

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 7447-5-52:2010**

**IEC 60364-5-52:2009**

Xuất bản lần

**HỆ THỐNG LẮP ĐẶT ĐIỆN HẠ ÁP --  
PHẦN 5-52: LỰA CHỌN VÀ LẮP ĐẶT THIẾT BỊ ĐIỆN ...  
HỆ THỐNG ĐI DÂY**

*Low-voltage of electrical installations*

*Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems*

HÀ NỘI - 2010

## Mục lục

	Trang
Lời nói đầu .....	4
520 Giới thiệu .....	7
520.1 Phạm vi áp dụng .....	7
520.2 Tài liệu viện dẫn .....	7
520.3 Thuật ngữ và định nghĩa .....	9
520.4 Yêu cầu chung .....	9
521 Kiểu hệ thống đi dây .....	9
522 Lựa chọn và lắp đặt hệ thống đi dây liên quan đến các ảnh hưởng từ bên ngoài .....	12
523 Khả năng mang dòng .....	17
524 Diện tích mặt cắt của ruột dẫn .....	21
525 Sụt áp trong hệ thống lắp đặt của hộ tiêu thụ .....	23
526 Đấu nối điện .....	23
527 Lựa chọn và lắp đặt hệ thống đi dây để giảm thiểu cháy lan .....	24
528 Hệ thống đi dây liên kết với các dịch vụ khác .....	25
529 Lựa chọn và lắp đặt hệ thống đi dây liên quan đến bảo trì, kể cả làm sạch .....	28
Phụ lục A (qui định) – Phương pháp lắp đặt .....	29
Phụ lục B (tham khảo) – Khả năng mang dòng .....	38
Phụ lục C (tham khảo) – Ví dụ về phương pháp đơn giản hóa các bảng của Điều 523 .....	68
Phụ lục D (tham khảo) – Công thức thể hiện khả năng mang dòng .....	72
Phụ lục E (qui định) – Ảnh hưởng của dòng điện hài lên hệ thống ba pha cân bằng .....	76
Phụ lục F (tham khảo) – Chọn hệ thống đường ống .....	79
Phụ lục G (tham khảo) – Sụt áp trong hệ thống lắp đặt của hộ tiêu thụ .....	80
Phụ lục H (tham khảo) – Ví dụ về cấu hình của cáp song song .....	82
Phụ lục I (tham khảo) – Những lưu ý liên quan đến một số quốc gia .....	86
Thư mục tài liệu tham khảo .....	91

**Lời nói đầu**

TCVN 7447-5-52:2010 hoàn toàn tương đương với IEC 60364-5-52:2009;

TCVN 7447-5-52:2010 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC/E1 *Máy điện và khí cụ điện* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

## TCVN 7447-5-52:2010

### Lời giới thiệu

Bộ tiêu chuẩn TCVN 7447 (IEC 60364) hiện đã có các phần sau:

TCVN 7447-1:2010, Hệ thống lắp đặt điện hạ áp – Phần 1: Nguyên tắc cơ bản, đánh giá các đặc tính chung, định nghĩa

TCVN 7447-4-41:2010, Hệ thống lắp đặt điện hạ áp – Phần 4-41: Bảo vệ an toàn – Bảo vệ chống điện giật

TCVN 7447-4-42:2005, Hệ thống lắp đặt điện trong các tòa nhà - Phần 4-42: Bảo vệ an toàn – Bảo vệ chống các ảnh hưởng của nhiệt

TCVN 7447-4-43:2010, Hệ thống lắp đặt điện hạ áp – Phần 4-43: Bảo vệ an toàn – Bảo vệ chống quá dòng

TCVN 7447-4-44:2010, Hệ thống lắp đặt điện hạ áp – Phần 4-44: Bảo vệ an toàn – Bảo vệ chống nhiễu điện áp và nhiễu điện từ

TCVN 7447-5-51:2010, Hệ thống lắp đặt điện hạ áp – Phần 5-51: Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện – Nguyên tắc chung

TCVN 7447-5-52:2010, Hệ thống lắp đặt điện hạ áp – Phần 5-52: Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện – Hệ thống đi dây

TCVN 7447-5-53:2005, Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà – Phần 5-53: Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện – Cách ly, đóng cắt và điều khiển

TCVN 7447-5-54:2005, 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 7447-5-55:2010, Hệ thống lắp đặt điện hạ áp – Phần 5-55: Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện – Các thiết bị khác

TCVN 7447-7-710:2006, Hệ thống lắp đặt điện cho các tòa nhà - Phần 7-710: Yêu cầu đối với hệ thống lắp đặt đặc biệt hoặc khu vực đặc biệt – Khu vực y tế

Ngoài ra bộ tiêu chuẩn quốc tế IEC 60364 còn có các tiêu chuẩn sau:

IEC 60364-5-56, Low-voltage electrical installations – Part 5-56: Selection and erection of electrical equipment - Safety services

IEC 60364-6, Low-voltage electrical installations – Part 6: Verification

IEC 60364-7-701, Low-voltage electrical installations – Part 7-701: Requirements for special installations or locations - Locations containing a bath or shower

IEC 60364-7-702, Low-voltage electrical installations – Part 7-702: Requirements for special installations or locations - Swimming pools and fountains

- IEC 60364-7-703, Electrical installations of buildings – Part 7-703: Requirements for special installations or locations - Rooms and cabins containing sauna heaters
- IEC 60364-7-704, Low-voltage electrical installations – Part 7-704: Requirements for special installations or locations - Construction and demolition site installations
- IEC 60364-7-705, Low-voltage electrical installations – Part 7-705: Requirements for special installations or locations - Agricultural and horticultural premises
- IEC 60364-7-706, Low-voltage electrical installations – Part 7-706: Requirements for special installations or locations - Conducting locations with restricted movement
- IEC 60364-7-708, Low-voltage electrical installations – Part 7-708: Requirements for special installations or locations - Caravan parks, camping parks and similar locations
- IEC 60364-7-709, Low-voltage electrical installations – Part 7-709: Requirements for special installations or locations - Marinas and similar locations
- IEC 60364-7-711, Electrical installations of buildings – Part 7-711: Requirements for special installations or locations - Exhibitions, shows and stands
- IEC 60364-7-712, Electrical installations of buildings – Part 7-712: Requirements for special installations or locations - Solar photovoltaic (PV) power supply systems
- IEC 60364-7-713, Electrical installations of buildings – Part 7: Requirements for special installations and locations - Section 713: Furniture
- IEC 60364-7-714, Electrical installations of buildings – Part 7: Requirements for special installations or locations - Section 714: External lighting installations
- IEC 60364-7-715, Electrical installations of buildings – Part 7-715: Requirements for special installations or locations - Extra-low-voltage lighting installations
- IEC 60364-7-717, Low-voltage electrical installations – Part 7-717: Requirements for special installations or locations - Mobile or transportable units
- IEC 60364-7-721, Low-voltage electrical installations – Part 7-721: Requirements for special installations or locations - Electrical installations in caravans and motor caravans
- IEC 60364-7-729, Low-voltage electrical installations – Part 7-729: Requirements for special installations or locations - Operating or maintenance gangways
- IEC 60364-7-740, Electrical installations of buildings – Part 7-740: Requirements for special installations or locations – Temporary electrical installations for structures, amusement devices and booths at fairgrounds, amusement parks and circuses
- IEC 60364-7-753, Low-voltage electrical installations – Part 7-753: Requirements for special installations or locations - Floor and ceiling heating systems

## Hệ thống lắp đặt điện hạ áp –

### Phần 5-52: Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện – Hệ thống đi dây

*Low-voltage electrical installations –*

*Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems*

#### 520 Giới thiệu

##### 520.1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này đề cập đến việc chọn và lắp đặt hệ thống đi dây.

CHÚ THÍCH 1: Nhìn chung, tiêu chuẩn này cũng áp dụng cho dây dẫn bảo vệ, trong khi đó TCVN 7447-5-54 (IEC 60364-5-54) cũng có các yêu cầu khác nữa dành cho dây dẫn này.

CHÚ THÍCH 2: Hướng dẫn cho tiêu chuẩn này được nêu ở IEC 61200-52.

##### 520.2 Tài liệu viện dẫn

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

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

TCVN 5935 (IEC 60502) (tất cả các phần), Cấp điện có cách điện kiểu đùn và phụ kiện của cáp dùng cho điện áp từ 1 kV ( $U_m = 1,2$  kV) đến 30 kV ( $U_m = 36$  kV)

TCVN 6612 (IEC 60228), Ruột dẫn của cáp cách điện

TCVN 6613-1-1 (IEC 60332-1-1), Thử nghiệm cáp điện và cáp quang trong điều kiện cháy – Phần 1-1: Thử nghiệm cháy lan theo chiều thẳng đứng đối với một dây hoặc một cáp bọc cách điện – Trang thiết bị thử nghiệm

**TCVN 7447-5-52:2010**

TCVN 6633-1-2 (IEC 60332-1-2) Thử nghiệm cáp điện và cáp quang trong điều kiện cháy – Phần 1-2: Thử nghiệm cháy lan theo chiều thẳng đứng đối với một dây hoặc một cáp bọc cách điện - Quy trình ứng với ngọn lửa tròn trước 1 kW

TCVN 7417 (IEC 61386) (tất cả các phần), Hệ thống ống dùng cho quản lý cáp

TCVN 7447-1:2010 (IEC 60364-1:2005), Hệ thống lắp đặt điện hạ áp – Phần 1: Nguyên tắc cơ bản, đánh giá các đặc tính chung, định nghĩa

TCVN 7447-4-41:2010 (IEC 60364-4-41:2005), Hệ thống lắp đặt điện hạ áp – Phần 4-41: Bảo vệ an toàn – Bảo vệ chống điện giật

TCVN 7447-4-42 (IEC 60364-4-42), Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà – Phần 4-42: Bảo vệ an toàn – Bảo vệ chống các ảnh hưởng về nhiệt

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

IEC 60287 (tất cả các phần), Electric cables – Calculation of the current rating (Cáp điện – Tính thông số dòng điện)

IEC 60287-2-1, Electric cables – Calculation of the current rating - Part 2: Thermal resistance - Section 1: Calculation of thermal resistance (Cáp điện – Tính thông số dòng điện – Phần 2: Nhiệt điện trở – Mục 1: Tính nhiệt trở)

IEC 60287-3-1, Electric cables – Calculation of the current rating – Part 3-1: Sections on operating conditions - Reference operating conditions and selection of cable type (Cáp điện – Tính thông số dòng điện - Phần 3-1: Các phần đoạn điều kiện làm việc – Điều kiện làm việc chuẩn và chọn loại cáp)

