiều lõi đặt trực tiếp trong tường cách nhiệt ^{a, c}	A1
4		Ruột dẫn có cách điện hoặc cáp một lõi đi trong đường ống đặt trên tường gỗ hoặc khối xây hoặc cách tường nhỏ hơn 0,3 x đường kính đường ống ^c	B1
5		Cáp nhiều lõi đi trong đường ống đặt trên tường gỗ hoặc khối xây hoặc cách tường nhỏ hơn 0,3 x đường kính đường ống ^c	B2
6 7	 6  7	Ruột dẫn có cách điện hoặc cáp một lõi đi trong hộp cáp (kể cả hộp nhiều ngăn chứa) trên tường gỗ hoặc khối xây - chạy theo chiều ngang ^b - chạy thẳng đứng ^{b,c}	B1

8 9		<p>Cáp nhiều lõi trong hộp cáp (kể cả hộp cáp có nhiều ngăn chứa) trên tường bằng gỗ hoặc bằng khối xây</p> <ul style="list-style-type: none"> - chạy theo chiều ngang^b - chạy thẳng đứng^{b, c} 	<p>Đang xem xét^d Có thể sử dụng phương pháp B2</p>
<p>CHÚ THÍCH 1: Hình minh họa không dự định vẽ sản phẩm thực tế hoặc phương pháp lắp đặt mà chỉ thể hiện phương pháp được mô tả.</p> <p>CHÚ THÍCH 2: Tất cả các chú thích có ở cuối Bảng A.52.3.</p>			
10		<p>Ruột dẫn có cách điện hoặc cáp một lõi trong các hộp cáp treo^b</p>	B1
11		<p>Cáp nhiều lõi trong các hộp cáp treo^b</p>	B2
12		<p>Ruột dẫn có cách điện hoặc cáp một lõi chạy trong khối đúc sẵn^{c, e}</p>	A1
15		<p>Ruột dẫn có cách điện đặt trong đường ống hoặc cáp một lõi hoặc cáp nhiều lõi đặt trong khung cửa ra vào^{c, f}</p>	A1
16		<p>Ruột dẫn có cách điện đặt trong đường ống hoặc cáp một lõi hoặc cáp nhiều lõi đặt trong khung cửa sổ^{c, f}</p>	A1
20		<p>Cáp một lõi hoặc nhiều lõi: - cố định trên tường gỗ hoặc khối xây hoặc cách tường nhỏ hơn 0,3 x đường kính cáp^c</p>	C
21		<p>Cáp một lõi hoặc nhiều lõi: - cố định trực tiếp dưới trần gỗ hoặc trần bê tông</p>	C, với điểm 3 của Bảng B.52.17
22		<p>Cáp một lõi hoặc nhiều lõi: - đặt cách trần</p>	<p>Đang xem xét Có thể sử dụng phương pháp E</p>

23		Hệ thống lắp đặt cố định của thiết bị sử dụng điện kiểu treo	C, với điểm 3 của Bảng B.52.17
30		Cáp một lõi hoặc nhiều lõi: Lắp trên máng không đục lỗ chạy theo chiều ngang hoặc thẳng đứng ^{c, h}	C, với điểm 2 của Bảng B.52.17
31		Cáp một lõi hoặc nhiều lõi: Lắp trên máng đục lỗ chạy theo chiều ngang hoặc thẳng đứng ^{c, h} CHÚ THÍCH: Xem B.52.6.2 để có mô tả	E hoặc F
32		Cáp một lõi hoặc nhiều lõi: Lắp trên côngxon hoặc trên máng dạng mắt lưới chạy theo chiều ngang hoặc thẳng đứng ^{c, h}	E hoặc F
33		Cáp một lõi hoặc nhiều lõi: Đặt cách tường lớn hơn 0,3 lần đường kính cáp	E hoặc F hoặc phương pháp G ⁹
34		Cáp một lõi hoặc nhiều lõi: Lắp trên thang ^c	E hoặc F
35		Cáp một lõi hoặc nhiều lõi: treo bằng sợi dây hoặc kết hợp với sợi dây đỡ hoặc dây treo	E hoặc F
36		Dây trần hoặc có cách điện lắp trên cái cách điện	G

40		Cáp một lõi hoặc nhiều lõi lắp trong hốc rỗng ^{c, h, i}	$1,5 D_e \leq V < 5 D_e$ B2 $5 D_e \leq V < 20 D_e$ B1
41		Ruột dẫn có cách điện chạy trong đường ống đặt trong hốc rỗng ^{c, i, j, k}	$1,5 D_e \leq V < 20 D_e$ B2 $V \geq 20 D_e$ B1
42		Cáp một lõi hoặc nhiều lõi chạy trong đường ống đặt trong hốc rỗng ^{c, k}	Đang xem xét Có thể sử dụng như sau: $1,5 D_e \leq V < 20 D_e$ B2 $V \geq 20 D_e$ B1
43		Ruột dẫn có cách điện chạy trong ống dẫn cáp đặt trong hốc rỗng ^{c, i, j, k}	$1,5 D_e \leq V < 20 D_e$ B2 $V \geq 20 D_e$ B1
44		Cáp một lõi hoặc nhiều lõi chạy trong ống dẫn cáp đặt trong hốc rỗng ^{c, k}	Đang xem xét Có thể sử dụng như sau: $1,5 D_e \leq V < 20 D_e$ B2 $V \geq 20 D_e$ B1
45		Ruột dẫn có cách điện chạy trong ống dẫn cáp đặt trong khối xây có nhiệt trở không lớn hơn $2 \text{ }^\circ\text{C.m/W}$ ^{c, h, i}	$1,5 D_e \leq V < 5 D_e$ B2 $5 D_e \leq V < 50 D_e$ B1
46		Cáp một lõi hoặc nhiều lõi chạy trong ống dẫn cáp đặt trong khối xây có nhiệt trở không lớn hơn $2 \text{ }^\circ\text{C.m/W}$ ^c	Đang xem xét Có thể sử dụng như sau: $1,5 D_e \leq V < 20 D_e$ B2 $V \geq 20 D_e$ B1

47		<p>Cáp một lõi hoặc nhiều lõi: - trong trần rỗng - trong sàn được nâng cao ^{h, i}</p>	$1,5 D_e \leq V < 5 D_e$ B2 $5 D_e \leq V < 50 D_e$ B1
50		<p>Ruột dẫn có cách điện hoặc cáp một lõi chạy trong hộp cáp lắp bằng mặt với sàn ^{c, h, i}</p>	B1
51		<p>Cáp nhiều lõi chạy trong hộp cáp lắp bằng mặt với sàn</p>	B2
52		<p>Ruột dẫn có cách điện hoặc cáp một lõi chạy trong hộp cáp lắp bằng mặt ^c</p>	B1
53	 <p style="text-align: center;">52 53</p>	<p>Cáp nhiều lõi chạy trong hộp cáp lắp bằng mặt ^c</p>	B2
54		<p>Ruột dẫn có cách điện hoặc cáp một lõi chạy trong đường ống trong kênh cáp không có thông gió chạy theo chiều ngang hoặc thẳng đứng ^{c, i, l, n}</p>	$1,5 D_e \leq V < 20 D_e$ B2 $V \geq 20 D_e$ B1
55		<p>Ruột dẫn có cách điện chạy trong đường ống đặt trong kênh cáp hở hoặc có thông gió đặt trong sàn ^{m, n}</p>	B1
56		<p>Cáp một lõi hoặc nhiều lõi có vỏ bọc chạy trong kênh cáp hở hoặc có thông gió chạy theo chiều ngang hoặc thẳng đứng ⁿ</p>	B1
57		<p>Cáp một lõi hoặc nhiều lõi đặt trực tiếp trong khối xây có nhiệt trở không lớn hơn $2 \text{ }^\circ\text{C.m/W}$ Không có bảo vệ cơ bổ sung ^{o, p}</p>	C
58		<p>Cáp một lõi hoặc nhiều lõi đặt trực tiếp trong khối xây có nhiệt trở không lớn hơn $2 \text{ }^\circ\text{C.m/W}$ Có bảo vệ cơ bổ sung ^{o, p}</p>	C
59		<p>Ruột dẫn có cách điện hoặc cáp một lõi chạy trong đường ống đặt trong khối xây ^p</p>	B1

60		Cáp nhiều lõi trong đường ống đặt trong khối xây ^p	B2
70		Cáp nhiều lõi chạy trong đường ống hoặc trong ống dẫn cáp đặt trong đất	D1
71		Cáp một lõi chạy trong đường ống hoặc trong ống dẫn cáp đặt trong đất	D1
72		Cáp một lõi hoặc nhiều lõi có vỏ bọc đặt trực tiếp trong đất - Không có bảo vệ cơ bổ sung ^q	D2
73		Cáp một lõi hoặc nhiều lõi có vỏ bọc đặt trực tiếp trong đất - có bảo vệ cơ bổ sung ^q	D2

^a Lớp bên trong của tường có độ dẫn nhiệt không nhỏ hơn 10 W/m². °C.

^p Giá trị đưa ra cho phương pháp lắp đặt B1 và B2 trong Phụ lục B dùng cho mạch đơn. Trong trường hợp có nhiều hơn một mạch điện trong hộp, có thể áp dụng hệ số suy giảm nhóm đưa ra trong Bảng B.52-17, bất kể có tấm chắn hoặc vách ngăn bên trong hay không.

^c Phải cẩn thận trong trường hợp cáp chạy theo chiều thẳng đứng và thông gió bị hạn chế. Nhiệt độ môi trường xung quanh tại phần trên cùng của đoạn thẳng đứng có thể tăng đáng kể. Vấn đề này đang được xem xét.

^d Có thể sử dụng các giá trị dùng cho phương pháp chuẩn B2.

^e Điện trở nhiệt của vỏ bọc được xem là kém do vật liệu kết cấu và khoảng không gian có thể có. Trong trường hợp kết cấu là tương đương về nhiệt với các phương pháp lắp đặt 6 hoặc 7 thì có thể sử dụng phương pháp B1.

^f Điện trở nhiệt của vỏ bọc được xem là kém do vật liệu kết cấu và khoảng không gian có thể có. Trong trường hợp kết cấu là tương đương về nhiệt với các phương pháp lắp đặt 6, 7, 8 hoặc 9 thì có thể sử dụng phương pháp chuẩn B1 hoặc B2.

^g Cũng có thể sử dụng các hệ số trong Bảng B.52.17.

^h D_e là đường kính ngoài của cáp nhiều lõi:

- 2,2 x đường kính cáp khi ba cáp một lõi được liên kết thành tam giác, hoặc
- 3 x đường kính cáp khi ba cáp một lõi được bố trí ở dạng phẳng.

ⁱ V là kích thước hoặc đường kính nhỏ hơn của đường ống khối xây hoặc hốc rỗng, hoặc chiều sâu thẳng đứng của đường ống hình chữ nhật, hốc trong sàn hoặc trần hoặc kênh. Chiều sâu của kênh quan trọng hơn chiều rộng.

^j D_e là đường kính ngoài của đường ống hoặc độ sâu theo chiều thẳng đứng của ống dẫn cáp.

^l D_e là đường kính ngoài của đường ống.

^m Đối với cáp nhiều lõi được lắp đặt trong phương pháp 55, sử dụng khả năng mang dòng đối với phương pháp chuẩn B2.

ⁿ Các phương pháp lắp đặt này chỉ nên sử dụng trong khu vực chỉ cho người có thẩm quyền tiếp cận để có thể ngăn ngừa sự suy giảm khả năng mang dòng và nguy hiểm cháy do tích lũy mảnh vụn.

^o Đối với cáp có ruột dẫn không lớn hơn 16 mm², khả năng mang dòng có thể cao hơn.

^p Điện trở nhiệt của khối xây không lớn hơn 2 °C.m/W, thuật ngữ □khối xây□ được dùng bao gồm khối xây bằng gạch, bê tông, thạch cao và tương tự (không phải các vật liệu cách nhiệt).

^q Việc đưa cáp được đi ngầm trực tiếp vào hạng mục này là thỏa đáng khi nhiệt trở của đất vào khoảng 2,5 °C.m/W. Đối với nhiệt trở của đất thấp hơn, khả năng mang dòng đối với cáp đi ngầm trực tiếp cao hơn đáng kể so với cáp trong đường ống.

Phụ lục B

(tham khảo)

Khả năng mang dòng

B.52.1. Giới thiệu

Các khuyến cáo ở phụ lục này đưa ra làm căn cứ về sự phù hợp của ruột dẫn và cách điện khi phải chịu các ảnh hưởng nhiệt do mang dòng điện dài hạn trong vận hành bình thường. Những lưu ý còn lại ảnh hưởng đến việc chọn diện tích mặt cắt của ruột dẫn, như các yêu cầu về bảo vệ chống điện giật (TCVN 7447-4-41 (IEC 60364-4-41)), bảo vệ chống các ảnh hưởng về nhiệt (TCVN 7447-4-42 (IEC 60364-4-42)), bảo vệ chống quá dòng (TCVN 7447-4-43 (IEC 60364-4-43)), sụt áp (Điều 525 của tiêu chuẩn TCVN 7447-5-52 (IEC 60364-5-52)), và nhiệt độ giới hạn cho các đầu nối của thiết bị mà ruột dẫn được nối đến (Điều 526 của tiêu chuẩn TCVN 7447-5-52 (IEC 60364-5-52)).

Hiện tại, phụ lục này liên quan đến cáp và ruột dẫn có cách điện loại không có áo giáp, có điện áp danh nghĩa không quá 1 kV xoay chiều hoặc 1,5 kV một chiều. Phụ lục này có thể được áp dụng cho cáp nhiều lõi có áo giáp nhưng không áp dụng cho cáp một lõi có áo giáp.

CHÚ THÍCH 1: Nếu sử dụng cáp một lõi có áo giáp, có thể làm giảm đáng kể khả năng mang dòng so với yêu cầu nêu trong phụ lục này. Cần tham khảo nhà cung cấp cáp. Điều này cũng áp dụng cho cáp một lõi không có áo giáp chạy trong ống kim loại đơn tuyến (xem 521.5).

CHÚ THÍCH 2: Nếu sử dụng cáp nhiều lõi có áo giáp thì các giá trị của phụ lục này sẽ mang khía cạnh an toàn.

CHÚ THÍCH 3: Khả năng mang dòng của ruột dẫn có cách điện cũng giống như cáp một lõi.

Các giá trị trong Bảng B.52.2 đến B.52.13 áp dụng cho cáp không có áo giáp và được rút ra theo các phương pháp nêu ở bộ tiêu chuẩn IEC 60287 sử dụng các kích thước như qui định trong TCVN 5935 (IEC 60502) và điện trở ruột dẫn nêu ở TCVN 6612 (IEC 60228). Các biến đổi thực tế đã biết trong kết cấu cáp (ví dụ hình dạng của ruột dẫn) và dung sai chế tạo tạo ra độ phân tán kích thước có thể có và do đó dẫn đến phân tán khả năng mang dòng đối với từng cỡ ruột dẫn. Khả năng mang dòng lập thành bảng đã được lựa chọn phải sao cho có tính đến các giá trị phân tán này một cách an toàn để khi vẽ đồ thị theo diện tích mặt cắt của ruột dẫn thì nằm trên một đường cong trơn.

Đối với cáp nhiều lõi có diện tích mặt cắt của ruột dẫn bằng 25 mm² hoặc lớn hơn, cho phép ruột dẫn có dạng tròn hoặc định hình. Các giá trị lập bảng được rút ra từ các kích thước thích hợp của ruột dẫn định hình.

B.52.2. Nhiệt độ môi trường xung quanh

B.52.2.1. Khả năng mang dòng lập thành bảng trong phụ lục này giả thiết nhiệt độ môi trường xung quanh chuẩn như dưới đây:

- đối với ruột dẫn có cách điện và cáp đi trong không khí, bất kể phương pháp lắp đặt: 30 °C;
- đối với cáp ngầm, đặt trực tiếp trong đất hoặc chạy trong ống dẫn đặt trong đất: 20 °C.

B.52.2.2. Trong trường hợp nhiệt độ môi trường xung quanh trong vị trí dự kiến của ruột dẫn có cách điện hoặc cáp khác với nhiệt độ môi trường xung quanh chuẩn, hệ số hiệu chuẩn thích hợp nêu trong Bảng B.52.14 và B.52.15 phải được áp dụng cho các giá trị của khả năng mang dòng đưa ra trong Bảng B.52.2 đến B.52.13. Đối với cáp ngầm, không cần hiệu chỉnh thêm nếu nhiệt độ của đất vượt quá nhiệt độ môi trường xung quanh được chọn đến 5 °C chỉ trong vài tuần trong một năm.

CHÚ THÍCH: Đối với cáp và ruột dẫn có cách điện đặt trong không khí, trong trường hợp nhiệt độ môi trường xung quanh đôi khi vượt quá nhiệt độ môi trường xung quanh chuẩn, việc sử dụng khả năng mang dòng lập thành bảng mà không cần hiệu chỉnh đang được xem xét.

B.52.2.3. Hệ số hiệu chỉnh trong Bảng B.52.14 và B.52.15 không tính đến độ tăng nhiệt, nếu có, do bức xạ mặt trời hoặc bức xạ hồng ngoại khác. Trong trường hợp cáp hoặc ruột dẫn có cách điện phải chịu bức xạ này, khả năng mang dòng có thể được rút ra bằng phương pháp qui định ở bộ tiêu chuẩn IEC 60287.

B.52.3. Nhiệt trở đất

Khả năng mang dòng lập thành bảng trong phụ lục này dùng cho cáp đặt trong đất liên quan đến nhiệt trở đất bằng 2,5 °C.m/W. Giá trị này được xem là một phòng ngừa cần thiết để sử dụng rỗng rãi khi loại đất và vị trí địa lý không xác định (xem IEC 60287-3-1).

Ở các vị trí mà nhiệt trở đất thực tế cao hơn 2,5 K.m/W thì cần giảm khả năng mang dòng một cách thích hợp hoặc thay đất xung quanh cáp bằng vật liệu thích hợp hơn. Có thể nhận biết các trường hợp này khi tình trạng của đất là rất khô. Hệ số hiệu chỉnh đối với nhiệt trở khác 2,5 K.m/W được nêu trong Bảng B.52.16.

CHÚ THÍCH: Khả năng mang dòng lập thành bảng trong phụ lục này dùng cho cáp trong đất dự kiến chỉ liên quan đến cáp chạy trong và xung quanh công trình. Đối với hệ thống lắp đặt khác, trong trường hợp kiểm tra thiết lập nhiều giá trị chính xác hơn của nhiệt trở đất thích hợp đối với tải cần mang, các giá trị khả năng mang dòng có thể được rút ra từ phương pháp tính toán nêu ở bộ tiêu chuẩn IEC 60287 hoặc có được từ nhà chế tạo cáp.

B.52.4. Nhóm có nhiều hơn một mạch điện

B.52.4.1. Hệ thống lắp đặt từ loại A đến loại D trong Bảng B.52.1

Khả năng mang dòng nêu trong Bảng B.52.2 đến B.52.7 liên quan đến các mạch đơn lẻ gồm nhiều ruột dẫn dưới đây:

- hai ruột dẫn có cách điện hoặc hai cáp một lõi, hoặc một cáp hai lõi;
- ba ruột dẫn có cách điện hoặc ba cáp một lõi, hoặc một cáp ba lõi.

Trong trường hợp có nhiều ruột dẫn có cách điện hoặc cáp, không thuộc loại cáp trần cách điện bằng vỏ cơ không chạm tới được, được lắp đặt trong cùng nhóm, phải áp dụng các hệ số suy giảm theo nhóm qui định trong Bảng B.52.17 đến B.52.19.

CHÚ THÍCH: Hệ số suy giảm theo nhóm được tính trên cơ sở làm việc ổn định kéo dài ở 100 % hệ số tải đối với tất cả các ruột dẫn mang điện. Trong trường hợp mang tải nhỏ hơn 100 % do điều kiện làm việc của hệ thống lắp đặt, hệ số suy giảm theo nhóm có thể cao hơn.

B.52.4.2. Hệ thống lắp đặt loại E và F trong Bảng B.52.1

Khả năng mang dòng theo các bảng từ B.52.8 đến B.52.13 liên quan đến phương pháp lắp đặt chuẩn.

Đối với hệ thống lắp đặt trên máng cáp có đục lỗ, thanh đỡ cáp và tương tự, khả năng mang dòng đối với một mạch điện và nhóm mạch điện có được bằng cách lấy khả năng mang dòng được đưa ra cho bố trí ruột dẫn có cách điện hoặc cáp liên quan trong không khí tự do, như chỉ ra trong Bảng B.52.8 đến B.52.13 với hệ số suy giảm hệ thống lắp đặt và nhóm nêu trong bảng B.52.20 và B.52.21. Không yêu cầu hệ số suy giảm theo nhóm cho cáp cách điện bằng vỏ cơ không chạm tới được, xem Bảng B.52.7 và B.52.9.

Các chú thích dưới đây liên quan đến B.52.4.1 và B.52.4.2:

CHÚ THÍCH 1: Hệ số suy giảm theo nhóm được tính là trung bình của dãy các cỡ ruột dẫn, loại cáp và điều kiện lắp đặt cần xét. Cần lưu ý đến các chú thích dưới từng bảng. Trong một số trường hợp, có thể có tính toán chính xác hơn.

CHÚ THÍCH 2: Hệ số suy giảm theo nhóm được tính dựa trên cơ sở là nhóm gồm các ruột dẫn có cách điện hoặc cáp mang tải đồng đều như nhau. Khi một nhóm cáp hoặc ruột dẫn có cách điện có cỡ khác nhau, cần lưu ý dòng điện tải của cáp hoặc ruột dẫn có cách điện có cỡ nhỏ hơn (xem B.52.5).

B.52.5. Nhóm gồm các cỡ khác nhau

Hệ số suy giảm theo nhóm lập thành bằng áp dụng cho các nhóm gồm cáp mang tải đồng đều như nhau. Phép tính hệ số suy giảm đối với nhóm có các cỡ khác nhau của ruột dẫn có cách điện hoặc cáp mang tải đồng đều phụ thuộc vào tổng số lượng trong một nhóm và hỗn hợp các cỡ. Các hệ số này không lập được thành bảng mà phải tính toán cho từng nhóm. Phương pháp tính các hệ số này nằm ngoài phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này. Một số ví dụ cụ thể về trường hợp nên sử dụng các phép tính này được nêu dưới đây.

CHÚ THÍCH: Nhóm gồm các cỡ ruột dẫn tạo thành một dải gồm nhiều hơn ba cỡ chuẩn liên kề có thể được xem là nhóm gồm các cỡ khác nhau. Một nhóm các cáp tương tự được tạo thành một nhóm trong trường hợp khả năng mang dòng của tất cả các cáp dựa trên nhiệt độ ruột dẫn cho phép lớn nhất giống nhau và trong trường hợp dải cỡ ruột dẫn trong một khẩu độ của nhóm không quá ba cỡ tiêu chuẩn liên kề.

B.52.5.1. Nhóm trong hệ thống đường ống, hệ thống hộp cáp hoặc hệ thống ống dẫn cáp

Hệ số suy giảm theo nhóm theo khía cạnh an toàn, đối với một nhóm có các cỡ khác nhau của ruột dẫn có cách điện hoặc cáp trong hệ thống đường ống, hệ thống hộp cáp hoặc hệ thống ống dẫn cáp là:

$$F = \frac{1}{\sqrt{n}}$$

trong đó

F là hệ số suy giảm theo nhóm;

n là số cáp nhiều lõi hoặc số mạch trong một nhóm.

Hệ số suy giảm theo nhóm có được bằng công thức này sẽ giảm nguy hiểm quá tải cho các cỡ nhỏ hơn nhưng có thể dẫn đến không sử dụng được hết các cỡ lớn hơn. Việc sử dụng không hết mức này có thể tránh được nếu các cỡ lớn và nhỏ của cáp hoặc ruột dẫn có cách điện không trộn lẫn trong cùng một nhóm.

Việc sử dụng một phương pháp tính được thiết kế riêng cho các nhóm có chứa các cỡ khác nhau của ruột dẫn có cách điện hoặc cáp trong đường ống sẽ tạo ra hệ số suy giảm theo nhóm chính xác hơn. Việc này đang được xem xét.