IEC 60439-2, Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 2: Particular requirements for busbar trunking systems (busways) (Tủ điện đóng cắt và điều khiển hạ áp – Phần 2: Yêu cầu cụ thể đối với hệ thống hộp thanh cái (tuyến thanh cái))

IEC 60449, Voltage bands for electrical installations of buildings (Dải điện áp dùng cho hệ thống lắp đặt điện của các công trình)

IEC 60570, Electrical supply track systems for luminaries (Hệ thống ray cấp điện cho đèn điện)

IEC 60702 (tất cả các phần), Mineral insulated cables and their terminations with a rated voltage not exceeding 750 V (Cán cách điện bằng chất vô cơ và các đầu nối của chúng có điện áp danh định không vượt quá 750 V)

IEC 60947-7 (tất cả các phần 7), Low-voltage switchgear and controlgear – Part 7: Ancillary equipment (Thiết bị đóng cắt và điều khiển hạ áp – Phần 7: Thiết bị phụ trợ)

IEC 60998 (tất cả các phần), Connecting devices for low voltage circuits for household and similar purposes (Thiết bị đầu nối dùng cho mạch điện hạ áp dùng trong gia đình và mục đích tương tự)

IEC 61084 (tất cả các phần), Cable trunking and ducting systems for electrical installations (Hệ thống hộp cáp và đường ống cáp dùng cho hệ thống lắp đặt điện)

IEC 61534 (tất cả các phần), Powertrack systems (Hệ thống ray cáp điện)

IEC 61537, Cable management – Cable tray systems and cable ladder systems (Quản lý cáp – Hệ thống máng cáp và hệ thống thang cáp)

ISO 834 (tất cả các phần), Fire-resistance tests – Elements of building construction (Thử nghiệm khả năng chịu cháy – Phần tử thuộc kết cấu công trình)

### 520.3 Thuật ngữ và định nghĩa

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

#### 520.3.1

##### Hệ thống đi dây (wiring system)

Hệ thống lắp ráp các ruột dẫn trần hoặc ruột dẫn có cách điện hoặc cáp hoặc thanh cái và các bộ phận giữ chặt và nếu cần cả phần bao bọc cáp hoặc thanh cái.

#### 520.3.2

##### Thanh cái (busbar)

Ruột dẫn có trở kháng thấp mà nhiều mạch điện có thể được nối đến một cách riêng rẽ.

[IEV 605-02-01]

### 520.4 Yêu cầu chung

Phải đưa ra lưu ý để áp dụng các qui tắc cơ bản của TCVN 7447-1 (IEC 60364-1) khi áp dụng cho:

- cáp và ruột dẫn,
- đầu nối cáp và ruột dẫn và/hoặc mối nối,
- giá đỡ kết hợp hoặc giá treo của cáp và ruột dẫn, và
- hộp cáp và ruột dẫn hoặc phương pháp bảo vệ chống các ảnh hưởng từ bên ngoài.

### 521 Kiểu hệ thống đi dây

521.1 Phương pháp lắp đặt hệ thống đi dây (ngoại trừ hệ thống được đề cập ở 521.4) liên quan đến loại ruột dẫn hoặc cáp được sử dụng phải theo Bảng A.52.1, với điều kiện là các ảnh hưởng từ bên ngoài được tính đến theo Điều 522.

521.2 Phương pháp lắp đặt hệ thống đi dây (ngoại trừ hệ thống được đề cập ở 521.4) liên quan đến trường hợp cần xét phải phù hợp với Bảng A.52.2. Cho phép có các phương pháp lắp đặt cáp, ruột dẫn



## **TCVN 7447-5-52:2010**

và thanh cái không có trong Bảng A.52.2 với điều kiện là chúng thỏa mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn này

**521.3** Ví dụ về hệ thống đi dây (ngoại trừ hệ thống được đề cập ở 521.4) cùng với phương pháp lắp đặt liên quan để đạt được khả năng mang dòng được thể hiện trong Bảng A.52.3.

**CHÚ THÍCH.** Bảng A.52.3 đưa ra phương pháp lắp đặt chuẩn trong đó coi các khả năng mang dòng giống nhau có thể được sử dụng an toàn. Việc này không có nghĩa là tất cả các hạng mục này cần được thừa nhận trong qui tắc quốc gia của tất cả các nước hoặc ngăn cấm các phương pháp lắp đặt khác.

### **521.4 Hệ thống hộp thanh cái và hệ thống ray dẫn điện**

Hệ thống hộp thanh cái phải phù hợp với IEC 60439-2 và hệ thống ray dẫn điện phải phù hợp với bộ tiêu chuẩn IEC 61534. Hệ thống hộp thanh cái và hệ thống ray dẫn điện phải được chọn và lắp đặt phù hợp với các hướng dẫn của nhà chế tạo, có tính đến các ảnh hưởng bên ngoài.

### **521.5 Mạch điện xoay chiều – Ảnh hưởng điện từ (ngăn ngừa dòng điện xoáy)**

**521.5.1** Các ruột dẫn của mạch điện xoay chiều được lắp đặt trong hộp bằng vật liệu sắt từ phải được bố trí sao cho tất cả các ruột dẫn của từng mạch điện, kể cả ruột dẫn bảo vệ của từng mạch điện đều nằm trong hộp đó. Trong trường hợp các ruột dẫn này đi vào một hộp bằng sắt, chúng phải được bố trí sao cho vật liệu sắt từ bao quanh tất cả các ruột dẫn.

**521.5.2** Không được sử dụng cáp một lõi có áo giáp bằng sợi thép hoặc băng thép cho mạch điện xoay chiều.

**CHÚ THÍCH.** Áo giáp bằng sợi thép hoặc băng thép của cáp một lõi được xem là vỏ bằng vật liệu sắt từ. Đối với cáp một lõi có áo giáp dạng sợi, nên sử dụng áo giáp bằng nhôm.

### **521.6 Hệ thống đường ống, hệ thống ống dẫn cáp, hệ thống hộp cáp, hệ thống máng cáp và hệ thống thang cáp**

Cho phép có nhiều mạch điện đi trong một hệ thống đường ống, các ngăn riêng rẽ của hệ thống ống dẫn cáp hoặc hệ thống hộp cáp với điều kiện là tất cả các ruột dẫn có cách điện tương ứng với mạch có điện áp danh nghĩa cao nhất.

Hệ thống đường ống phải phù hợp với bộ tiêu chuẩn IEC 61386, hệ thống hộp cáp hoặc hệ thống ống dẫn cáp phải phù hợp với bộ tiêu chuẩn IEC 61084 và hệ thống máng cáp và hệ thống thang cáp phải phù hợp với IEC 61537.

**CHÚ THÍCH:** Hướng dẫn chọn hệ thống đường ống được nêu ở Phụ lục F.

**521.7 Nhiều mạch điện trong một cáp**

Cho phép có nhiều mạch điện trong một cáp với điều kiện là tất cả các ruột dẫn có cách điện tương ứng với mạch có điện áp danh nghĩa cao nhất.

**521.8 Bố trí mạch điện**

**521.8.1** Các ruột dẫn của một mạch điện không được phân bố trên các cáp nhiều lõi, hệ thống đường ống, hệ thống ống dẫn cáp hoặc hệ thống hộp cáp khác nhau. Điều này không đòi hỏi trong trường hợp có một số cáp nhiều lõi tạo thành một mạch lắp đặt song song. Trong trường hợp các cáp nhiều lõi được lắp song song, mỗi cáp phải chứa ruột dẫn của từng pha và dây trung tính, nếu có.

**521.8.2** Không được sử dụng dây trung tính chung cho nhiều mạch chính. Tuy nhiên, các mạch cuối một pha xoay chiều có thể được tạo thành từ một dây pha và dây trung tính của một mạch xoay chiều nhiều pha chỉ có một dây trung tính với điều kiện là vẫn nhận biết được bố trí các mạch điện. Mạch nhiều pha này phải được cách ly bằng thiết bị cách ly theo 536.2.2, cách ly tất cả các ruột dẫn mang điện.

**CHÚ THÍCH:** Để định rõ vị trí dây dẫn bảo vệ chung cho nhiều mạch điện, xem TCVN 7447-5-54 (IEC 60364-5-54).

**521.8.3** Trong trường hợp nhiều mạch điện được đấu nối trong một hộp nối, các đấu nối dành cho từng mạch điện phải được phân cách bằng vách cách điện, ngoại trừ đối với cơ cấu đấu nối phù hợp với bộ tiêu chuẩn IEC 60998 và khối đấu nối phù hợp với IEC 60947-7.

**521.9 Sử dụng cáp mềm hoặc dây mềm**

**521.9.1** Cáp mềm có thể được sử dụng để đi dây cố định trong trường hợp đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn này.

**521.9.2** Thiết bị được thiết kế để di chuyển được trong khi sử dụng phải được nối bằng cáp mềm hoặc dây mềm, ngoại trừ thiết bị được cấp điện bởi các ray tiếp xúc.

**521.9.3** Thiết bị đặt tĩnh tại nhưng lại di chuyển tạm thời được để đấu nối, làm sạch, v.v... ví dụ bếp hoặc các khối lắp chìm lắp đặt trên các sàn giả, phải được nối với cáp mềm hoặc dây mềm.

**521.9.4** Hệ thống ống mềm có thể được sử dụng để bảo vệ ruột dẫn mềm có cách điện.

**521.10 Lắp đặt cáp**

Ruột dẫn cách điện (không có vỏ bọc) để đi dây cố định phải được bao kín trong hệ thống đường ống, ống dẫn cáp hoặc hệ thống hộp cáp. Yêu cầu này không áp dụng cho dây dẫn bảo vệ phù hợp với TCVN 7447-5-54 (IEC 60364-5-54).

## 522 Lựa chọn và lắp đặt hệ thống đi dây liên quan đến các ảnh hưởng từ bên ngoài

Phương pháp lắp đặt được lựa chọn phải đảm bảo chống các ảnh hưởng từ bên ngoài có thể có trong tất cả các phần thích hợp của hệ thống đi dây. Phải lưu ý đặc biệt đến việc đổi hướng đi dây và nơi mà dây đi vào thiết bị.

CHÚ THÍCH: Các ảnh hưởng từ bên ngoài được phân loại theo Bảng 51 A của TCVN 7447-5-51 (IEC 60364-5-51) có ý nghĩa quan trọng đến hệ thống đi dây được đề cập trong điều này.

### 522.1 Nhiệt độ môi trường (AA)

522.1.1 Hệ thống đi dây phải được lựa chọn và lắp đặt sao cho thích hợp với tất cả các nhiệt độ trong phạm vi từ nhiệt độ môi trường cục bộ cao nhất đến thấp nhất và đảm bảo không vượt quá nhiệt độ giới hạn khi làm việc bình thường (xem Bảng 52.1) và nhiệt độ giới hạn trong trường hợp sự cố.

CHÚ THÍCH: "Nhiệt độ giới hạn" là nhiệt độ lớn nhất khi làm việc liên tục.

522.1.2 Các thành phần của hệ thống đi dây bao gồm cáp và các phụ kiện đi dây chỉ được lắp đặt hoặc thao tác ở nhiệt độ nằm trong giới hạn công bố trong tiêu chuẩn sản phẩm liên quan hoặc như nhà chế tạo chỉ ra.

### 522.2 Nguồn nhiệt bên ngoài

522.2.1 Để tránh các ảnh hưởng có hại của nhiệt từ các nguồn bên ngoài, phải sử dụng một hoặc nhiều phương pháp dưới đây hoặc phương pháp có hiệu quả tương đương để bảo vệ hệ thống đi dây:

- che chắn nhiệt;
- đặt ở khoảng cách đủ xa nguồn nhiệt;
- chọn các thành phần của hệ thống đi dây liên quan đến độ tăng nhiệt phụ thêm có thể xảy ra;
- tăng cường cục bộ vật liệu cách điện, ví dụ bằng ống lồng cách điện chịu nhiệt.

CHÚ THÍCH: Nguồn nhiệt từ bên ngoài có thể phát xạ, đối lưu hoặc dẫn, ví dụ từ:

- hệ thống nước nóng,
- nhà máy, thiết bị và các nguồn phát sáng,
- quá trình chế tạo,
- truyền nhiệt qua các vật liệu dẫn nhiệt,
- hấp thụ nhiệt mặt trời của hệ thống đi dây hoặc môi chất xung quanh hệ thống đi dây.

**522.3 Có nước (AD) hoặc độ ẩm cao (AB)**

522.3.1 Hệ thống đi dây phải được chọn và lắp đặt sao cho không bị hư hại do nước ngưng tụ hoặc xâm nhập. Hệ thống đi dây hoàn chỉnh phải phù hợp với cấp bảo vệ IP liên quan ở vị trí cụ thể.

CHÚ THÍCH: Nói chung, vỏ bọc và cách điện của cáp dùng cho hệ thống lắp đặt cố định, khi không bị hư hại, có thể được xem như vật chống sự xâm nhập của hơi ẩm. Áp dụng các lưu ý đặc biệt cho cáp có khả năng chịu nước bản toà thường xuyên, bị ngập nước hoặc ngâm trong nước.

522.3.2 Trong trường hợp có thể hình thành đọng nước hoặc ngưng tụ nước trong hệ thống đi dây thì phải có dự phòng để nước thoát ra.

522.3.3 Trong trường hợp hệ thống đi dây có thể bị sóng đánh vào (AD6), bảo vệ chống hư hại về cơ phải được thực hiện theo một hoặc nhiều phương pháp ở 522.6, 522.7 và 522.8.

**522.4 Có vật rắn từ bên ngoài (AE)**

522.4.1 Hệ thống đi dây phải được chọn và lắp đặt sao cho giảm nguy hiểm xuất hiện do vật rắn xâm nhập từ bên ngoài. Hệ thống đi dây hoàn chỉnh phải phù hợp với cấp bảo vệ IP liên quan ở vị trí cụ thể.

522.4.2 Ở vị trí có lượng bụi lớn (AE4), phải có các phòng ngừa bổ sung để ngăn tích lũy bụi hoặc các chất khác có thể gây ảnh hưởng bất lợi đến tản nhiệt từ hệ thống đi dây.

CHÚ THÍCH: Có thể cần hệ thống đi dây dễ dàng loại bỏ bụi (xem Điều 529).

**522.5 Có chất ăn mòn hoặc chất gây nhiễm bẩn (AF)**

522.5.1 Trong trường hợp có chất ăn mòn hoặc chất gây nhiễm bẩn, kể cả nước, có khả năng làm xuất hiện ăn mòn hoặc hủy hoại, phần của hệ thống đi dây có khả năng bị ảnh hưởng phải được bảo vệ thích hợp hoặc được chế tạo từ các vật liệu chịu được các chất này.

CHÚ THÍCH: Bảo vệ thích hợp áp dụng trong khi lắp đặt có thể là quần băng bảo vệ, sơn hoặc dầu mỡ bảo vệ. Các biện pháp này cần được kết hợp với nhà chế tạo.

522.5.2 Các kim loại khác nhau, có khả năng tạo phản ứng điện hóa, không được đặt tiếp xúc với nhau trừ khi đã thực hiện bố trí đặc biệt để tránh các hậu quả của việc tiếp xúc này.

522.5.3 Vật liệu có khả năng gây ra hỏng chung hoặc hỏng riêng rẽ hoặc thoái hóa nguy hiểm không được đặt tiếp xúc với nhau.

**522.6 Va đập (AG)**

**522.6.1** Hệ thống đi dây phải được lựa chọn và lắp đặt sao cho giảm thiểu nguy hiểm nảy sinh từ ứng suất cơ, ví dụ do va đập, đâm xuyên hoặc nén ép trong quá trình lắp đặt, sử dụng và bảo trì.

**522.6.2** Trong hệ thống lắp đặt cố định, khi các va đập có mức khắc nghiệt trung bình (AG2) hoặc mức khắc nghiệt cao (AG3) có thể xảy ra thì phải có bảo vệ nhờ:

- các đặc tính cơ của hệ thống đi dây, hoặc
- vị trí được chọn, hoặc
- dự phòng về bảo vệ cơ cục bộ hoặc bảo vệ cơ chung, hoặc
- kết hợp các việc trên.

CHÚ THÍCH 1: Ví dụ như các điện tích sàn có khả năng bị đâm xuyên và các điện tích có sử dụng xe nâng.

CHÚ THÍCH 2: Bảo vệ về cơ bổ sung có thể đạt được bằng cách sử dụng hệ thống hộp cáp/ống cáp hoặc hệ thống đường ống thích hợp.

**522.6.3** Cáp lắp đặt bên dưới sàn hoặc bên trên trần phải được đi ở vị trí ít có khả năng bị hư hại do tiếp xúc với sàn hoặc trần hoặc cơ cấu cố định chúng.

**522.6.4** Cáp bảo vệ của thiết bị điện phải được duy trì sau khi lắp đặt cáp và ruột dẫn.

**522.7 Rung (AH)**

**522.7.1** Hệ thống đi dây được đỡ bằng hoặc được cố định vào kết cấu của thiết bị phải chịu ảnh hưởng của rung ở mức khắc nghiệt trung bình (AH2) hoặc mức khắc nghiệt cao (AH3) phải thích hợp được ở các điều kiện này, đặc biệt là ở những chỗ liên quan đến cáp và mối nối cáp.

CHÚ THÍCH: Cần lưu ý đặc biệt đến các mối nối cho các thiết bị rung. Có thể chấp nhận các biện pháp cục bộ như hệ thống đi dây mềm.

**522.7.2** Hệ thống lắp đặt cố định của thiết bị sử dụng điện kiểu treo, ví dụ như đèn điện, phải được nối bằng cáp có lõi mềm. Trong trường hợp có thể không xuất hiện rung hoặc không phải dịch chuyển, có thể sử dụng cáp có lõi không mềm.

**522.8 Các ứng suất cơ khác (AJ)**

**522.8.1** Hệ thống đi dây phải được chọn và lắp đặt sao cho trong quá trình lắp đặt, sử dụng hoặc bảo trì, tránh được các hư hại cho cáp và ruột dẫn có cách điện và các đầu nối của chúng.

Không được sử dụng chất bôi trơn là dầu silicôn để kéo cáp hoặc ruột dẫn vào hệ thống đường ống, hệ thống ống dẫn cáp, hệ thống hộp cáp và hệ thống máng cáp và thang cáp.

**522.8.2** Trong trường hợp lắp ngầm trong kết cấu xây dựng, hệ thống đường ống hoặc hệ thống ống dẫn cáp, loại không phải là cụm ống đã đi dây trước được thiết kế riêng cho hệ thống lắp đặt này, phải được lắp đặt hoàn chỉnh giữa các điểm tiếp cận trước khi kéo ruột dẫn có cách điện hoặc cáp vào.

**522.8.3** Bán kính của tất cả các chỗ uốn trong hệ thống đi dây phải sao cho không gây hỏng đến ruột dẫn hoặc cáp và không gây ứng suất uốn cho đầu nối.

**522.8.4** Trong trường hợp do phương pháp lắp đặt mà ruột dẫn hoặc cáp không được đỡ liên tục thì chúng phải được đỡ bằng phương tiện thích hợp ở các khoảng thích hợp sao cho ruột dẫn hoặc cáp không bị hư hại do trọng lượng của chính nó hoặc do các lực điện động từ dòng ngắn mạch gây ra.

**CHÚ THÍCH:** Chỉ cần thực hiện các phòng ngừa lực điện động do dòng ngắn mạch gây ra trên các cáp một lõi có diện tích mặt cắt lớn hơn 50 mm<sup>2</sup>.

**522.8.5** Trong trường hợp hệ thống đi dây phải chịu ứng suất kéo lâu dài (ví dụ, bởi trọng lượng của chính nó theo chiều thẳng đứng), loại cáp hoặc ruột dẫn thích hợp có diện tích mặt cắt thích hợp và phương pháp lắp đặt phải được chọn sao cho ruột dẫn hoặc cáp không bị hư hại do ứng suất kéo quá mức.

**522.8.6** Hệ thống đi dây được thiết kế để kéo ruột dẫn hoặc cáp vào hoặc rút ra phải có phương tiện tiếp cận thích hợp để thực hiện thao tác này.

**522.8.7** Hệ thống đi dây ngầm dưới sàn phải được bảo vệ đủ để ngăn ngừa hư hại khi sàn được sử dụng đúng dự kiến.

**522.8.8** Hệ thống đi dây được cố định chắc chắn và lắp ngầm trong tường phải được đi dây tạo thành các đường nằm ngang, các đường vuông góc hoặc song song với các mép của gian phòng.

Hệ thống đi dây trong trần nhà hoặc trong sàn nhà có thể đi theo tuyến ngắn nhất thực tế.