B.52.5.2. Nhóm trên các máng

Khi một nhóm có các cỡ khác nhau của cáp, cần lưu ý dòng điện tải của các cỡ nhỏ hơn. Nên sử dụng phương pháp tính được thiết kế riêng cho các nhóm có các cỡ cáp khác nhau.

Hệ số suy giảm theo nhóm tính được theo B.52.5.1 sẽ cung cấp một giá trị theo khía cạnh an toàn. Việc này đang được xem xét.

B.52.6. Phương pháp lắp đặt

B.52.6.1. Phương pháp chuẩn

Phương pháp chuẩn là các phương pháp lắp đặt mà khả năng mang dòng được xác định bằng thử nghiệm hoặc tính toán.

a) Phương pháp chuẩn A1, điểm 1 của Bảng A.52.3 (ruột dẫn có cách điện trong đường ống trong tường cách nhiệt) và **A2**, điểm 2 của Bảng A.52.3, (cáp nhiều lõi trong đường ống trong tường cách nhiệt):

Tường gồm lớp chống ảnh hưởng của thời tiết phía ngoài, lớp cách nhiệt và lớp bên trong bằng gỗ hoặc vật liệu tương tự gỗ có độ dẫn nhiệt ít nhất là $10 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$. Đường ống được cố định sao cho gần với lớp bên trong nhưng không nhất thiết phải chạm tới lớp bên trong. Nhiệt từ cáp được xem như chỉ thoát ra qua lớp bên trong. Đường ống có thể là kim loại hoặc nhựa.

b) Phương pháp chuẩn B1, điểm 4 của Bảng A.52.3 (ruột dẫn có cách điện trong đường ống trên tường gỗ) và **B2**, điểm 5 của Bảng A.52.3, (cáp nhiều lõi trong đường ống trên tường gỗ):

Đường ống được lắp trên tường gỗ sao cho khe hở giữa đường ống và bề mặt nhỏ hơn 0,3 lần đường kính đường ống. Đường ống có thể là kim loại hoặc nhựa. Trong trường hợp đường ống được cố định vào tường bằng khối xây, khả năng mang dòng của cáp hoặc ruột dẫn có cách điện có thể cao hơn. Việc này đang được xem xét.

c) Phương pháp chuẩn C, điểm 20 của Bảng A.52.3 (cáp một lõi hoặc nhiều lõi trên tường gỗ):

Cáp lắp đặt trên tường gỗ sao cho khe hở giữa cáp và bề mặt nhỏ hơn 0,3 lần đường kính cáp. Trong trường hợp cáp được cố định hoặc được chôn vào tường bằng khối xây thì khả năng mang dòng có thể cao hơn. Việc này đang được xem xét.

CHÚ THÍCH 1: Thuật ngữ "khối xây" được dùng bao gồm gạch, bê tông, vữa, thạch cao và tương tự (không phải vật liệu cách nhiệt).

d) Phương pháp chuẩn D1, điểm 70 của Bảng A.52.3 (cáp nhiều lõi trong ống dẫn đặt trong đất) và **D2** (cáp nhiều lõi được thiết kế để đi ngầm trực tiếp trong đất - xem hướng dẫn của nhà chế tạo):

Cáp được kéo vào đường ống nhựa, đất nung hoặc kim loại đường kính 100 mm đặt tiếp xúc trực tiếp với đất có nhiệt trở bằng $2,5 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{m/W}$ và sâu 0,7 m (xem thêm B.52.3).

Cáp đặt trực tiếp trong đất có nhiệt trở bằng $2,5 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{m/W}$ và sâu 0,7 m (xem thêm B.52.3).

CHÚ THÍCH 2: Với cáp đặt trong đất, điều quan trọng là giới hạn nhiệt độ của vỏ. Nếu nhiệt của vỏ làm khô đất thì nhiệt trở có thể tăng và cáp trở nên quá tải. Một cách để tránh sự phát nhiệt này là sử dụng băng đối với nhiệt độ ruột dẫn bằng $70 \text{ }^\circ\text{C}$ ngay cả đối với cáp được thiết kế ở 90°C .

e) Phương pháp chuẩn E, F và G, điểm 32 và 33 của Bảng A.52.3 (cáp một lõi hoặc nhiều lõi trong không khí tự do):

Cáp được đỡ sao cho tản nhiệt tổng không bị cản trở. Gia nhiệt do bức xạ mặt trời và các nguồn khác phải được tính đến. Phải cẩn thận để đối lưu không khí tự nhiên không bị cản trở. Trong thực tế, khe hở không khí giữa cáp và bề mặt liền kề bất kỳ bằng ít nhất 0,3 lần đường kính ngoài của cáp đối với cáp nhiều lõi hoặc 1 lần đường kính cáp đối với cáp một lõi là đủ để cho phép sử dụng khả năng mang dòng thích hợp cho điều kiện không khí tự do.

B.52.6.2. Phương pháp khác

a) Cáp trên sàn hoặc dưới trần: phương pháp này tương tự như phương pháp chuẩn C ngoại trừ khả năng mang dòng đối với cáp trên trần được giảm nhẹ (xem Bảng B.52.17) so với giá trị đối với tường hoặc sàn vì độ giảm đối lưu tự nhiên.

b) Hệ thống máng cáp: máng cáp có đục lỗ có dạng các lỗ đều để thuận tiện cho việc sử dụng phụ kiện của cáp. Khả năng mang dòng đối với cáp trên máng cáp có đục lỗ được suy ra từ thử nghiệm sử dụng các máng trong đó các lỗ chiếm 30 % diện tích để. Nếu các lỗ chiếm ít hơn 30% diện tích để thì máng cáp được xem là không đục lỗ. Phương pháp này tương tự như phương pháp chuẩn C.

c) Hệ thống thang cáp: kết cấu này cung cấp trở kháng tối thiểu đối với luồng không khí xung quanh cáp, tức là cơ cấu kim loại dùng để đỡ bên dưới cáp chiếm ít hơn 10 % diện tích mặt phẳng.

d) Thanh đỡ cáp, dây buộc cáp: cơ cấu để cố định cáp vào máng cáp hoặc bó các cáp với nhau.

e) Giá treo cáp: Giá đỡ cáp giữ cáp ở các khoảng cách dọc theo chiều dài và cho phép về cơ bản là toàn bộ luồng không khí tự do xung quanh cáp.

Các chú thích chung cho Bảng B.52.1 đến B.52.21.

CHÚ THÍCH 3: Khả năng mang dòng lập thành bảng cho các loại ruột dẫn có cách điện và cáp và phương pháp lắp đặt được sử dụng phổ biến cho hệ thống lắp đặt điện cố định. Khả năng mang dòng lập thành bảng liên quan đến hoạt động ổn định liên tục (100 % hệ số tải) đối với dòng một chiều hoặc xoay chiều có tần số danh nghĩa bằng 50 Hz hoặc 60 Hz.


CHÚ THÍCH 4: Bảng B.52.1 phân loại các phương pháp lắp đặt chuẩn mà các khả năng mang dòng lập thành bảng đề cập đến. Điều này không có nghĩa là tất cả các hạng mục này nhất thiết phải được nhận biết trong qui tắc quốc gia của tất cả các nước.

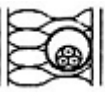


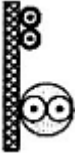

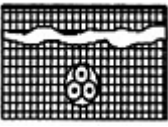

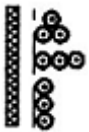
CHÚ THÍCH 5: Để thuận tiện trong trường hợp sử dụng các phương pháp thiết kế hệ thống lắp đặt có hỗ trợ của máy tính, khả năng mang dòng trong Bảng B.52.2 đến B.52.13 có thể liên quan đến cỡ ruột dẫn bằng các công thức đơn giản. Các công thức này và hệ số thích hợp được nêu ở Phụ lục D.


f) Cáp trong trần: phương pháp này tương tự phương pháp chuẩn A. Có thể cần áp dụng hệ số hiệu chỉnh do nhiệt độ môi trường xung quanh cao hơn có thể xuất hiện trong hộp đầu nối và được lắp đặt tương tự trong trần.

CHÚ THÍCH 6: Trong trường hợp hộp đầu nối trong trần được sử dụng để cấp điện cho đèn điện, tản nhiệt từ đèn điện có thể tạo ra nhiệt độ môi trường xung quanh cao hơn qui định ở Bảng B.52.2 đến B.52.5, xem thêm 52.2.1. Nhiệt độ này có thể từ 40 °C đến 50 °C và phải áp dụng hệ số hiệu chỉnh theo □Bảng B.52.14□.

Bảng B.52.1 - Phương pháp lắp đặt chuẩn tạo cơ sở cho khả năng mang dòng lập thành bảng






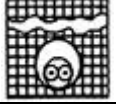
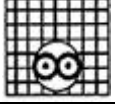
Phương pháp lắp đặt chuẩn		Bảng và cột							
		Khả năng mang dòng đối với mạch đơn					Hệ số nhiệt độ môi trường xung quanh	Hệ số suy giảm theo nhóm	
		Cách điện bằng nhựa nhiệt dẻo		Cách điện bằng nhựa nhiệt cứng		Cách điện bằng vô cơ			
		Số lõi							
2	3	2	3	2 và 3	8	9			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	Phòng cách điện (cáp một lõi) chạy trong đường ống đặt trong	A1	B.52.2 Cột 2	B.52.4 Cột 2	B.52.3 Cột 2	B.52.5 Cột 2	-	B.52.14	B.52.17

	tường cách nhiệt								
	Cáp nhiều lõi chạy trong đường ống đặt trong tường cách nhiệt	A2	B.52.2 Cột 3	B.52.4 Cột 3	B.52.3 Cột 3	B.52.5 Cột 3	-	B.52.14	B.52.17 trừ D (áp dụng Bảng B.52.19)
	Ruột dẫn có cách điện (cáp một lõi) chạy trong đường ống đặt trên tường bằng gỗ	B1	B.52.2 Cột 4	B.52.4 Cột 4	B.52.3 Cột 4	B.52.5 Cột 4	-	B.52.14	B.52.17
	Cáp nhiều lõi chạy trong đường ống đặt trên tường bằng gỗ	B2	B.52.2 Cột 5	B.52.4 Cột 5	B.52.3 Cột 5	B.52.5 Cột 5	-	B.52.14	B.52.17
	Cáp một lõi hoặc nhiều lõi đặt trên tường bằng gỗ	C	B.52.2 Cột 6	B.52.4 Cột 6	B.52.3 Cột 6	B.52.5 Cột 6	70 °C vỏ bọc B.52.6 105 °C vỏ bọc B.52.7	B.52.14	B.52.17
	Cáp nhiều lõi chạy trong ống dẫn đặt trong đất	D	B.52.2 Cột 7	B.52.4 Cột 7	B.52.3 Cột 7	B.52.5 Cột 7	-	B.52.15	B.52.19
	Cáp một lõi hoặc nhiều lõi có vỏ bọc đặt trực tiếp trong đất	D2	Cột 8	Cột 8	Cột 8	Cột 8	Cột 8	Cột 8	Cột 8
	Cáp nhiều lõi đặt trong không khí	E	Đồng B.52.10 Nhôm B.52.11	Đồng B.52.12 Nhôm B.52.13	70 °C vỏ bọc B.52.8 105 °C vỏ bọc B.52.9	B.52.14	B.52.20		
	Cáp một lõi, đặt sát nhau trong không khí	F	Đồng B.52.10 Nhôm B.52.11	Đồng B.52.12 Nhôm B.52.13	70 °C vỏ bọc B.52.8 105 °C vỏ bọc B.52.9	B.52.14	B.52.21		
	Khe hở đến vách không nhỏ hơn 0,3 lần đường kính cáp								
	Khe hở đến vách không nhỏ hơn 0,3								

lần đường kính cáp						
	G	Đồng B.52.10 Nhôm B.52.11	Đồng B.52.12 Nhôm B.52.13	70 °C vỏ bọc B.52.8 105 °C vỏ bọc B.52.9	B.52.14	-

Bảng B.52.2 - Khả năng mang dòng tính bằng ampe đối với phương pháp lắp đặt trong Bảng B.52.1 - Cách điện PVC/hai ruột dẫn mang tải, bằng đồng hoặc nhôm -








Nhiệt độ ruột dẫn: 70 °C, nhiệt độ môi trường xung quanh: 30 °C trong không khí, 20 °C trong đất

Diện tích mặt cắt danh nghĩa của ruột dẫn mm ²	Phương pháp lắp đặt của Bảng B.52.1						
	A1	A2	B1	B2	C	D1	D2
							
1	2	3	4	5	6	7	8
Đồng							
1,5	14,5	14	17,5	16,5	19,5	22	22
2,5	19,5	18,5	24	23	27	29	28
4	26	25	32	30	36	37	38
6	34	32	41	38	46	46	48
10	46	43	57	52	63	60	64
16	61	57	76	69	85	78	83
25	80	75	101	90	112	99	110
35	99	92	125	111	138	119	132
50	119	110	151	133	168	140	156
70	151	139	192	168	213	173	192
95	182	167	232	201	258	204	230
120	210	192	269	232	299	231	261
150	240	219	300	258	344	261	293
185	273	248	341	294	392	292	331
240	321	291	400	344	461	336	382
300	367	334	458	394	530	379	427
Nhôm							
2,5	15	14,5	18,5	17,5	21	22	
4	20	19,5	25	24	28	29	
6	26	25	32	30	36	36	

10	36	33	44	41	49	47	
16	48	44	60	54	66	61	63
25	63	58	79	71	83	77	82
35	77	71	97	86	103	93	98
50	93	86	118	104	125	109	117
70	118	108	150	131	160	135	145
95	142	130	181	157	195	159	173
120	164	150	210	181	226	180	200
150	189	172	234	201	261	204	224
185	215	195	266	230	298	228	255
240	252	229	312	269	352	262	298
300	289	263	358	308	406	296	336

CHÚ THÍCH: Trong cột 3, 5, 6, 7 và 8, ruột dẫn tròn được xem là có cỡ đến và bằng 16 mm². Giá trị đối với cỡ lớn hơn liên quan đến ruột dẫn định hình có thể áp dụng an toàn cho ruột dẫn tròn.

Bảng B.52.3 - Khả năng mang dòng tính bằng ampe đối với phương pháp lắp đặt trong Bảng B.52.1 - Cách điện XLPE hoặc EPR, hai ruột dẫn mang tải/bằng đồng hoặc nhôm - Nhiệt độ ruột dẫn: 90 °C, nhiệt độ môi trường xung quanh: 30 °C trong không khí, 20 °C trong đất

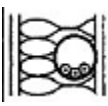





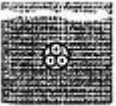
Diện tích mặt cắt danh nghĩa của ruột dẫn mm ²	Phương pháp lắp đặt của Bảng B.52.1						
	A1	A2	B1	B2	C	D1	D2
							
1	2	3	4	5	6	7	8
Đồng							
1,5	19	18,5	23	22	24	25	27
2,5	26	25	31	30	33	33	35
4	35	33	42	40	45	43	46
6	45	42	54	51	58	53	58
10	61	57	75	69	80	71	77
16	81	76	100	91	107	91	100
25	106	99	133	119	138	116	129
35	131	121	164	146	171	139	155
50	158	145	198	175	209	164	183
70	200	183	253	221	269	203	225
95	241	220	306	265	328	239	270
120	278	253	354	305	382	271	306
150	318	290	393	334	441	306	343

185	362	329	449	384	506	343	387
240	424	386	528	459	599	395	448
300	486	442	603	532	693	446	502
Nhôm							
2,5	20	19,5	25	23	26	26	
4	27	26	33	31	35	33	
6	35	33	43	40	45	42	
10	48	45	59	54	62	55	
16	64	60	79	72	84	71	76
25	84	78	105	94	101	90	98
35	103	96	130	115	126	108	117
50	125	115	157	138	154	128	139
70	158	145	200	175	198	158	170
95	191	175	242	210	241	186	204
120	220	201	281	242	280	211	233
150	253	230	307	261	324	238	261
185	288	262	351	300	371	267	296
240	338	307	412	358	439	307	343
300	387	352	471	415	508	346	386

CHÚ THÍCH: Trong cột 3, 5, 6, 7 và 8, ruột dẫn tròn được xem là có cỡ đến và bằng 16 mm². Giá trị đối với cỡ lớn hơn liên quan đến ruột dẫn định hình có thể áp dụng an toàn cho ruột dẫn tròn.

Bảng B.52.4 - Khả năng mang dòng tính bằng ampe đối với phương pháp lắp đặt trong Bảng B.52.1 - Cách điện PVC, ba ruột dẫn mang tải/bảng đồng hoặc nhôm -

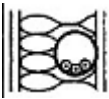






Nhiệt độ ruột dẫn: 70 °C, nhiệt độ môi trường xung quanh: 30 °C trong không khí, 20 °C trong đất

Diện tích mặt cắt danh nghĩa của ruột dẫn mm ²	Phương pháp lắp đặt của Bảng B.52.1						
	A1	A2	B1	B2	C	D1	D2
							
1	2	3	4	5	6	7	8
Đồng							
1,5	13,5	13	15,5	15	17,5	18	19
2,5	18	17,5	21	20	24	24	24
4	24	23	28	27	32	30	33
6	31	29	36	34	41	38	41
10	42	39	50	46	57	50	54
16	56	52	68	62	76	64	70

25	73	68	89	80	96	82	92
35	89	83	110	99	119	98	110
50	108	99	134	118	144	116	130
70	136	125	171	149	184	143	162
95	164	150	207	179	223	169	193
120	188	172	239	206	259	192	220
150	216	196	262	225	299	217	246
185	245	223	296	255	341	243	278
240	286	261	346	297	403	280	320
300	328	298	394	339	464	316	359
Nhôm							
2,5	14	13,5	16,5	15,5	18,5	18,5	
4	18,5	17,5	22	21	25	24	
6	24	23	28	27	32	30	
10	32	31	39	36	44	39	
16	43	41	53	48	59	50	53
25	57	53	70	62	73	64	69
35	70	65	86	77	90	77	83
50	84	78	104	92	110	91	99
70	107	98	133	116	140	112	122
95	129	118	161	139	170	132	148
120	149	135	186	160	197	150	169
150	170	155	204	176	227	169	189
185	194	176	230	199	259	190	214
240	227	207	269	232	305	218	250
300	261	237	306	265	351	247	282

CHÚ THÍCH: Trong cột 3, 5, 6, 7 và 8, ruột dẫn tròn được xem là có cỡ đến và bằng 16 mm². Giá trị đối với cỡ lớn hơn liên quan đến ruột dẫn định hình có thể áp dụng an toàn cho ruột dẫn tròn.

Bảng B.52.5 - Khả năng mang dòng tính bằng ampe đối với phương pháp lắp đặt trong Bảng B.52.1 - Cách điện XLPE hoặc EPR, ba ruột dẫn mang tải/bằng đồng hoặc nhôm - Nhiệt độ ruột dẫn: 90 °C, nhiệt độ môi trường xung quanh: 30 °C trong không khí, 20 °C trong đất




Diện tích mặt cắt danh nghĩa của ruột dẫn mm ²	Phương pháp lắp đặt của Bảng B.52.1						
	A1	A2	B1	B2	C	D1	D2
							

1	2	3	4	5	6	7	8
Đồng							
1,5	17	16,5	20	19,5	22	21	23
2,5	23	22	28	26	30	28	30
4	31	30	37	35	40	36	39
6	40	38	48	44	52	44	49
10	54	51	66	60	71	58	65
16	73	68	88	80	96	75	84
25	95	89	117	105	119	96	107
35	117	109	144	128	147	115	129
50	141	130	175	154	179	135	153
70	179	164	222	194	229	167	188
95	216	197	269	233	278	197	226
120	249	227	312	268	322	223	257
150	285	259	342	300	371	251	287
185	324	295	384	340	424	281	324
240	380	346	450	398	500	324	375
300	435	396	514	455	576	365	419
Nhôm							
2,5	19	18	22	21	24	22	
4	25	24	29	28	32	28	
6	32	31	38	35	41	35	
10	44	41	52	48	57	46	
16	58	55	71	64	76	59	64
25	76	71	93	84	90	75	82
35	94	87	116	103	112	90	98
50	113	104	140	124	136	106	117
70	142	131	179	156	174	130	144
95	171	157	217	188	211	154	172
120	197	180	251	216	245	174	197
150	226	206	267	240	283	197	220
185	256	233	300	272	323	220	250
240	300	273	351	318	382	253	290
300	344	313	402	364	440	286	326

CHÚ THÍCH: Trong cột 3, 5, 6, 7 và 8, ruột dẫn tròn được xem là có cỡ đến và bằng 16 mm². Giá trị đối với cỡ lớn hơn liên quan đến ruột dẫn định hình có thể áp dụng an toàn cho ruột dẫn tròn.

Bảng B.52.6 - Khả năng mang dòng tính bằng ampe đối với phương pháp lắp đặt C của Bảng B.52.1 - Cách điện bằng vỏ cơ, ruột dẫn đồng và vỏ bọc - bọc PVC hoặc để trần chạm tới được (xem chú thích 2) -

Nhiệt độ vỏ bằng kim loại: 70 °C, nhiệt độ môi trường xung quanh chuẩn: 30 °C

Diện tích mặt cắt danh nghĩa của ruột dẫn mm ²	Số ruột dẫn và bố trí ruột dẫn đối với phương pháp C của Bảng B.52.1		
	Hai ruột dẫn mang tải Lõi kép hoặc lõi đơn	Ba ruột dẫn mang tải	
		Cáp nhiều lõi hoặc một lõi ở dạng tam giác	Cáp một lõi ở dạng phẳng
			
1	2	3	4
500 V			
1,5	23	19	21
2,5	31	26	29
4	40	35	38
750 V			
1,5	25	21	23
2,5	34	28	31
4	45	37	41
6	57	48	52
10	77	65	70
16	102	86	92
25	133	112	120
35	163	137	147
50	202	169	181
70	247	207	221
95	296	249	264
120	340	286	303
150	388	327	346
185	440	371	392
240	514	434	457




CHÚ THÍCH 1: Đối với cáp một lõi, vỏ bọc cáp trong mạch được nối với nhau ở hai đầu.

CHÚ THÍCH 2: Đối với cáp để trần chạm tới được, các giá trị cần nhân với 0,9.

CHÚ THÍCH 3: Các giá trị 500 V và 750 V là điện áp danh định của cáp.

Bảng B.52.7 - Khả năng mang dòng tính bằng ampe đối với phương pháp lắp đặt C của Bảng B.52.1 - Cách điện bằng vỏ cơ, ruột dẫn đồng và vỏ bọc - Cáp để trần không chạm tới được và không tiếp xúc với vật liệu cháy -

Nhiệt độ vỏ bằng kim loại: 105 °C, nhiệt độ môi trường xung quanh chuẩn: 30 °C

Diện tích mặt cắt danh nghĩa của ruột dẫn mm ²	Số ruột dẫn và bố trí ruột dẫn đối với phương pháp C của Bảng B.52.1		
	Hai ruột dẫn mang tải Lõi kép hoặc lõi đơn	Ba ruột dẫn mang tải	
		Cáp nhiều lõi hoặc một lõi ở dạng tam giác	Cáp một lõi ở dạng phẳng
			
1	2	3	4
500 V			
1,5	28	24	27
2,5	38	33	36
4	51	44	47
750 V			
1,5	31	26	30
2,5	42	35	41
4	55	47	53
6	70	59	67
10	96	81	91
16	127	107	119
25	166	140	154
35	203	171	187
50	251	212	230
70	307	260	280
95	369	312	334
120	424	359	383
150	485	410	435
185	550	465	492
240	643	544	572

CHÚ THÍCH 1: Đối với cáp một lõi, vỏ bọc cáp trong mạch được nối với nhau ở hai đầu.



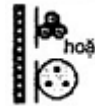



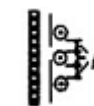
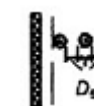
CHÚ THÍCH 2: Không cần áp dụng hiệu chỉnh cho nhóm.

CHÚ THÍCH 3: Đối với bảng này, phương pháp chuẩn C đề cập đến tường bằng khối xây vì nhiệt độ cao ở vỏ bọc thường không được chấp nhận cho tường bằng gỗ.

CHÚ THÍCH 4: Các giá trị 500 V và 750 V là điện áp danh định của cáp.