**522.8.9** Hệ thống đi dây phải được lắp đặt sao cho tránh được ứng suất cơ đến ruột dẫn và mối nối.

**522.8.10** Cáp, đường ống hoặc ống dẫn cáp chôn trong đất phải có bảo vệ chống hư hại về cơ hoặc được chôn ở độ sâu để giảm thiểu rủi ro bị hư hại về cơ. Cáp được lắp ngầm phải được đánh dấu bằng các tấm che cáp hoặc băng đánh dấu thích hợp. Đường ống và ống dẫn cáp được lắp ngầm phải được nhận biết thích hợp.

**CHÚ THÍCH 1:** IEC 61386-24 là tiêu chuẩn dùng cho đường ống lắp ngầm dưới đất.

## **TCVN 7447-5-52:2010**

CHÚ THÍCH 2: Có thể đạt được bảo vệ về cơ bằng cách sử dụng hệ thống đường ống lắp ngầm dưới đất theo IEC 61386-24 hoặc cáp có vỏ bọc hoặc các phương pháp thích hợp như làm đầy.

**522.8.11** Giá đỡ cáp và hộp không được có các mép sắc nhọn có khả năng làm hư hại cáp hoặc ruột dẫn cách điện.

**522.8.12** Cáp và ruột dẫn không được bị hư hại bởi các phương tiện dùng để cố định.

**522.8.13** Cáp, thanh cài và các ruột dẫn điện khác đi qua các khớp nối giãn nở phải được chọn và lắp đặt sao cho sự dịch chuyển dự kiến không gây ra hư hại cho thiết bị điện, ví dụ nhờ sử dụng hệ thống đi dây mềm.

**522.8.14** Trong trường hợp phải đi dây xuyên qua vách ngăn cố định, hệ thống đi dây phải được bảo vệ chống hư hại về cơ, ví dụ sử dụng cáp có vỏ bọc bằng kim loại hoặc cáp có áo giáp hoặc bằng cách sử dụng ống hoặc vòng đệm.

CHÚ THÍCH 1: Hệ thống đi dây không được đi xuyên qua phần tử kết cấu xây dựng mà phần tử này được thiết kế để mang tải, trừ khi tính toán ven của phần tử mang tải được đảm bảo sau khi bị xuyên qua.

### **522.9 Có hệ thực vật và/hoặc nấm mốc phát triển (AK)**

**522.9.1** Trong trường hợp có hoặc có thể có các điều kiện hình thành nguy cơ về hệ thực vật và/hoặc nấm mốc phát triển (AK2), hệ thống đi dây phải được lựa chọn thích hợp hoặc phải có các biện pháp bảo vệ đặc biệt.

CHÚ THÍCH 1: Có thể cần áp dụng phương pháp lắp đặt thuận tiện cho việc loại bỏ nấm mốc (xem Điều 529).

CHÚ THÍCH 2: Biện pháp ngăn ngừa có thể có là thực hiện kiểu hệ thống lắp đặt kín (đường ống hoặc ống dẫn cáp hoặc hộp cáp), duy trì khoảng cách đến cây cối và thường xuyên làm sạch hệ thống đi dây liên quan.

### **522.10 Có động vật (AL)**

Trong điều kiện có hoặc có thể có nguy hiểm do có động vật (AL2), hệ thống đi dây phải được chọn tương ứng hoặc có các biện pháp bảo vệ đặc biệt, ví dụ, bằng:

- các đặc tính về cơ của hệ thống đi dây hoặc
- chọn vị trí hoặc
- có dự phòng để bảo vệ cục bộ về cơ hoặc bảo vệ chung về cơ hoặc
- bằng kết hợp các việc trên.

**522.11 Bức xạ mặt trời (AN) và bức xạ cực tím**

Trong trường hợp có hoặc có thể có bức xạ mặt trời hoặc bức xạ cực tím đáng kể thì hệ thống đi dây phải thích hợp với các điều kiện này bằng cách lựa chọn và lắp đặt hoặc bằng cách che chắn đủ. Có thể cần có các phòng ngừa đặc biệt đối với thiết bị chịu bức xạ iôn hóa.

CHÚ THÍCH: Xem thêm 522.2.1 về độ tăng nhiệt.

**522.12 Ảnh hưởng địa chấn (AP)**

**522.12.1** Hệ thống đi dây phải được lựa chọn và lắp đặt để chịu được nguy hiểm do địa chấn ở vị trí lắp đặt.

**522.12.2** Trong trường hợp có nguy hiểm địa chấn ở mức khắc nghiệt thấp (AP2) hoặc cao hơn mức này, phải lưu ý đặc biệt đến:

- cơ cấu cố định hệ thống đi dây vào kết cấu xây dựng;
- mối nối giữa dây đi cố định và tất cả các hạng mục của thiết bị thiết yếu, ví dụ dịch vụ an toàn, phải được chọn trong phạm vi đặc tính linh hoạt của chúng.

**522.13 Gió (AR)**

**522.13.1** Xem 522.7, Rung (AH) và 522.8, các ứng suất cơ khác (AJ).

**522.14 Các loại vật liệu đã qua xử lý hoặc qua bảo quản (BE)**

Xem Điều 422, Biện pháp bảo vệ chống cháy, và Điều 527, Chọn và lắp đặt hệ thống đi dây để giảm thiểu cháy lan.

**522.15 Thiết kế tòa nhà (CB)**

**522.15.1** Trong trường hợp kết cấu xây dựng có nguy cơ dịch chuyển (CB3), hệ thống đỡ cáp và hệ thống bảo vệ được sử dụng phải có khả năng cho phép xô dịch tương đối sao cho ruột dẫn và cáp không phải chịu ứng suất cơ quá mức.

**522.15.2** Đối với kết cấu linh hoạt hoặc kết cấu được thiết kế để xô dịch (CB4) phải sử dụng hệ thống đi dây mềm.

**523 Khả năng mang dòng**

**523.1** Dòng điện phụ tải chạy trong ruột dẫn bất kỳ trong thời gian dài khi làm việc bình thường phải sao cho giới hạn nhiệt độ của cách điện không bị vượt quá. Yêu cầu này được thỏa mãn bằng cách áp



**TCVN 7447-5-52:2010**

dùng Bảng 52.1 đối với loại cách điện nêu trong bảng này. Giá trị dòng điện phải được chọn theo 523.2 hoặc được xác định theo 523.3

**Bảng 52.1 – Nhiệt độ làm việc lớn nhất đối với các loại cách điện**

Loại cách điện	Giới hạn nhiệt độ <sup>a</sup> ..... °C
Nhựa nhiệt dẻo (PVC)	70 tại ruột dẫn
Nhựa nhiệt cứng (XLPE hoặc cao su EPR)	90 tại ruột dẫn <sup>b</sup>
Vỏ cơ (có bọc nhựa nhiệt dẻo (PVC) hoặc để trần để tiếp cận)	70 tại vỏ bọc
Vỏ cơ (để trần để tiếp cận và không tiếp xúc với vật liệu cháy được)	105 tại vỏ bọc <sup>c</sup>
<p><sup>a</sup> Nhiệt độ lớn nhất cho phép của ruột dẫn nêu trong Bảng 52.1 trong đó dựa vào khả năng mang dòng nếu ở Phụ lục A, được lấy từ TCVN 5935 (IEC 60502) và IEC 60702 và được thể hiện trong các bảng này.</p> <p><sup>b</sup> Trong trường hợp ruột dẫn làm việc ở nhiệt độ vượt quá 70 °C, phải xác định được rằng thiết bị nối vào ruột dẫn này là thích hợp đối với nhiệt độ được tạo ra ở mỗi nối.</p> <p>Đối với cáp có cách điện bằng chất vỏ cơ, có thể cho phép nhiệt độ làm việc cao hơn tùy thuộc vào thông số nhiệt độ của cáp, đầu nối cáp, điều kiện môi trường và các ảnh hưởng khác từ bên ngoài.</p> <p><sup>c</sup> Trong trường hợp được chứng nhận, ruột dẫn hoặc cáp có thể có các giới hạn nhiệt độ làm việc lớn nhất theo yêu cầu kỹ thuật của nhà chế tạo.</p>	
<p>CHÚ THÍCH 1: Bảng này không liệt kê đầy đủ các loại cáp.</p>	
<p>CHÚ THÍCH 2: Bảng này không áp dụng cho hệ thống hộp thanh cái hoặc hệ thống ray dẫn điện hoặc hệ thống ray chiếu sáng mà trong đó khả năng mang dòng do nhà chế tạo cung cấp theo IEC 60439-2 và hệ thống ray dẫn điện theo IEC 61534-1.</p>	
<p>CHÚ THÍCH 3: Đối với giới hạn nhiệt độ của các loại cách điện khác, cần tham khảo yêu cầu kỹ thuật về cáp hoặc yêu cầu kỹ thuật do nhà chế tạo cung cấp</p>	

523.2 Yêu cầu ở 523.1 được xem là thỏa mãn nếu dòng điện chạy qua ruột dẫn và cáp có cách điện không có ảo giác không vượt quá giá trị thích hợp được chọn từ các bảng của Phụ lục B có tham khảo Bảng A.52.3, tính đến hệ số hiệu chỉnh cần thiết bất kỳ trong Phụ lục B. Khả năng mang dòng nêu ở Phụ lục B là để hướng dẫn.

CHÚ THÍCH 1: Các ban kỹ thuật quốc gia có thể sửa đổi các bảng của Phụ lục B về dạng đơn giản hóa để thiết lập các qui tắc đi dây quốc gia. Ví dụ về một phương pháp đơn giản hóa có thể chấp nhận được nêu ở Phụ lục C.

CHÚ THÍCH 2: Có thể có dung sai nhất định về khả năng mang dòng tùy thuộc vào điều kiện môi trường và kết cấu nghiêm ngặt của cáp

523.3 Giá trị thích hợp về khả năng mang dòng cũng có thể xác định theo bộ tiêu chuẩn IEC 60287 hoặc bằng thử nghiệm hoặc bằng cách tính theo phương pháp được thừa nhận và được qui định. Trong trường hợp thích hợp, phải tính đến các đặc tính tải và đối với cáp ngầm, tính đến nhiệt trở hiệu quả của đất.

523.4 Nhiệt độ môi trường là nhiệt độ của môi chất xung quanh khi (các) cáp hoặc (các) ruột dẫn có cách điện cần xét không mang tải.

#### 523.5 Nhóm có hai mạch điện trở lên

Hệ số suy giảm của nhóm (Bảng B.52.17 đến B.52.21) thích hợp cho các nhóm ruột dẫn có cách điện hoặc cáp có cùng nhiệt độ làm việc lớn nhất.

Đối với nhóm cáp hoặc ruột dẫn có cách điện có nhiệt độ làm việc lớn nhất khác nhau thì khả năng mang dòng của tất cả các cáp hoặc ruột dẫn có cách điện trong nhóm phải dựa vào nhiệt độ thấp nhất trong số nhiệt độ làm việc lớn nhất của cáp trong nhóm, cùng với hệ số suy giảm nhóm thích hợp.