Bảng B.52.8 - Khả năng mang dòng tính bằng ampe đối với phương pháp lắp đặt E, F và G của Bảng B.52.1 - Cách điện bằng vô cơ, ruột dẫn đồng và vỏ bọc/ bọc PVC hoặc để trần chạm tới được (xem chú thích 2) -

Nhiệt độ vỏ bằng kim loại: 70 °C, nhiệt độ môi trường xung quanh chuẩn: 30 °C

Diện tích mặt cắt danh nghĩa của ruột dẫn mm ²	Số ruột dẫn và bố trí ruột dẫn đối với phương pháp E, F và G của Bảng B.52.1				
	Hai ruột dẫn mang tải Lõi kép hoặc lõi đơn	Ba ruột dẫn mang tải			
		Cáp nhiều lõi hoặc một lõi ở dạng tam giác	Cáp một lõi đặt sát nhau	Cáp một lõi phẳng đặt cách nhau theo chiều thẳng đứng	Cáp một lõi phẳng đặt cách nhau theo chiều ngang
	Phương pháp E hoặc F	Phương pháp E hoặc F	Phương pháp F	Phương pháp G	Phương pháp G
	 hoặc 	 hoặc 	 hoặc 		
1	2	3	4	5	6
500 V					
1,5	25	21	23	26	29
2,5	33	28	31	34	39
4	44	37	41	45	51
750 V					
1,5	26	22	26	28	32
2,5	36	30	34	37	43
4	47	40	45	49	56
6	60	51	57	62	71
10	82	69	77	84	95
16	109	92	102	110	125
25	142	120	132	142	162
35	174	147	161	173	197
50	215	182	198	213	242
70	264	223	241	259	294
95	317	267	289	309	351
120	364	308	331	353	402
150	416	352	377	400	454
185	472	399	426	446	507
240	552	466	496	497	565

CHÚ THÍCH 1: Đối với cáp một lõi, vỏ bọc cáp trong mạch được nối với nhau ở hai đầu.




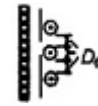
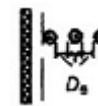
CHÚ THÍCH 2: Đối với cáp để trần chạm tới được, các giá trị cần nhân với 0,9.

CHÚ THÍCH 3: D_e là đường kính ngoài của cáp.

CHÚ THÍCH 4: Các giá trị 500 V và 750 V là điện áp danh định của cáp.

Bảng B.52.9 - Khả năng mang dòng tính bằng ampe đối với phương pháp lắp đặt E, F và G của Bảng B.52.1 - Cách điện bằng vỏ cơ, ruột dẫn đồng và vỏ bọc - Cáp để trần không chạm tới được (xem chú thích 2) -

Nhiệt độ vỏ bằng kim loại: 105 °C, nhiệt độ môi trường xung quanh chuẩn: 30 °C

Diện tích mặt cắt danh nghĩa của ruột dẫn mm ²	Số ruột dẫn và bố trí ruột dẫn đối với phương pháp E, F và G của Bảng B.52.1				
	Hai ruột dẫn mang tải Lõi kép hoặc lõi đơn	Ba ruột dẫn mang tải			
		Cáp nhiều lõi hoặc một lõi ở dạng tam giác	Cáp một lõi đặt sát nhau	Cáp một lõi phẳng đặt cách nhau theo chiều thẳng đứng	Cáp một lõi phẳng đặt cách nhau theo chiều ngang
	Phương pháp E hoặc F	Phương pháp E hoặc F	Phương pháp F	Phương pháp G	Phương pháp G
					
1	2	3	4	5	6
500 V					
1,5	31	26	29	33	37
2,5	41	35	39	43	49
4	54	46	51	56	64
750 V					
1,5	33	28	32	35	40
2,5	45	38	43	47	54
4	60	50	56	61	70
6	76	64	71	78	89
10	104	87	96	105	120
16	137	115	127	137	157
25	179	150	164	178	204
35	220	184	200	216	248
50	272	228	247	266	304
70	333	279	300	323	370
95	400	335	359	385	441
120	460	385	411	441	505
150	526	441	469	498	565

185	596	500	530	557	629
240	697	584	617	624	704

CHÚ THÍCH 1: Đối với cáp một lõi, vỏ bọc cáp trong mạch được nối với nhau ở hai đầu.
 CHÚ THÍCH 2: Không cần áp dụng hiệu chỉnh cho nhóm.
 CHÚ THÍCH 3: D_e là đường kính ngoài của cáp.
 CHÚ THÍCH 4: Các giá trị 500 V và 750 V là điện áp danh định của cáp.

Bảng B.52.10 - Khả năng mang dòng tính bằng ampe đối với phương pháp lắp đặt E, F và G của Bảng B.52.1 - Cách điện bằng PVC, ruột dẫn đồng -

Nhiệt độ ruột dẫn: 70 °C, nhiệt độ môi trường xung quanh chuẩn: 30 °C

Diện tích mặt cắt danh nghĩa của ruột dẫn mm ²	Phương pháp lắp đặt của Bảng B.52.1						
	Cáp nhiều lõi		Cáp một lõi				
	Hai ruột dẫn mang tải	Ba ruột dẫn mang tải	Hai ruột dẫn mang tải đặt sát nhau	Ba ruột dẫn mang tải dạng tam giác	Ba ruột dẫn mang tải, dạng phẳng	Đặt cách nhau	
						Đặt sát nhau	Theo chiều ngang
Phương pháp E	Phương pháp E	Phương pháp F	Phương pháp F	Phương pháp F	Phương pháp G	Phương pháp G	
1	2	3	4	5	6	7	8
1,5	22	18,5	-	-	-	-	-
2,5	30	25	-	-	-	-	-
4	40	34	-	-	-	-	-
6	51	43	-	-	-	-	-
10	70	60	-	-	-	-	-
16	94	80	-	-	-	-	-
25	119	101	131	110	114	146	130
35	148	126	162	137	143	181	162
50	180	153	196	167	174	219	197
70	232	196	251	216	225	281	254
95	282	238	304	264	275	341	311
120	328	276	352	308	321	396	362
150	379	319	406	356	372	456	419
185	434	364	463	409	427	521	480
240	514	430	546	485	507	615	569
300	593	497	629	561	587	709	659


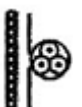







400	-	-	754	656	689	852	795
500	-	-	868	749	789	982	920
630	-	-	1 005	855	905	1 138	1 070

CHÚ THÍCH 1: Ruột dẫn tròn được xem là có cỡ đến và bằng 16 mm². Giá trị đối với cỡ lớn hơn liên quan đến ruột dẫn định hình có thể áp dụng an toàn cho ruột dẫn tròn.

CHÚ THÍCH 2: D_e là đường kính ngoài của cáp.

Bảng B.52.11 - Khả năng mang dòng tính bằng ampe đối với phương pháp lắp đặt E, F và G của Bảng B.52.1 - Cách điện bằng PVC, ruột dẫn nhôm -

Nhiệt độ ruột dẫn: 70 °C, nhiệt độ môi trường xung quanh chuẩn: 30 °C

Diện tích mặt cắt danh nghĩa của ruột dẫn mm ²	Phương pháp lắp đặt của Bảng B.52.1						
	Cáp nhiều lõi		Cáp một lõi				
	Hai ruột dẫn mang tải	Ba ruột dẫn mang tải	Hai ruột dẫn mang tải đặt sát nhau	Ba ruột dẫn mang tải dạng tam giác	Ba ruột dẫn mang tải, dạng phẳng		
					Đặt sát nhau	Đặt cách nhau	
						Theo chiều ngang	Theo chiều thẳng đứng
		 hoặc 		 hoặc 	 D _e	 D _e	
	Phương pháp E	Phương pháp E	Phương pháp F	Phương pháp F	Phương pháp F	Phương pháp G	Phương pháp G
1	2	3	4	5	6	7	8
2,5	23	19,5	-	-	-	-	-
4	31	26	-	-	-	-	-
6	39	33	-	-	-	-	-
10	54	46	-	-	-	-	-
16	73	61	-	-	-	-	-
25	89	78	98	84	87	112	99
35	111	96	122	105	109	139	124
50	135	117	149	128	133	169	152
70	173	150	192	166	173	217	196
95	210	183	235	203	212	265	241
120	244	212	273	237	247	308	282
150	282	245	316	274	287	356	327
185	322	280	363	315	330	407	376
240	380	330	430	375	392	482	447
300	439	381	497	434	455	557	519
400	-	-	600	526	552	671	629

500	-	-	694	610	640	775	730
630	-	-	808	711	746	900	852

CHÚ THÍCH 1: Ruột dẫn tròn được xem là có cỡ đến và bằng 16 mm². Giá trị đối với cỡ lớn hơn liên quan đến ruột dẫn định hình có thể áp dụng an toàn cho ruột dẫn tròn.

CHÚ THÍCH 2: D_e là đường kính ngoài của cáp.

Bảng B.52.12 - Khả năng mang dòng tính bằng ampe đối với phương pháp lắp đặt E, F và G của Bảng B.52.1 - Cách điện bằng XLPE hoặc EPR, ruột dẫn đồng -

Nhiệt độ ruột dẫn: 90 °C, nhiệt độ môi trường xung quanh chuẩn: 30 °C

Diện tích mặt cắt danh nghĩa của ruột dẫn mm ²	Phương pháp lắp đặt của Bảng B.52.1						
	Cáp nhiều lõi		Cáp một lõi				
	Hai ruột dẫn mang tải	Ba ruột dẫn mang tải	Hai ruột dẫn mang tải đặt sát nhau	Ba ruột dẫn mang tải dạng tam giác	Ba ruột dẫn mang tải, dạng phẳng		
					Đặt sát nhau	Đặt cách nhau	
						Theo chiều ngang	Theo chiều thẳng đứng
	Phương pháp E	Phương pháp E	Phương pháp F	Phương pháp F	Phương pháp F	Phương pháp G	Phương pháp G
1	2	3	4	5	6	7	8
1,5	26	23	-	-	-	-	-
2,5	36	32	-	-	-	-	-
4	49	42	-	-	-	-	-
6	63	54	-	-	-	-	-
10	86	75	-	-	-	-	-
16	115	100	-	-	-	-	-
25	149	127	161	135	141	182	161
35	185	158	200	169	176	226	201
50	225	192	242	207	216	275	246
70	289	246	310	268	279	353	318
95	352	298	377	328	342	430	389
120	410	346	437	383	400	500	454
150	473	399	504	444	464	577	527
185	542	456	575	510	533	661	605
240	641	538	679	607	634	781	719
300	741	621	783	703	736	902	833
400	-	-	940	823	868	1085	1008

500	-	-	1083	946	998	1253	1169
630	-	-	1 254	1 088	1 151	1 454	1 362

CHÚ THÍCH 1: Ruột dẫn tròn được xem là có cỡ đến và bằng 16 mm². Giá trị đối với cỡ lớn hơn liên quan đến ruột dẫn định hình có thể áp dụng an toàn cho ruột dẫn tròn.

CHÚ THÍCH 2: D_e là đường kính ngoài của cáp.

Bảng B.52.13 - Khả năng mang dòng tính bằng ampe đối với phương pháp lắp đặt E, F và G của Bảng B.52.1 - Cách điện bằng XLPE hoặc EPR, ruột dẫn nhôm -

Nhiệt độ ruột dẫn: 90 °C, nhiệt độ môi trường xung quanh chuẩn: 30 °C

Diện tích mặt cắt danh nghĩa của ruột dẫn mm ²	Phương pháp lắp đặt của Bảng B.52.1							
	Cáp nhiều lõi		Cáp một lõi					
	Hai ruột dẫn mang tải	Ba ruột dẫn mang tải	Hai ruột dẫn mang tải đặt sát nhau	Ba ruột dẫn mang tải dạng tam giác	Ba ruột dẫn mang tải, dạng phẳng	Đặt cách nhau		
						Đặt sát nhau	Theo chiều ngang	Theo chiều thẳng đứng
	Phương pháp E	Phương pháp E	Phương pháp F	Phương pháp F	Phương pháp F	Phương pháp G	Phương pháp G	
	1	2	3	4	5	6	7	8
2,5	28	24	-	-	-	-	-	-
4	38	32	-	-	-	-	-	-
6	49	42	-	-	-	-	-	-
10	67	58	-	-	-	-	-	-
16	91	77	-	-	-	-	-	-
25	108	97	121	103	107	138	122	
35	135	120	150	129	135	172	153	
50	164	146	184	159	165	210	188	
70	211	187	237	206	215	271	244	
95	257	227	289	253	264	332	300	
120	300	263	337	296	308	387	351	
150	346	304	389	343	358	448	408	
185	397	347	447	395	413	515	470	
240	470	409	530	471	492	611	561	
300	543	471	613	547	571	708	652	
400	-	-	740	663	694	856	792	
500	-	-	856	770	806	991	921	

630	-	-	996	899	942	1 154	1 077
-----	---	---	-----	-----	-----	-------	-------

CHÚ THÍCH 1: Ruột dẫn tròn được xem là có cỡ đến và bằng 16 mm². Giá trị đối với cỡ lớn hơn liên quan đến ruột dẫn định hình có thể áp dụng an toàn cho ruột dẫn tròn.