Do đã biết điều kiện làm việc, nếu cáp hoặc ruột dẫn có cách điện chỉ có thể mang dòng điện không quá 30 % khả năng mang dòng theo nhóm của nó thì có thể bỏ qua cáp hoặc ruột dẫn này khi muốn đạt được hệ số suy giảm cho số còn lại của nhóm.

#### 523.6 Số lượng ruột dẫn mang tải

523.6.1 Số lượng ruột dẫn cần xét trong một mạch điện là các ruột dẫn mang dòng điện phụ tải. Trong trường hợp có thể giả thiết là các ruột dẫn trong mạch điện nhiều pha mang dòng điện cân bằng thì không cần tính đến dây trung tính kết hợp. Trong các điều kiện này, cáp bốn lõi sẽ cho khả năng mang dòng như cáp ba lõi có cùng diện tích mặt cắt ruột dẫn cho từng dây pha. Cáp bốn lõi và cáp năm lõi chỉ có thể có khả năng mang dòng cao hơn khi chỉ có ba ruột dẫn mang tải. Giả thiết này không có hiệu lực trong trường hợp xuất hiện hài bậc ba hoặc bội của hài bậc ba thể hiện THDi (méo hài tổng) lớn hơn 15 %.

523.6.2 Trong trường hợp dây trung tính trong cáp nhiều lõi phải mang dòng điện do mất cân bằng của các dòng điện pha, độ tăng nhiệt do có dòng chạy qua dây trung tính được bù lại bằng cách giảm nhiệt phát ra từ một hoặc nhiều dây pha. Trong trường hợp này, kích thước của dây trung tính phải được chọn dựa trên dòng điện pha cao nhất.

Trong mọi trường hợp, dây trung tính phải có diện tích mặt cắt thích hợp để phù hợp với 523.1.

523.6.3 Trong trường hợp dây trung tính mang dòng điện mà không giảm tải tương ứng của dây pha thì dây trung tính phải được tính đến khi khẳng định khả năng mang dòng của mạch điện. Dòng điện này có thể do dòng điện hài đáng kể gấp ba lần trong mạch ba pha. Nếu thành phần hài lớn hơn 15 % dòng điện pha cơ bản thì cỡ dây trung tính không được nhỏ hơn cỡ dây pha. Ảnh hưởng về nhiệt do có

hài bậc ba hoặc bội của hài bậc ba và hệ số suy giảm tương ứng đối với dòng điện hài cao hơn được nêu ở Phụ lục E.

**523.6.4** Không xét đến các ruột dẫn chỉ đóng vai trò làm dây bảo vệ (dây PE). Dây PEN phải được xem xét theo cách tương tự dây trung tính.

#### **523.7 Ruột dẫn song song**

Trong trường hợp nối song song hai hoặc nhiều dây mang điện hoặc dây PEN trong hệ thống, thì:

a) phải có các biện pháp để đạt được dòng điện tải chia đều giữa chúng:

Yêu cầu này được xem là thỏa mãn nếu ruột dẫn là cùng vật liệu, có cùng diện tích mặt cắt, chiều dài xấp xỉ bằng nhau và không có mạch nhánh dọc theo chiều dài, và

- ruột dẫn song song là các cáp nhiều lõi hoặc các cáp một lõi hoặc các ruột dẫn có cách điện xoắn lại với nhau hoặc
- ruột dẫn song song là các cáp một lõi không xoắn hoặc các ruột dẫn cách điện bố trí tam giác hoặc dạng phẳng và có diện tích mặt cắt nhỏ hơn hoặc bằng  $50 \text{ mm}^2$  bằng đồng hoặc  $70 \text{ mm}^2$  bằng nhôm, hoặc
- nếu ruột dẫn song song không phải là các cáp một lõi không xoắn hoặc không phải là các ruột dẫn có cách điện bố trí tam giác hoặc dạng phẳng và có diện tích mặt cắt lớn hơn hoặc bằng  $50 \text{ mm}^2$  bằng đồng hoặc lớn hơn  $70 \text{ mm}^2$  bằng nhôm thì chấp nhận cấu hình cụ thể cần thiết cho dạng này. Các cấu hình này gồm các nhóm và khoảng cách thích hợp của các pha hoặc các cực khác nhau (xem Phụ lục H).

hoặc

b) phải đưa ra xem xét đặc biệt để chia dòng điện tải nhằm đáp ứng các yêu cầu ở 523.1.

Điều 523.7 này không ngăn cản việc sử dụng các mạch vòng cuối có hoặc không có mối nối rẽ nhánh.

Trong trường hợp không thể đạt được việc chia dòng điện thích hợp hoặc trong trường hợp bốn ruột dẫn trở lên được nối song song thì phải xem xét đến việc sử dụng hộp thanh cái.

#### **523.8 Sự khác nhau về các điều kiện lắp đặt dọc tuyến dây**

Trong trường hợp có tần nhiệt khác nhau từ phần này sang phần khác của một tuyến dây, khả năng mang dòng phải được xác định để thích hợp cho phần của tuyến dây có điều kiện bất lợi nhất.

**CHÚ THÍCH:** Thông thường, chỉ có thể bỏ qua yêu cầu này nếu tần nhiệt chỉ khác nhau ở những chỗ hệ thống đi dây xuyên qua tường một đoạn nhỏ hơn  $0,35 \text{ m}$ .

**523.9 Cáp một lõi có vỏ bằng kim loại**

Vỏ bọc bằng kim loại và/hoặc áo giáp phi tư tính của các cáp một lõi nằm trong cùng một mạch điện phải được nối với nhau ở cả hai đầu của chúng. Một cách khác, để cải thiện khả năng mang dòng, vỏ bọc hoặc áo giáp của các cáp có diện tích mặt cắt của ruột dẫn lớn hơn 50 mm<sup>2</sup> và có vỏ bọc phía ngoài không dẫn có thể được nối với nhau ở một điểm trên đường chạy của chúng bằng cách điện thích hợp ở các đầu không được nối, trong trường hợp đó chiều dài của cáp tính từ điểm nối phải được giới hạn sao cho điện áp từ vỏ bọc và/hoặc áo giáp đến đất:

- a) không gây ra ăn mòn khi cáp mang dòng điện đầy tải của chúng, ví dụ bằng cách giới hạn điện áp đến 25 V, và
- b) không gây nguy hiểm hoặc hư hại đến thuộc tính khi cáp mang dòng điện ngắn mạch.

**524 Diện tích mặt cắt của ruột dẫn**

524.1 Vì lý do cơ khí, diện tích mặt cắt của dây pha trong mạch điện xoay chiều và ruột dẫn mang điện trong mạch điện một chiều không được nhỏ hơn các giá trị trong Bảng 52.2.

**Bảng 52.2 – Diện tích mặt cắt nhỏ nhất của ruột dẫn**

Loại hệ thống đi dây		Mạch điện	Ruột dẫn	
			Vật liệu	Diện tích mặt cắt mm <sup>2</sup>
Hệ thống lắp đặt cố định	Cáp và ruột dẫn có cách điện	Mạch động lực và mạch chiếu sáng	Đồng	1,5
			Nhôm	Thích hợp với tiêu chuẩn cáp TCVN 6612 (IEC 60228) (10 mm <sup>2</sup> ) (xem chú thích 1)
	Dây trần	Mạch tín hiệu và mạch điều khiển	Đồng	0,5 (xem chú thích 2)
		Mạch động lực	Đồng	10
			Nhôm	16
		Mạch tín hiệu và mạch điều khiển	Đồng	4
Mối nối bằng ruột dẫn mềm có cách điện và cáp	Cho thiết bị đặc biệt	Đồng	Như qui định trong tiêu chuẩn IEC liên quan	
	Cho các ứng dụng khác bất kỳ		0,75 <sup>a</sup>	
	Mạch điện áp cực thấp cho ứng dụng đặc biệt		0,75	
<p>CHÚ THÍCH 1: Bộ nối được sử dụng để nối các ruột dẫn bằng nhôm cần được thử nghiệm và được chấp nhận cho sử dụng cụ thể.</p> <p>CHÚ THÍCH 2: Trong mạch tín hiệu và mạch điều khiển thích hợp với thiết bị điện tử, cho phép diện tích mặt cắt nhỏ nhất bằng 0,1 mm<sup>2</sup>.</p> <p>CHÚ THÍCH 3: Đối với các yêu cầu đặc biệt cho chiếu sáng ELV, xem IEC 60364-7-715.</p> <p>CHÚ THÍCH 4: Ở Anh, cáp 1,0 mm<sup>2</sup> được phép sử dụng trong mạch chiếu sáng.</p> <p>CHÚ THÍCH 5: Ở Anh, cáp đồng 1,0 mm<sup>2</sup> được phép sử dụng cho hệ thống lắp đặt cố định có sử dụng cáp và ruột dẫn cách điện cho mạch động lực và mạch chiếu sáng.</p> <p><sup>a</sup> Trong cáp mềm nhiều lõi có 7 lõi trở lên, áp dụng chú thích 2.</p>				

#### 524.2 Diện tích mặt cắt của dây trung tính

Khi thiếu các thông tin chính xác hơn, áp dụng các yêu cầu dưới đây:

**524.2.1** Diện tích mặt cắt của dây trung tính, nếu có, phải ít nhất bằng diện tích mặt cắt của dây pha:

- trong mạch một pha có hai ruột dẫn, bất kể diện tích mặt cắt của ruột dẫn là bao nhiêu;
- trong mạch nhiều pha trong đó diện tích mặt cắt của dây pha nhỏ hơn hoặc bằng  $16 \text{ mm}^2$  đối với dây đồng hoặc  $25 \text{ mm}^2$  đối với dây nhôm;
- trong mạch ba pha có nhiều khả năng mang dòng điện hài bậc ba và các bội bậc lẻ của dòng điện hài bậc ba và méo hài tổng nằm trong khoảng từ 15 % đến 30 %.

CHÚ THÍCH: Các mức hài này có thể thấy, ví dụ trong mạch cung cấp cho đèn điện có bóng đèn phóng điện là đèn huỳnh quang

**524.2.2** Trong trường hợp dòng điện hài bậc ba và bội bậc lẻ của dòng điện hài bậc ba cao hơn 33 % méo hài tổng thì cần tăng diện tích mặt cắt của dây trung tính (xem 523.6.3 và Phụ lục E).