CHÚ THÍCH 2: D_e là đường kính ngoài của cáp.

Bảng B.52.14 - Hệ số hiệu chỉnh đối với nhiệt độ môi trường xung quanh khác 30 °C áp dụng cho khả năng mang dòng đối với cáp đặt trong không khí

Nhiệt độ môi trường xung quanh °C	Cách điện			
	PVC	XLPE hoặc EPR	Vỏ cơ ^a	
			Bọc PVC hoặc để trần và chạm tới được, 70 °C	Để trần, không chạm tới được, 105 °C
10	1,22	1,15	1,26	1,14
15	1,17	1,12	1,20	1,11
20	1,12	1,08	1,14	1,07
25	1,06	1,04	1,07	1,04
30	1,00	1,00	1,00	1,00
35	0,94	0,96	0,93	0,96
40	0,87	0,91	0,85	0,92
45	0,79	0,87	0,78	0,88
50	0,61	0,82	0,67	0,84
55	0,50	0,76	0,57	0,80
60	-	0,71	0,45	0,75
65	-	0,65	-	0,70
70	-	0,58	-	0,65
75	-	0,50	-	0,60
80	-	0,41	-	0,54
85	-	-	-	0,47
90	-	-	-	0,40
95	-	-	-	0,32

^a Đối với nhiệt độ môi trường xung quanh cao hơn, tham khảo nhà chế tạo.

Bảng B.52.15 - Hệ số hiệu chỉnh đối với nhiệt độ đất xung quanh khác 20 °C áp dụng cho khả năng mang dòng đối với cáp đặt trong đường ống trong đất

Nhiệt độ đất °C	Cách điện	
	PVC	XLPE hoặc EPR
10	1,10	1,07
15	1,05	1,04
20	1,00	1,00
25	0,95	0,96

30	0,89	0,93
35	0,84	0,89
40	0,77	0,85
45	0,71	0,80
50	0,63	0,76
55	0,55	0,71
60	0,45	0,65
65	-	0,60
70	-	0,53
75	-	0,46
80	-	0,38

Bảng B.52.16 - Hệ số hiệu chỉnh đối với cáp chôn trực tiếp trong đất hoặc đi ngầm trong đường ống đối với nhiệt trở đất khác 2,5 °C.m/W áp dụng cho khả năng mang dòng đối với phương pháp chuẩn D

Nhiệt trở, °C.m/W	0,5	0,7	1	1,5	2	2,5	3
Hệ số hiệu chỉnh đối với cáp đi ngầm trong ống dẫn	1,28	1,20	1,18	1,1	1,05	1	0,96
Hệ số hiệu chỉnh đối với cáp chôn trực tiếp	1,88	1,62	1,5	1,28	1,12	1	0,90

CHÚ THÍCH 1: Hệ số hiệu chỉnh đưa ra được lấy trung bình trên dải các cỡ ruột dẫn và loại hệ thống lắp đặt có trong Bảng B.52.2 đến B.52.5. Độ chính xác tổng thể của hệ số hiệu chỉnh nằm trong phạm vi $\pm 5\%$.

CHÚ THÍCH 2: Hệ số hiệu chỉnh có thể áp dụng cho cáp đi trong ống dẫn đi ngầm; đối với cáp đặt trực tiếp trong đất, hệ số hiệu chỉnh đối với nhiệt trở nhỏ hơn 2,5 °C.m/W sẽ cao hơn. Trong trường hợp yêu cầu giá trị chính xác hơn thì có thể tính bằng phương pháp nêu trong bộ IEC 60287.

CHÚ THÍCH 3: Hệ số hiệu chỉnh áp dụng cho ống dẫn đi ngầm ở độ sâu đến 0,8 m.

CHÚ THÍCH 4: Giả thiết là đặc tính của đất là đồng đều. Không được có hơi ẩm xâm nhập vào vùng nhiệt trở cao xung quanh cáp. Nếu thấy trước là có một phần đất bị khô thì thông số dòng điện cho phép cần được rút ra bằng phương pháp qui định ở bộ IEC 60287.

Bảng B.52.17 - Hệ số suy giảm đối với một mạch điện hoặc một cáp nhiều lõi hoặc đối với một nhóm có nhiều hơn một mạch điện hoặc nhiều hơn một cáp nhiều lõi sử dụng với khả năng mang dòng của Bảng B.52.2 đến B.52.13

Hạng mục	Bố trí (các cáp đặt sát nhau)	Số mạch điện hoặc cáp nhiều lõi												Cần sử dụng với khả năng mang dòng, tham khảo
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20	
1	Được bố lại trong không khí, trên một	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38	B.52.2 đến B.52.13

	bề mặt, được chôn chìm hoặc được bao kín																Phương pháp A đến F
2	Một lớp trên tường, sàn hoặc hệ thống máng cáp không đục lỗ	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	Không có thêm hệ số suy giảm đối với nhóm có nhiều hơn chín mạch điện hoặc cáp nhiều lõi	B.52.2 đến B.52.7					
3	Một lớp cố định trực tiếp dưới trần bằng gỗ	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61		Phương pháp C					
4	Một lớp trên hệ thống máng cáp nằm ngang hoặc thẳng đứng có đục lỗ	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72		B.52.8 đến B.52.13					
5	Một lớp trên hệ thống thang cáp hoặc thanh đỡ, v.v□	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78		Phương pháp E và F					

CHÚ THÍCH 1: Các hệ số này áp dụng cho nhóm cáp đồng nhất, mang tải đồng đều.

CHÚ THÍCH 2: Trong trường hợp khe hở nằm ngang giữa các cáp liền kề vượt quá hai lần đường kính ngoài thì không cần áp dụng hệ số suy giảm.

CHÚ THÍCH 3: Các hệ số giống như vậy áp dụng cho:

- nhóm có hai hoặc ba cáp một lõi;
- cáp nhiều lõi.

CHÚ THÍCH 4: Nếu hệ thống gồm cả cáp hai lõi và ba lõi thì tổng số cáp được lấy là số mạch điện và hệ số tương ứng áp dụng cho các bảng đối với hai ruột dẫn mang tải áp dụng cho cáp hai lõi và cho các bảng đối với ba ruột dẫn mang tải áp dụng cho cáp ba lõi.

CHÚ THÍCH 5: Nếu nhóm gồm n cáp một lõi thì có thể coi như n/2 mạch điện của hai ruột dẫn mang tải hoặc n/3 mạch điện của ba ruột dẫn mang tải.

CHÚ THÍCH 6: Giá trị đưa ra được lấy trung bình trên dải các cỡ ruột dẫn và loại hệ thống lắp đặt có trong Bảng B.52.2 đến B.52.13, độ chính xác tổng thể của hệ số hiệu chỉnh nằm trong phạm vi 5 %.

CHÚ THÍCH 7: Đối với một số hệ thống lắp đặt và đối với các phương pháp khác không được cung cấp trong bảng trên, có thể sử dụng hệ số được tính cho các trường hợp cụ thể, ví dụ xem Bảng B.52.20 và B.52.21.

Bảng B.52.18 - Hệ số suy giảm đối với nhiều hơn một mạch điện, cáp đặt trực tiếp trong đất - Phương pháp lắp đặt D2 trong Bảng B.52.2 đến Bảng B.52.5 - Cáp một lõi hoặc nhiều lõi

Số mạch điện	Khe hở giữa các cáp ^a
---------------------	-----------------------------------------

	0 (các cáp đặt sát nhau)	Một đường kính cáp	0,125 m	0,25 m	0,5 m
2	0,75	0,80	0,85	0,90	0,90
3	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85
4	0,60	0,60	0,70	0,75	0,80
5	0,55	0,55	0,65	0,70	0,80
6	0,50	0,55	0,60	0,70	0,80
7	0,45	0,51	0,59	0,67	0,76
8	0,43	0,48	0,57	0,65	0,75
9	0,41	0,46	0,55	0,63	0,74
12	0,36	0,42	0,51	0,59	0,71
16	0,32	0,38	0,47	0,56	0,68
20	0,29	0,35	0,44	0,53	0,66

^a Cáp nhiều lõi



^a Cáp một lõi



CHÚ THÍCH 1: Các giá trị đưa ra áp dụng cho hệ thống lắp đặt ở độ sâu 0,7 m và nhiệt trở đất bằng 2,5 °C.m/W. Chúng là các giá trị trung bình của dải các cỡ cáp và loại được trích dẫn cho Bảng B.52.2 đến B.52.5. Qui trình lấy trung bình cùng với làm tròn số, trong một số trường hợp có thể gây ra sai số đến ± 10%. (Trong trường hợp yêu cầu các giá trị chính xác hơn, có thể tính theo phương pháp nêu ở IEC 60287-2-1)

CHÚ THÍCH 2: Trong trường hợp nhiệt trở thấp hơn 2,5 °C.m/W, nói chung có thể tăng hệ số hiệu chỉnh và có thể tính bằng phương pháp nêu ở IEC 60287-2-1.

CHÚ THÍCH 3: Nếu mạch điện gồm m ruột dẫn song song mỗi pha thì để xác định hệ số suy giảm, mạch điện cần được xem là m mạch điện.

Bảng B.52.19 - Hệ số suy giảm đối với nhiều hơn một mạch, cáp đi trực tiếp trong ống dẫn đặt trong đất - Phương pháp lắp đặt D1 trong Bảng B.52.2 đến B.52.5

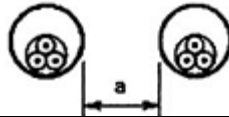
A) Cáp nhiều lõi trong ống dẫn một đường				
Số cáp	Khe hở từ ống dẫn đến ống dẫn ^a			
	0 (các ống dẫn đặt sát nhau)	0,25 m	0,5 m	1,0 m
2	0,85	0,90	0,95	0,95

3	0,75	0,85	0,90	0,95
4	0,70	0,80	0,85	0,90
5	0,65	0,80	0,85	0,90
6	0,60	0,80	0,80	0,90
7	0,57	0,76	0,80	0,88
8	0,54	0,74	0,78	0,88
9	0,52	0,73	0,77	0,87
10	0,49	0,72	0,76	0,86
11	0,47	0,70	0,75	0,86
12	0,45	0,69	0,74	0,85
13	0,44	0,68	0,73	0,85
14	0,42	0,68	0,72	0,84
15	0,41	0,67	0,72	0,84
16	0,39	0,66	0,71	0,83
17	0,38	0,65	0,70	0,83
18	0,37	0,65	0,70	0,83
19	0,35	0,64	0,69	0,82
20	0,34	0,63	0,68	0,82

B) Cáp một lõi trong ống dẫn một đường				
Số mạch một lõi của hai hoặc ba cáp	Khe hở từ ống dẫn đến ống dẫn^b			
	0 (các ống dẫn đặt sát nhau)	0,25 m	0,5 m	1,0 m
2	0,80	0,90	0,90	0,95
3	0,70	0,80	0,85	0,90
4	0,65	0,75	0,80	0,90
5	0,60	0,70	0,80	0,90
6	0,60	0,70	0,80	0,90
7	0,53	0,66	0,76	0,87
8	0,50	0,63	0,74	0,87
9	0,47	0,61	0,73	0,86
10	0,45	0,59	0,72	0,85
11	0,43	0,57	0,70	0,85
12	0,41	0,56	0,69	0,84
13	0,39	0,54	0,68	0,84
14	0,37	0,53	0,68	0,83

15	0,35	0,52	0,67	0,83
16	0,34	0,51	0,66	0,83
17	0,33	0,50	0,65	0,82
18	0,31	0,49	0,65	0,82
19	0,30	0,48	0,64	0,82
20	0,29	0,47	0,63	0,81

^a Cáp nhiều lõi



^b Cáp một lõi

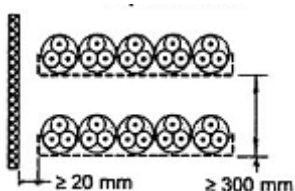
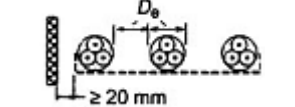


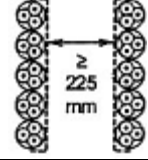
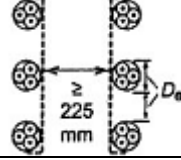
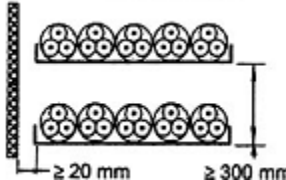
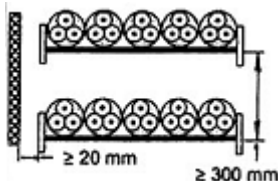
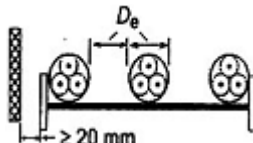
CHÚ THÍCH 1: Các giá trị đưa ra áp dụng cho hệ thống lắp đặt ở độ sâu 0,7 m và nhiệt trở đất bằng 2,5 °C.m/W. Chúng là các giá trị trung bình của dải các cỡ cáp và loại được trích dẫn cho Bảng B.52.2 đến B.52.5. Qui trình lấy trung bình cùng với làm tròn, trong một số trường hợp có thể gây ra sai số đến ±10%. (Trong trường hợp yêu cầu các giá trị chính xác hơn, có thể tính theo phương pháp nêu ở IEC 60287-2-1.)