CHÚ THÍCH 1: Các mức này xuất hiện, ví dụ trong mạch dành riêng cho ứng dụng IT.

a) Đối với cáp nhiều lõi, diện tích mặt cắt của dây pha bằng với diện tích mặt cắt của dây trung tính, diện tích mặt cắt này được chọn cho trung tính để mang dòng điện bằng  $1,45 I_B$  của dây pha.

b) Đối với cáp một lõi, diện tích mặt cắt của dây pha có thể thấp hơn diện tích mặt cắt của trung tính thì việc tính toán được thực hiện cho:

- đối với dây pha: ở  $I_B$
- đối với dây trung tính: ở dòng điện bằng  $1,45 I_B$  của dây pha.

CHÚ THÍCH 2: Xem 433.1 của TCVN 7447-4-43:2010 (IEC 60364-4-43:2008) để có giải thích về  $I_B$ .

**524.2.3** Đối với mạch nhiều pha trong đó diện tích mặt cắt của dây pha lớn hơn  $16 \text{ mm}^2$  với dây đồng hoặc  $25 \text{ mm}^2$  với dây nhôm thì diện tích mặt cắt của dây trung tính có thể thấp hơn diện tích mặt cắt của dây pha nếu các điều kiện dưới đây được thỏa mãn đồng thời:

- tải mà mạch điện phải mang trong vận hành bình thường là tải cân bằng giữa các pha và dòng điện hài bậc ba và các bội bậc lẻ của dòng điện hài bậc ba không vượt quá 15 % dòng điện dây pha;

CHÚ THÍCH: Thông thường, diện tích mặt cắt của trung tính giảm không thấp hơn 50 % diện tích mặt cắt của dây pha.

- dây trung tính được bảo vệ chống quá dòng theo 431.2;
- diện tích mặt cắt của dây trung tính không nhỏ hơn  $16 \text{ mm}^2$  với dây đồng hoặc  $25 \text{ mm}^2$  với dây nhôm.

**525 Sụt áp trong hệ thống lắp đặt của hộ tiêu thụ**

Khi không có mối quan tâm nào khác, sụt áp giữa điện áp khởi đầu của hệ thống lắp đặt của hộ tiêu thụ và thiết bị không được lớn hơn giá trị cho trong Bảng G52.1.

**CHU THÍCH** Mỗi quan tâm khác bao gồm thời gian khởi động động cơ và thiết bị có dòng điện khởi động lớn. Có thể bỏ qua điều kiện nhất thời như quá độ điện áp và biến thiên điện áp do hoạt động không bình thường.

**526 Đấu nối điện**

**526.1** Mối nối giữa các ruột dẫn và giữa ruột dẫn và thiết bị khác phải đảm bảo liên tục về điện lâu dài, đủ độ bền cơ và đủ bảo vệ.

**CHU THÍCH** Xem IEC 61200-52

**526.2** Tùy theo từng trường hợp, việc chọn phương tiện đấu nối phải tính đến:

- vật liệu ruột dẫn và cách điện của nó;
- số lượng và hình dạng của sợi dây tạo thành ruột dẫn;
- diện tích mặt cắt của ruột dẫn;
- số lượng ruột dẫn cần nối với nhau.

**CHU THÍCH 1:** Cần tránh sử dụng các mối nối hàn, ngoại trừ trong mạch thông tin liên lạc. Nếu sử dụng, các mối nối này cần được thiết kế có tính đến dây bị rão, ứng suất cơ và độ tăng nhiệt trong các điều kiện sự cố (xem 522.6, 522.7 và 522.8).

**CHU THÍCH 2** Các tiêu chuẩn có thể áp dụng bao gồm bộ tiêu chuẩn IEC 60998, IEC 60947 (tất cả các phần 7) và IEC 61535

**CHU THÍCH 3.** Các đấu nối không ghi nhãn "r" (ruột dẫn cứng), "f" (ruột dẫn mềm), "s" hoặc "sol" (ruột dẫn một sợi) đều thích hợp để đấu nối tất cả các loại ruột dẫn.

**526.3** Tất cả các mối nối phải tiếp cận được để xem xét, thử nghiệm và bảo trì, trừ các trường hợp sau:

- các mối nối được thiết kế để chôn trong đất;
- các mối nối có điện đẩy hợp chất hoặc được bọc kín;
- các mối nối giữa đoạn dây lạnh và phần tử gia nhiệt như trong hệ thống gia nhiệt cho trần, gia nhiệt cho sàn và hệ thống gia nhiệt cho đường ống;
- mối nối được thực hiện bằng cách hàn điện, hàn thiếc, hàn đóng hoặc ép bằng dụng cụ thích hợp;

mối nối tạo thành bộ phận của thiết bị phù hợp với tiêu chuẩn sản phẩm thích hợp.

CHÚ THÍCH: Mọi nối có điện dây hợp nhất, ví dụ, mối nối phủ dây nhựa.

**526.4** Khi cần, phải thực hiện các phòng ngừa để nhiệt độ xuất hiện ở các mối nối trong vận hành bình thường không gây ảnh hưởng xấu đến hiệu quả cách điện của ruột dẫn được nối đến hoặc đỡ chúng.

**526.5** Việc đấu nối ruột dẫn (không chỉ là mối nối kết thúc mà còn là mối nối trung gian) phải sao cho chỉ thực hiện trong vỏ bọc thích hợp, ví dụ trong hộp nối, hộp đấu ra hoặc trong thiết bị nếu nhà chế tạo cung cấp không gian cho mục đích này. Trong trường hợp đó, thiết bị phải được sử dụng ở những nơi có trang bị cơ cấu đấu nối cố định hoặc có dự phòng để lắp đặt cơ cấu đấu nối. Ở đoạn kết thúc của các mạch cuối, các ruột dẫn phải được đấu nối trong một hộp kín.

**526.6** Các mối nối và các điểm nối cáp và ruột dẫn phải được giải phóng khỏi ứng suất cơ. Cơ cấu làm giảm lực kéo căng phải được thiết kế sao cho tránh hư hại về cơ bất kỳ đến cáp hoặc ruột dẫn.

**526.7** Trong trường hợp thực hiện đấu nối trong một hộp kín thì hộp này phải có đủ bảo vệ về cơ và bảo vệ chống các ảnh hưởng từ bên ngoài liên quan.

#### **526.8 Đấu nối ruột dẫn nhiều sợi, ruột dẫn có sợi mảnh và rất mảnh**

**526.8.1** Để các sợi của ruột dẫn nhiều sợi, ruột dẫn có sợi mảnh và rất mảnh không bị tở ra, phải sử dụng các đầu nối thích hợp hoặc các đầu dây được xử lý thích hợp.

**526.8.2** Hàn thiếc toàn bộ đầu dây của ruột dẫn nhiều sợi, ruột dẫn có sợi mảnh và rất mảnh là được phép nếu sử dụng các đầu nối thích hợp.

**526.8.3** Không được sử dụng các đầu dây được hàn thiếc trên ruột dẫn có sợi mảnh hoặc rất mảnh vào các mối nối và điểm nối phải chịu xé dịch tương đối trong vận hành giữa phần được hàn thiếc và phần không được hàn thiếc của ruột dẫn.

CHÚ THÍCH: Ruột dẫn có sợi mảnh hoặc rất mảnh theo TCVN 6612 (IEC 60228), cấp 5 và 6.

**526.9** Lõi của các cáp có bọc mà từ đó vỏ bọc này được bóc ra và các cáp không có bọc ở đoạn kết thúc của hệ thống ống, ống cáp hoặc hộp phải được bọc kín như yêu cầu ở 526.5.

#### **527 Lựa chọn và lắp đặt hệ thống đi dây để giảm thiểu cháy lan**

##### **527.1 Biện pháp phòng ngừa trong khoang cách ly với lửa**

**527.1.1** Rủi ro cháy lan phải được giảm thiểu bằng cách chọn vật liệu thích hợp và lắp đặt theo Điều 527.

527.1.2 Hệ thống đi dây phải được lắp đặt sao cho không làm giảm tính năng kết cấu xây dựng và an toàn cháy nói chung.

527.1.3 Cấp ít nhất phải phù hợp với yêu cầu của TCVN 6613-1-2 (IEC 60332-1-2) và các sản phẩm thuộc loại không cháy lan có thể được lắp đặt mà không cần biện pháp phòng ngừa đặc biệt.

CHÚ THÍCH Trong hệ thống lắp đặt ở những chỗ nhận biết được là có rủi ro đặc biệt, có thể cần thiết đòi hỏi cấp phù hợp với các thử nghiệm khắc nghiệt hơn đối với cum cáp mô tả ở bộ tiêu chuẩn TCVN 6613-3 (IEC 60332-3).

527.1.4 Cáp không phù hợp với ít nhất là khả năng chịu cháy lan ở TCVN 6613-1-2 (IEC 60332-1-2), nếu sử dụng phải được giới hạn chỉ dùng một đoạn ngắn để đấu nối các thiết bị vào hệ thống đi dây cố định và trong bất kỳ trường hợp nào cũng không được đi từ khoang cách ly với lửa này sang khoang cách ly với lửa khác.

527.1.5 Sản phẩm thuộc loại không cháy lan như qui định ở IEC 60439-2, IEC 61537 và trong các bộ tiêu chuẩn IEC 61084, IEC 61386 và IEC 61534 có thể được lắp đặt mà không có phòng ngừa đặc biệt. Các sản phẩm khác phù hợp với tiêu chuẩn có các yêu cầu tương tự đối với khả năng chịu cháy lan có thể được lắp đặt mà không có phòng ngừa đặc biệt.

527.1.6 Phần của hệ thống đi dây không phải là các cáp không thuộc loại không cháy lan như qui định ở IEC 60439-2, IEC 60570, IEC 61537 và các bộ tiêu chuẩn IEC 61084, IEC 61386 và IEC 61534 nhưng phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn sản phẩm tương ứng, nếu sử dụng ở tất cả các khía cạnh khác, phải bọc kín hoàn toàn trong vật liệu xây dựng không cháy thích hợp.

## 527.2 Làm kín các lỗ xuyên qua của hệ thống đi dây

527.2.1 Trong trường hợp hệ thống đi dây đi qua phần tử kết cấu xây dựng như sàn, tường, mái, trần, vách ngăn hoặc tấm chắn hốc, các lỗ hở sau khi hệ thống đi dây đi qua phải được làm kín lại theo cấp chịu cháy (nếu có) qui định cho phần tử tương ứng của kết cấu xây dựng trước khi tạo lỗ xuyên qua (xem bộ ISO 834).

CHÚ THÍCH 1 Trong khi lắp đặt hệ thống đi dây, có thể yêu cầu làm kín tạm thời.