CHÚ THÍCH 2: Trong trường hợp nhiệt trở thấp hơn 2,5 °C.m/W, nói chung có thể tăng hệ số hiệu chỉnh và có thể tính bằng phương pháp nêu ở IEC 60287-2-1.

CHÚ THÍCH 3: Nếu mạch điện gồm n ruột dẫn song song mỗi pha thì để xác định hệ số suy giảm, mạch điện cần được xem là n mạch điện.

Bảng B.52.20 - Hệ số suy giảm đối với nhóm gồm nhiều hơn một cáp nhiều lõi cần áp dụng cho khả năng mang dòng chuẩn đối với cáp nhiều lõi trong không khí tự do - Phương pháp lắp đặt E trong Bảng B.52.8 đến B.52.13

Phương pháp lắp đặt trong Bảng A.52.3		Số máng hoặc thang	Số cáp ở mỗi máng hoặc thang					
			1	2	3	4	6	9
Hệ thống máng cáp có đục lỗ (chú thích 3)	Đặt sát nhau 	1	1,00	0,88	0,82	0,79	0,76	0,73
		2	1,00	0,87	0,80	0,77	0,73	0,68
		3	1,00	0,86	0,79	0,76	0,71	0,66
		6	1,00	0,84	0,77	0,73	0,68	0,64
	Đặt cách nhau 	1	1,00	1,00	0,98	0,95	0,91	-
		2	1,00	0,99	0,96	0,92	0,87	-
		3	1,00	0,98	0,95	0,91	0,85	-
		6	1,00	0,96	0,92	0,87	0,81	-
		9	1,00	0,94	0,90	0,85	0,79	-
		12	1,00	0,92	0,88	0,83	0,77	-

Hệ thống máng cáp có đục lỗ thẳng đứng (chú thích 4)	31	Đặt sát nhau		1	1,00	0,88	0,82	0,78	0,73	0,72
				2	1,00	0,88	0,81	0,76	0,71	0,70
	Đặt cách nhau		1	1,00	0,91	0,89	0,88	0,87	-	
				2	1,00	0,91	0,88	0,87	0,85	-
Hệ thống máng cáp không đục lỗ	31	Đặt sát nhau		1	0,97	0,84	0,78	0,75	0,71	0,68
				2	0,97	0,83	0,76	0,72	0,68	0,63
				3	0,97	0,82	0,75	0,71	0,66	0,61
				6	0,97	0,81	0,73	0,69	0,63	0,58
Hệ thống thang cáp, thanh đỡ, v.v (chú thích 3)	32 33 34	Đặt sát nhau		1	1,00	0,87	0,82	0,80	0,79	0,78
				2	1,00	0,86	0,80	0,78	0,76	0,73
				3	1,00	0,85	0,79	0,76	0,73	0,70
				6	1,00	0,84	0,77	0,73	0,68	0,64
	Đặt cách nhau		1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	
				2	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	-
				3	1,00	0,98	0,97	0,96	0,93	-

CHÚ THÍCH 1: Giá trị đưa ra là trung bình cho các loại cáp và dải các cỡ ruột dẫn được xét trong Bảng A.52.8 đến A.52.13. Dải các giá trị thường nhỏ hơn 5 %.

CHÚ THÍCH 2: Hệ số áp dụng cho nhóm cáp một lớp như thể hiện ở trên và không áp dụng khi cáp được lắp đặt trong nhiều hơn một lớp đặt sát nhau. Các giá trị dùng cho hệ thống lắp đặt này có thể thấp đáng kể và phải được xác định bằng phương pháp thích hợp.

CHÚ THÍCH 3: Giá trị đưa ra cho khoảng cách thẳng đứng giữa các máng cáp bằng 300 mm và ít nhất 20 mm giữa máng cáp và vách. Đối với khoảng cách gần hơn, cần giảm hệ số.

CHÚ THÍCH 4: Giá trị đưa ra cho khoảng cách nằm ngang giữa các máng cáp bằng 225 mm với máng cáp lắp tựa lưng. Đối với khoảng cách gần hơn, cần giảm hệ số.

Bảng B.52.20 - Hệ số suy giảm đối với nhóm gồm một hoặc nhiều mạch cáp một lõi áp dụng cho khả năng mang dòng chuẩn đối với một mạch cáp một lõi đặt trong không khí tự do - Phương pháp lắp đặt F trong Bảng B.52.8 đến B.52.13

Phương pháp lắp đặt trong Bảng A.52.3	Số máng hoặc	Số mạch ba pha ở mỗi máng hoặc thang	Sử dụng như bộ
---------------------------------------	--------------	--------------------------------------	----------------

			thang	1	2	3	nhân khả năng mang dòng đối với
Hệ thống máng cáp có đục lỗ (chú thích 3)	31	<p>Đặt sát nhau</p>	1	0,98	0,91	0,87	Ba cáp ở dạng nằm ngang
			2	0,96	0,87	0,81	
			3	0,95	0,85	0,78	
Hệ thống máng cáp có đục lỗ thẳng đứng (chú thích 4)	31	<p>Đặt sát nhau</p>	1	0,96	0,86	-	Ba cáp ở dạng thẳng đứng
			2	0,95	0,84	-	
Hệ thống thang cáp, thanh đỡ, v.v (chú thích 3)	32 33 34	<p>Đặt sát nhau</p>	1	1,00	0,97	0,96	Ba cáp ở dạng nằm ngang
			2	0,98	0,93	0,89	
			3	0,97	0,90	0,86	
Hệ thống máng cáp có đục lỗ (chú thích 3)	31	<p>Đặt sát nhau</p>	1	1,00	0,98	0,96	
			2	0,97	0,93	0,89	
			3	0,96	0,92	0,86	
Hệ thống máng cáp có đục lỗ thẳng đứng (chú thích 4)	31	<p>Cách nhau</p>	1	1,00	0,91	0,89	Ba cáp ở dạng tam giác
			2	1,00	0,90	0,86	
Hệ thống thang cáp, thanh đỡ, v.v (chú thích 3)	32 33 34	<p>Cách nhau</p>	1	1,00	1,00	1,00	
			2	0,97	0,95	0,93	
			3	0,96	0,94	0,90	

CHÚ THÍCH 1: Giá trị đưa ra là trung bình cho các loại cáp và dải các cỡ ruột dẫn được xét trong Bảng B.52.8 đến B.52.13. Dải các giá trị thường nhỏ hơn 5 %.

CHÚ THÍCH 2: Hệ số áp dụng cho cáp một lớp (hoặc nhóm tam giác) như thể hiện ở trên và không áp dụng khi cáp được lắp đặt trong nhiều hơn một lớp đặt sát nhau. Các giá trị dùng cho

hệ thống lắp đặt này có thể thấp đáng kể và phải được xác định bằng phương pháp thích hợp.

CHÚ THÍCH 3: Giá trị đưa ra cho khoảng cách thẳng đứng giữa các máng cáp bằng 300 mm và ít nhất 20 mm giữa máng cáp và tường. Đối với khoảng cách gần hơn, cần giảm hệ số.

CHÚ THÍCH 4: Giá trị đưa ra cho khoảng cách nằm ngang giữa các máng cáp bằng 225 mm với máng cáp lắp tựa lưng. Đối với khoảng cách gần hơn, cần giảm hệ số.

CHÚ THÍCH 5: Đối với mạch có nhiều hơn một cáp song song trong mỗi pha, từng bộ ruột dẫn ba pha phải được xem là một mạch điện với mục đích của bảng này.

CHÚ THÍCH 6: Nếu mạch điện gồm m ruột dẫn song song mỗi pha thì để xác định hệ số suy giảm, mạch điện cần được xem là m mạch điện.

Phụ lục C

(tham khảo)

Ví dụ về phương pháp đơn giản hóa các bảng của Điều 523

Phụ lục này nhằm minh họa một phương pháp có thể có nhờ đó các bảng từ Bảng B.52.2 đến Bảng B.52.5, B.52.10 đến B.52.13 và B.52.17 đến B.52.21 có thể được đơn giản hóa để chấp nhận trong qui tắc quốc gia.

Việc sử dụng các phương pháp thích hợp khác không được đề cập đến (xem chú thích 1 của 523.2).

Bảng C.52.1 - Khả năng mang dòng tính bằng ampe

Phương pháp lắp đặt chuẩn trong Bảng B.52.1	Số ruột dẫn mang tải và loại hệ thống lắp đặt											
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A1		3 PVC	2 PVC		3 XLPE	2 XLPE						
A2	3 PVC	2 PVC		3 XLPE	2 XLPE							
B1				3 PVC	2 PVC		3 XLPE		2 XLPE			
B2			3 PVC	2 PVC		3 XLPE	2 XLPE					
C					3 PVC		2 PVC	3 XLPE		2 XLPE		
E						3 PVC		2 PVC	3 XLPE		2 XLPE	
F							3 PVC		2 PVC	3 XLPE		2 XLPE
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Cỡ (mm ²)												
Đồng												
1,5	13	13,5	14,5	15,5	17	18,5	19,5	22	23	24	26	-
2,5	17,5	18	19,5	21	23	25	27	30	31	33	36	-
4	23	24	26	28	31	34	36	40	42	45	49	-
6	29	31	34	36	40	43	46	51	54	58	63	-

10	39	42	46	50	54	60	63	70	75	80	86	-
16	52	56	61	68	73	80	85	94	100	107	115	-
25	68	73	80	89	95	101	110	119	127	135	149	161
35	-	-	-	110	117	126	137	147	158	169	185	200
50	-	-	-	134	141	153	167	179	192	207	225	242
70	-	-	-	171	179	196	213	229	246	268	289	310
95	-	-	-	207	216	238	258	278	298	328	352	377
120	-	-	-	239	249	276	299	322	346	382	410	437
150	-	-	-	-	285	318	344	371	395	441	473	504
185	-	-	-	-	324	362	392	424	450	506	542	575
240	-	-	-	-	380	424	461	500	538	599	641	679
Nhôm												
2,5	13,5	14	15	16,5	18,5	19,5	21	23	24	26	28	-
4	17,5	18,5	20	22	25	26	28	31	32	35	38	-
6	23	24	26	28	32	33	36	39	42	45	49	-
10	31	32	36	39	44	46	49	54	58	62	67	-
16	41	43	48	53	58	61	66	73	77	84	91	-
25	53	57	63	70	73	78	83	90	97	101	108	121
35	-	-	-	86	90	96	103	112	120	126	135	150
50	-	-	-	104	110	117	125	136	146	154	164	184
70	-	-	-	133	140	150	160	174	187	198	211	237
95	-	-	-	161	170	183	195	211	227	241	257	289
120	-	-	-	186	197	212	226	245	263	280	300	337
150	-	-	-	-	226	245	261	283	304	324	346	389
185	-	-	-	-	256	280	298	323	347	371	397	447
240	-	-	-	-	300	330	352	382	409	439	470	530

CHÚ THÍCH: Bảng khả năng mang dòng thích hợp được nêu trong Phụ lục B cần được tham khảo để xác định dải các cỡ ruột dẫn có thể áp dụng khả năng mang dòng ở trên cho từng phương pháp lắp đặt.

Bảng C.52.2 - Khả năng mang dòng tính bằng ampe

Phương pháp lắp đặt	Cỡ mm ²	Số ruột dẫn mang tải và loại hệ thống lắp đặt			
		2 PVC	3 PVC	2 XLPE	3 XLPE
D1/D2	Đồng				
	1,5	22	18	26	22
	2,5	29	24	34	29
	4	38	31	44	37
	6	47	39	56	46

	10	63	52	73	61
	16	81	67	95	79
	25	104	86	121	101
	35	125	103	146	122
	50	148	122	173	144
	70	183	151	213	178
	95	216	179	252	211
	120	246	203	287	240
	150	278	230	324	271
	185	312	258	363	304
	240	361	297	419	351
	300	408	336	474	396
D1/D2	Nhôm				
	2,5	22	18,5	26	22
	4	29	24	34	29
	6	36	30	42	36
	10	48	40	56	47
	16	62	52	73	61
	25	80	66	93	78
	35	96	80	112	94
	50	113	94	132	112
	70	140	117	163	138
	95	166	138	193	164
	120	189	157	220	186
	150	213	178	249	210
	185	240	200	279	236
240	277	230	322	272	
300	313	260	364	308	

Bảng C.52.3 - Hệ số suy giảm cho nhóm có nhiều mạch hoặc nhiều cấp nhiều lõi (được sử dụng với khả năng mang dòng của Bảng C.52.1)

Hạng mục	Bố trí	Số mạch hoặc cấp nhiều lõi									
		1	2	3	4	6	9	12	16	20	
1	Được bó lại trong không khí, trên một bề mặt, được chôn cắm vào hoặc được bao kín	1,00	0,80	0,70	0,65	0,55	0,50	0,45	0,40	0,40	
2	Một lớp trên tường, sàn hoặc hệ thống máng cáp	1,00	0,85	0,80	0,75	0,70	0,70	-	-	-	

	không đục lỗ									
3	Một lớp cố định trực tiếp dưới trần	0,95	0,80	0,70	0,70	0,65	0,60	-	-	-
4	Một lớp trên hệ thống máng cáp nằm ngang hoặc thẳng đứng có đục lỗ	1,00	0,90	0,80	0,75	0,75	0,70	-	-	-
5	Một lớp trên hệ thống thang cáp hoặc thanh đỡ, v.v.	1,00	0,85	0,80	0,80	0,80	0,80	-	-	-

Phụ lục D

(tham khảo)

Công thức thể hiện khả năng mang dòng

Giá trị được đưa ra trong các bảng từ B.52.2 đến B.52.13 nằm trên các đường cong tron thể hiện quan hệ giữa khả năng mang dòng và diện tích mặt cắt của ruột dẫn.

Các đường cong này có thể được suy ra bằng cách sử dụng công thức dưới đây:

$$I = a \times s^m - b \times s^n$$

trong đó

I là khả năng mang dòng, tính bằng ampe;

S là diện tích mặt cắt danh nghĩa của ruột dẫn, tính bằng milimét vuông (mm²)¹;

a và b là các hệ số còn m và n là số mũ tùy theo cấp và phương pháp lắp đặt.

Giá trị của các hệ số và số mũ được nêu trong bảng kèm theo. Khả năng mang dòng nên được làm tròn đến 0,5 A gần nhất đối với các giá trị không vượt quá 20 A và đến một ampe gần nhất đối với các giá trị lớn hơn 20 A.

Số lượng các số có nghĩa thu được không được lấy làm số chỉ cấp chính xác của khả năng mang dòng.

Với mọi trường hợp thực tế, chỉ cần làm tròn đến 0,5 A gần nhất. Làm tròn đến 1 A gần nhất chỉ cần trong tám trường hợp trong đó sử dụng cáp một lõi cỡ lớn.

Không nên sử dụng các hệ số và số mũ này đối với cỡ ruột dẫn nằm ngoài phạm vi thích hợp sử dụng trong các bảng từ B.52.2 đến B.52.13.

Bảng D.52.1 - Bảng các hệ số và số mũ

Bảng khả năng mang dòng	Cột	Ruột dẫn đồng		Ruột dẫn nhôm	
		a	m	a	m
B.52.2	2	11,2	0,611 8	8,61	0,616
	3 (s ≤ 120 mm ²)	10,8	0,601 5	8,361	0,602 5
	3 (s > 120 mm ²)	10,19	0,611 8	7,84	0,616
	4	13,5	0,625	10,51	0,625 4

¹ Trong trường hợp cỡ danh nghĩa là 50 mm², đối với cáp có cách điện kiểu đùn, nên sử dụng giá trị bằng 47,5 mm². Đối với tất cả các trường hợp khác và đối với tất cả các cỡ của cáp được cách điện bằng vỏ cơ, giá trị danh nghĩa là đủ chính xác.

	5	13,1	0,600	10,24	0,599 4
	6 ≤ 16 mm ²	15,0	0,625	11,6	0,625
	6 > 16 mm ²	15,0	0,625	10,55	0,640
	7	17,42	0,540	13,6	0,540
B.52.3	2	14,9	0,611	11,6	0,615
	3 (s) ≤ 120 mm ²	14,46	0,598	11,26	0,602
	3 (s) > 120 mm ²	13,56	0,611	10,56	0,615
	4	17,76	0,625 0	13,95	0,627
	5	17,25	0,600	13,5	0,603
	6 ≤ 16 mm ²	18,77	0,628	14,8	0,625
	6 > 16 mm ²	17,0	0,650	12,6	0,648
	7	20,25	0,542	15,82	0,541
B.52.4	2	10,4	0,605	7,94	0,612
	3 (s) ≤ 120 mm ²	10,1	0,592	7,712	0,598 4
	3 (s) > 120 mm ²	9,462	0,605	7,225	0,612
	4	11,84	0,628	9,265	0,627
	5	11,65	0,600 5	9,03	0,601
	6 ≤ 16 mm ²	13,5	0,625	10,5	0,625
	6 > 16 mm ²	12,4	0,635	9,536	0,632 4
	7	14,34	0,542	11,2	0,542
B.52.5	2	13,34	0,611	10,9	0,605
	3 (s) ≤ 120 mm ²	12,95	0,598	10,58	0,592
	3 (s) > 120 mm ²	12,14	0,611	9,92	0,605
	4	15,62	0,625 2	12,3	0,630
	5	15,17	0,60	11,95	0,605
	6 ≤ 16 mm ²	17,0	0,623	13,5	0,625
	6 > 16 mm ²	15,4	0,635	11,5	0,639
	7	16,88	0,539	13,2	0,539
		Hệ số và số mũ			
		a	m	b	n
B.52.6	500 V 2	18,5	0,56	-	-
	3	14,9	0,612	-	-
	4	16,8	0,59	-	-
	750 V 2	19,6	0,596	-	-
	3	16,24	0,599 5	-	-

	4	18,0	0,59	-	-	
B.52.7	500 V 2	22,0	0,60	-	-	
	3	19,0	0,60	-	-	
	4	21,2	0,58	-	-	
	750 V 2	24,0	0,60	-	-	
	3	20,3	0,60	-	-	
	4	23,88	0,579 4	-	-	
B.52.7	500 V 2	19,5	0,58	-	-	
	3	16,5	0,58	-	-	
	4	18,0	0,59	-	-	
	5	20,2	0,58	-	-	
	6	23,0	0,58	-	-	
	B.52.8	750 V 2	20,6	0,60	-	-
3		17,4	0,60	-	-	
4		20,15	0,584 5	-	-	
5 ≤ 120 mm ²		22,0	0,58	-	-	
5 > 120 mm ²		22,0	0,58	1 x 10 ⁻¹¹	5,25	
6 ≤ 120 mm ²		25,17	0,578 5	-	-	
6 > 120 mm ²		25,17	0,578 5	1,9 x 10 ⁻¹¹	5,15	
B.52.9	500 V 2	24,2	0,58	-	-	
	3	20,5	0,58	-	-	
	4	23,0	0,57	-	-	
	5	26,1	0,549	-	-	
	6	29,0	0,57	-	-	
	750 V 2	26,04	0,599 7	-	-	
	3	21,8	0,60	-	-	
	4	25,0	0,585	-	-	
	5 ≤ 120 mm ²	27,55	0,579 2	-	-	
	5 > 120 mm ²	27,55	0,579 2	1,3 x 10 ⁻¹⁰	4,8	
	6 ≤ 120 mm ²	31,58	0,579 1	-	-	
	6 > 120 mm ²	31,58	0,579 1	1,8 x 10 ⁻⁷	3,55	
	B.52.10	2 ≤ 16 mm ²	16,8	0,62	-	-
		2 > 16 mm ²	14,9	0,646	-	-
3 ≤ 16 mm ²		14,30	0,62	-	-	
3 > 16 mm ²		12,9	0,64	-	-	

	4	17,1	0,632	-	-
	5 ≤ 300 mm ²	13,28	0,656 4	-	-
	5 > 300 mm ²	13,28	0,656 4	6 x 10 ⁻⁵	2,14
	6 ≤ 300 mm ²	13,75	0,658 1	-	-
	6 > 300 mm ²	13,75	0,658 1	1,2 x 10 ⁻⁴	2,01
	7	18,75	0,637	-	-
	8	15,8	0,654	-	-
B.52.11 (Ruột dẫn nhôm)	2 ≤ 16 mm ²	12,8	0,627	-	-
	2 > 16 mm ²	11,4	0,64	-	-
	3 ≤ 16 mm ²	11,0	0,62	-	-
	3 > 16 mm ²	9,9	0,64	-	-
	4	12,0	0,653	-	-
	5	9,9	0,663	-	-
	6	10,2	0,666	-	-
	7	13,9	0,647	-	-
	8	11,5	0,668	-	-
B.52.12	2 ≤ 16 mm ²	20,5	0,623	-	-
	2 > 16 mm ²	18,6	0,646	-	-
	3 ≤ 16 mm ²	17,8	0,623	-	-
	3 > 16 mm ²	16,4	0,637	-	-
	4	20,8	0,636	-	-
	5 ≤ 300 mm ²	16,0	0,6633	-	-
	5 > 300 mm ²	16,0	0,6633	6 x 10 ⁻⁴	1,793
	6 ≤ 300 mm ²	16,57	0,665	-	-
	6 > 300 mm ²	16,57	0,665	3 x 10 ⁻⁴	1,876
	7	22,9	0,644	-	-
	8	19,1	0,662	-	-
B.52.13 (Ruột dẫn nhôm)	2 ≤ 16 mm ²	16,0	0,625	-	-
	2 > 16 mm ²	13,4	0,649	-	-
	3 ≤ 16 mm ²	13,7	0,623	-	-
	3 > 16 mm ²	12,6	0,635	-	-
	4	14,7	0,654	-	-
	5	11,9	0,671	-	-
	6	12,3	0,673	-	-
	7	16,5	0,659	-	-

	8	13,8	0,676	-	-
CHÚ THÍCH: a, b là các hệ số còn m, n là số mũ.					

MỤC LỤC

Lời nói đầu

1 Phạm vi áp dụng

2 Tài liệu viện dẫn

3 Thuật ngữ và định nghĩa

4 Nguyên tắc chung

5 Lựa chọn kiểu đường dẫn điện, dây dẫn và cáp điện, phương pháp lắp đặt

6 Đường dẫn điện đặt hở trong nhà

7 Đường dẫn điện đặt kín trong nhà

8 Đường dẫn điện trong tầng gác mái

9 Đường dẫn điện ngoài nhà

10 Chọn tiết diện đường dẫn điện

Phụ lục A (quy định) - Phương pháp lắp đặt

Phụ lục B (tham khảo) - Khả năng mang dòng điện

Phụ lục C (tham khảo) - Ví dụ về phương pháp đơn giản hóa các bảng của Điều 523

Phụ lục D (tham khảo) - Công thức thể hiện khả năng mang dòng điện