CHÚ THÍCH 2 Sau khi sửa chữa, cần làm kín lại càng nhanh càng tốt.

527.2.2 Hệ thống đi dây xuyên qua các phần tử kết cấu xây dựng có khả năng chịu cháy qui định phải được làm kín phía trong đến cấp chịu cháy của phần tử tương ứng trước khi tạo thành lỗ xuyên qua cũng như phải được làm kín ở phía ngoài như yêu cầu ở 527.2.1.

527.2.3 Hệ thống đường ống, hệ thống hộp cáp và hệ thống ống dẫn cáp được phân loại là không cháy lan theo tiêu chuẩn sản phẩm liên quan và có diện tích mặt cắt bên trong lớn nhất bằng 710 mm<sup>2</sup> không cần làm kín bên trong, với điều kiện là:



hệ thống thỏa mãn thử nghiệm của TCVN 4255 (IEC 60529) đối với IP33, và

đầu nối bất kỳ của hệ thống thuộc mỗi trong các khoang, cách ly bởi kết cấu xây dựng bị xuyên qua, đều thỏa mãn TCVN 4255 (IEC 60529) đối với IP33.

**527.2.4** Hệ thống đi dây không được xuyên qua phần tử của kết cấu xây dựng được thiết kế để mang tải trừ khi linh toàn vẹn của phần tử mang tải có thể được đảm bảo sau khi xuyên qua (xem bộ ISO 834)

**527.2.5** Bố trí làm kín dự kiến để thỏa mãn 527.2.1 hoặc 527.2.2 phải chịu được các ảnh hưởng từ bên ngoài giống như cấp của hệ thống đi dây sử dụng cùng với chúng và ngoài ra, bố trí này phải thỏa mãn tất cả các yêu cầu sau:

bố trí làm kín phải có khả năng chịu được các sản phẩm do cháy giống như cấp của phần tử kết cấu xây dựng bị xuyên qua;

bố trí làm kín phải có cấp bảo vệ khỏi sự xâm nhập của nước giống như cấp bảo vệ yêu cầu cho phần tử kết cấu xây dựng trong đó chúng được lắp đặt;

chỗ làm kín và hệ thống đi dây phải được bảo vệ khỏi nước nhỏ giọt có thể chảy dọc theo hệ thống đi dây mà nếu không được bảo vệ thì nước sẽ đọng lại quanh chỗ làm kín, trừ khi tất cả các vật liệu sử dụng trong chỗ làm kín chịu được ẩm khi được lắp ráp xong để đưa vào sử dụng.

**CHÚ THÍCH 1** Các yêu cầu này có thể được chuyển sang tiêu chuẩn sản phẩm của IEC khi xây dựng tiêu chuẩn sản phẩm này

Bố trí làm kín cần tương thích với các vật liệu của hệ thống đi dây mà chúng tiếp xúc.

Bố trí làm kín cần cho phép giãn nở nhiệt của hệ thống đi dây mà không giảm chất lượng chỗ làm kín.

Bố trí làm kín cần có độ ổn định thích hợp về cơ để chịu được các ứng suất có thể xuất hiện do hư hại giá đỡ của hệ thống đi dây do cháy.

**CHÚ THÍCH 2** Các yêu cầu ở 527.2.5 có thể được thỏa mãn nếu:

kep cáp, đầu nối cáp hoặc giá đỡ cáp được lắp đặt cách chỗ làm kín 750 mm và có thể chịu được các tải cơ có thể có sau khi giá đỡ bị gãy ở phía bị cháy nhưng không có lực kéo truyền sang chỗ làm kín; hoặc  
thiết kế hệ thống làm kín đảm bảo độ thích hợp

## **528 Hệ thống đi dây liên kết với các dịch vụ khác**

### **528.1 Liên kết với các dịch vụ điện**

Mạch có điện áp dải I và dải II theo IEC 60449 không được chứa trong cùng hệ thống đi dây trừ khi chấp nhận một trong các phương pháp dưới đây:

tất cả các cáp hoặc ruột dẫn có cách điện tương ứng với điện áp cao nhất; hoặc

lớp ruột dẫn của cáp nhiều lõi có cách điện tương ứng với điện áp cao nhất có trong cáp; hoặc

- tất cả các cáp hoặc ruột dẫn có cách điện tương ứng với điện áp cao nhất; hoặc
- từng ruột dẫn của cáp nhiều lõi có cách điện tương ứng với điện áp cao nhất có trong cáp; hoặc
- cáp được cách điện tương ứng với điện áp hệ thống của chúng và được lắp đặt trong ngăn chứa riêng rẽ của ống cáp hoặc hệ thống hộp cáp; hoặc
- cáp được lắp đặt trên hệ thống máng cáp trong đó có phân cách vật lý là vách ngăn; hoặc
- sử dụng hệ thống đường ống, hộp cáp hoặc ống dẫn cáp riêng biệt.

Đối với hệ thống SELV và PELV, áp dụng các yêu cầu ở Điều 414.

CHÚ THÍCH 1: Mọi quan tâm đặc biệt liên quan đến nhiễu điện, cả điện từ và tĩnh điện, có thể áp dụng cho mạch viễn thông, mạch truyền dữ liệu và tương tự.

CHÚ THÍCH 2: Trong trường hợp hệ thống đi dây liên kế với hệ thống bảo vệ chống sét, cần xem xét bộ tiêu chuẩn IEC 62305.

### 528.2 Liên kế với cáp truyền thông

Trong trường hợp đi qua hoặc gần cáp viễn thông hoặc cáp điện lực đi ngầm trong đất, phải duy trì khoảng cách tối thiểu bằng 100 mm hoặc phải thoả mãn các yêu cầu theo a) hoặc b):

a) phải có vách ngăn làm chậm cháy giữa các cáp, ví dụ gạch, chụp bảo vệ cáp (đất sét, bê tông), khối định dạng (bê tông), hoặc bảo vệ bổ sung bằng đường ống cáp hoặc máng làm bằng vật liệu chậm cháy, hoặc

b) đối với trường hợp đi qua, phải có bảo vệ cơ giữa các cáp, ví dụ đường ống cáp, mũ bảo vệ cáp bằng bê tông hoặc khối định dạng bằng bê tông.

### 528.3 Liên kế với dịch vụ không điện

528.3.1 Hệ thống đi dây không được lắp đặt gần dịch vụ tạo nhiệt, khói hoặc hơi có nhiều khả năng gây hại cho dây đi, trừ khi được bảo vệ thích hợp khỏi ảnh hưởng có hại bằng màn chắn được bố trí sao cho không ảnh hưởng đến tản nhiệt từ dây đi.

Trong khu vực không có thiết kế riêng để lắp đặt cáp, ví dụ khu vực có các hốc và các khoang sâu, cáp phải được rải sao cho cáp không phải chịu bất kỳ ảnh hưởng có hại nào do hoạt động bình thường của hệ thống lắp đặt liên kế (ví dụ, đường dẫn khí đốt, đường dẫn nước hoặc đường dẫn hơi nước).

528.3.2 Trong trường hợp hệ thống đi dây nằm bên dưới loại hình dịch vụ có khả năng tạo ra ngưng tụ (như dịch vụ nước, hơi nước hoặc khí đốt), phải thực hiện các phòng ngừa để bảo vệ hệ thống đi dây khỏi các ảnh hưởng xấu.

## TCVN 7447-5-52:2010

528.3.3 Trong trường hợp dịch vụ điện được lắp đặt gần dịch vụ không điện, cần bố trí chúng sao cho mọi hoạt động dự đoán được ở các dịch vụ khác không gây hư hại cho dịch vụ điện hoặc ngược lại.

CHÚ THÍCH: Điều này có thể đạt được bằng

- khoảng cách thích hợp giữa các dịch vụ, hoặc
- sử dụng che chắn về cơ hoặc nhiệt.

528.3.4 Trong trường hợp dịch vụ điện đặt gần với dịch vụ không điện, phải đáp ứng cả hai điều kiện dưới đây:

- hệ thống đi dây phải được bảo vệ thích hợp chống các nguy hiểm có khả năng xuất hiện do có các dịch vụ khác trong sử dụng bình thường; và
- bảo vệ chống sự cố phải phù hợp với các yêu cầu ở Điều 413 của TCVN 7447-4-41:2010 (IEC 60364-4-41:2005), dịch vụ không điện bằng kim loại cần được xem xét như bộ phận dẫn bên ngoài.

528.3.5 Hệ thống đi dây không được chạy trong hố thang máy (hoặc thang nâng hàng) trừ khi hệ thống đi dây tạo thành một phần của hệ thống thang máy.

## 529 Lựa chọn và lắp đặt hệ thống đi dây liên quan đến bảo trì, kể cả làm sạch

529.1 Liên quan đến bảo trì, tham khảo TCVN 7447-1:2010 (IEC 60364-1:2005), Điều 34.

529.2 Trong trường hợp cần tháo bất kỳ phương tiện bảo vệ nào để thực hiện bảo trì thì phải có các trang bị để khi lắp lại không giảm mức bảo vệ dự kiến ban đầu.

529.3 Phải thực hiện các dự phòng về an toàn và đủ khả năng tiếp cận đến tất cả các bộ phận của hệ thống đi dây cần bảo trì.

CHÚ THÍCH: Trong một số trường hợp, có thể cần có phương tiện cố định như thang, lối đi, v.v...

## Phụ lục A

(qui định)

## Phương pháp lắp đặt

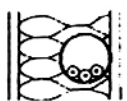

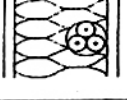
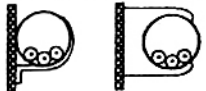
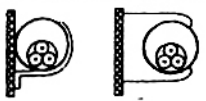
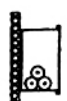

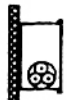

Bảng A.52.1 – Phương pháp lắp đặt liên quan đến ruột dẫn và cáp

Ruột dẫn và cáp	Phương pháp lắp đặt							
	Không có cơ cấu 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 sân)	Hệ thống ống dẫn cáp	Thang cáp, máng cáp, côngxon giữ cáp	Trên cái cách điện	Sợi dây đỡ
Ruột dẫn trần	-	-	-	-	-	-	+	-
Ruột dẫn có cách điện <sup>a</sup>	-	-	+	+ <sup>a</sup>	+	-	+	-
Cáp có bọc (kể cả áo giáp và cách điện bằng vỏ cơ)	Nhiều lõi	+	+	+	+	+	0	+
	Một lõi	0	+	+	+	+	0	+
+ Được phép. - Không được phép. 0 Không áp dụng, hoặc thường không sử dụng trong thực tế.								
<sup>a</sup> Ruột dẫn có cách điện được chấp nhận nếu hệ thống hộp cáp cung cấp bảo vệ tối thiểu là IP4X hoặc IPXXD và nếu chỉ có thể tháo nắp bằng dụng cụ hoặc hành động có chủ ý.								
<sup>b</sup> 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.								

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 tương, 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/lư 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	-	-
Nep		15	0	15	0	0	0	-	-
Ngâm trong nước		+	+	+	-	+	0	-	-
<p>-- Không được phép.</p> <p>0 Không áp dụng, hoặc thường không sử dụng trong thực tế.</p> <p>+ Theo hướng dẫn của nhà chế tạo.</p>									
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.									

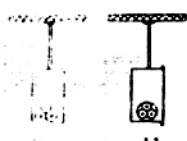





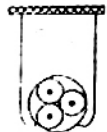
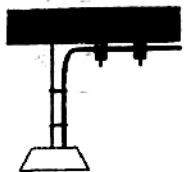
Bảng A.52.3 – Ví dụ về phương pháp lắp đặt dùng làm hướng dẫn để đạt được khả năng mang dòng

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 <sup>a,c</sup>	A1
2	 Phòng	Cáp nhiều lõi đi trong đường ống đặt trong tường cách nhiệt <sup>a,c</sup>	A2
3	 Phòng	Cáp nhiều lõi đặt trực tiếp trong tường cách nhiệt <sup>a,c</sup>	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 <sup>c</sup>	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 <sup>c</sup>	B2
6	 6	Ruột dẫn có cách điện hoặc cáp một lõi đi trong hộp cáp (kể cả hộp nhiều ngăn chứa) - chạy theo chiều ngang <sup>b</sup> - chạy thẳng đứng <sup>b,c</sup>	B1
7	 7		
8	 8	Cáp nhiều lõi trong hộp cáp (kể cả hộp cáp có nhiều ngăn chứa) trên tường bằng gỗ hoặc bằng khối xây - chạy theo chiều ngang <sup>b</sup> - chạy thẳng đứng <sup>b,c</sup>	Đang xem xét <sup>d</sup> Có thể sử dụng phương pháp B2
9	 9		


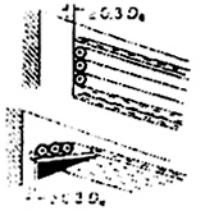
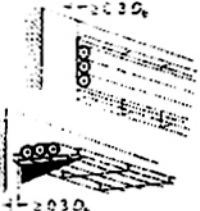
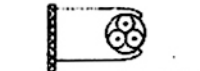
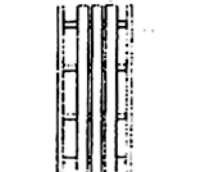

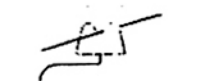
CHÚ THÍCH 1: Hình minh họa không dự định vẽ sản phẩm thực tế hoặc phương pháp lắp đặt mà chỉ thể hiện phương pháp được mô tả.

CHÚ THÍCH 2: Tất cả các chú thích có ở cuối Bảng A.52.3.

Bảng A.52.3 (tiếp theo)

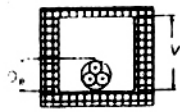
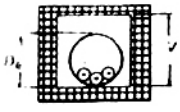
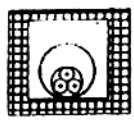
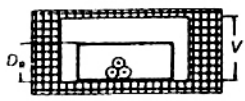
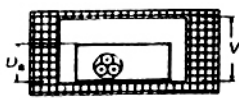
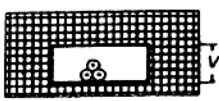
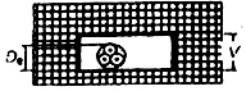
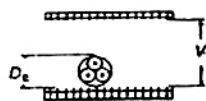
Số hạng mục	Phương pháp lắp đặt	Mô tả	Phương pháp lắp đặt chuẩn cần sử dụng để có được khả năng mang dòng (xem Phụ lục B)
10		Ruột dẫn có cách điện hoặc cáp một lõi trong các hộp cáp treo <sup>b</sup>	B1
11		Cáp nhiều lõi trong các hộp cáp treo <sup>b</sup>	B2
12		Ruột dẫn có cách điện hoặc cáp một lõi chạy trong khối đúc sẵn <sup>c,*</sup>	A1
15		Ruột dẫn có cách điện đặt trong đường ống hoặc cáp một lõi hoặc cáp nhiều lõi đặt trong khung cửa ra vào <sup>c,f</sup>	A1
16		Ruột dẫn có cách điện đặt trong đường ống hoặc cáp một lõi hoặc cáp nhiều lõi đặt trong khung cửa sổ <sup>c,f</sup>	A1
20		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 <sup>e</sup>	C
21		Cáp một lõi hoặc nhiều lõi: - cố định trực tiếp dưới trần gỗ hoặc trần bê tông	C, với điểm 3 của Bảng B.52.17
22		Cáp một lõi hoặc nhiều lõi: - đặt cách trần	Đang xem xét Có thể sử dụng phương pháp E
23		Hệ thống lắp đặt cố định của thiết bị sử dụng điện kiểu treo	C, với điểm 3 của Bảng B.52.17

Bảng A.52.3 (tiếp theo)


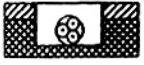






Số hạng mục	Phương pháp lắp đặt	Mô tả	Phương pháp lắp đặt chuẩn cần sử dụng để có được khả năng mang dòng (xem Phụ lục B)
30		<p>Cáp một lõi hoặc nhiều lõi: Lắp trên màng không đục lỗ chạy theo chiều ngang hoặc thẳng đứng<sup>c, h</sup></p>	C, với điểm 2 của Bảng B 52.17
31		<p>Cáp một lõi hoặc nhiều lõi: Lắp trên màng đục lỗ chạy theo chiều ngang hoặc thẳng đứng<sup>c, h</sup></p> <p>CHÚ THÍCH: Xem B.52.6.2 để có mô tả.</p>	E hoặc F
32		<p>Cáp một lõi hoặc nhiều lõi: Lắp trên côngxon hoặc trên màng dạng mắt lưới chạy theo chiều ngang hoặc thẳng đứng<sup>c, h</sup></p>	E hoặc F
33		<p>Cáp một lõi hoặc nhiều lõi: Đặt cách tường lớn hơn 0,3 lần đường kính cáp</p>	E hoặc F hoặc phương pháp G <sup>9</sup>
34		<p>Cáp một lõi hoặc nhiều lõi: Lắp trên thang<sup>c</sup></p>	E hoặc F
35		<p>Cáp một lõi hoặc nhiều lõi: treo bằng sợi dây hoặc kết hợp với sợi dây đỡ hoặc dây treo</p>	E hoặc F
36		<p>Dây trần hoặc có cách điện lắp trên cái cách điện</p>	G




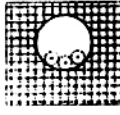

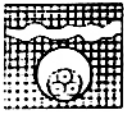
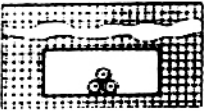
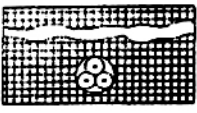
Bảng A.52.3 (tiếp theo)

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)
40		Cáp một lõi hoặc nhiều lõi lắp trong hốc rỗng <sup>c,h,i</sup>	$1,5 D_e \leq V < 5 D_e$ B2 $5 D_e \leq V < 20 D_e$ B1
41		Ruột dẫn có cách điện chạy trong đường ống đặt trong hốc rỗng <sup>c,i,k</sup>	$1,5 D_e \leq V < 20 D_e$ B2 $V \geq 20 D_e$ B1
42		Cáp một lõi hoặc nhiều lõi chạy trong đường ống đặt trong hốc rỗng <sup>c,k</sup>	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 <sup>c,i,j,k</sup>	$1,5 D_e \leq V < 20 D_e$ B2 $V \geq 20 D_e$ B1
44		Cáp một lõi hoặc nhiều lõi chạy trong ống dẫn cáp đặt trong hốc rỗng <sup>c,k</sup>	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 $2^\circ\text{C}\cdot\text{m}^2/\text{W}$ <sup>c,h,i</sup>	$1,5 D_e \leq V < 5 D_e$ 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 $2^\circ\text{C}\cdot\text{m}^2/\text{W}$ <sup>c</sup>	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		Cáp một lõi hoặc nhiều lõi: - trong trần rỗng - trong sàn được nâng cao <sup>h,i</sup>	$1,5 D_e \leq V < 5 D_e$ B2 $5 D_e \leq V < 50 D_e$ B1

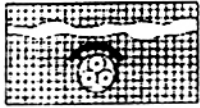
Bảng A.52.3 (tiếp theo)

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)
50		Ruột dẫn có cách điện hoặc cáp một lõi chạy trong hộp cáp lắp bằng mặt với sàn <sup>c, n, l</sup>	B1
51		Cáp nhiều lõi chạy trong hộp cáp lắp bằng mặt với sàn	B2
52		Ruột dẫn có cách điện hoặc cáp một lõi chạy trong hộp cáp lắp bằng mặt <sup>c</sup>	B1
53	 52                      53	Cáp nhiều lõi chạy trong hộp cáp lắp bằng mặt <sup>c</sup>	B2
54		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 <sup>c, l, n</sup>	$1,5 D_0 \leq V < 20 D_0$ B2 $V \geq 20 D_0$ B1
55		Ruột dẫn có cách điện chạy trong đường ống đặt trong kênh cáp hở hoặc có thông gió đặt trong sàn <sup>m, n</sup>	B1
56		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 <sup>n</sup>	B1
57		Cáp một lõi hoặc nhiều lõi đặt trực tiếp trong khối xây có nhiệt trở không lớn hơn 2 °C.m/W Không có bảo vệ cơ bổ sung <sup>o, p</sup>	C

Bảng A.52.3 (tiếp theo)

Số hàng 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)
58		<p>Cáp một lõi hoặc nhiều lõi đặt trực tiếp trong khối xây có nhiệt trở không lớn hơn <math>2\text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{m}/\text{W}</math></p> <p>Có bảo vệ cơ bổ sung <sup>a</sup></p>	C
59		<p>Ruột dẫn có cách điện hoặc cáp một lõi chạy trong đường ống đặt trong khối xây <sup>a</sup></p>	B1
60		<p>Cáp nhiều lõi trong đường ống đặt trong khối xây <sup>a</sup></p>	B2
70		<p>Cáp nhiều lõi chạy trong đường ống hoặc trong ống dẫn cáp đặt trong đất</p>	D1
71		<p>Cáp một lõi chạy trong đường ống hoặc trong ống dẫn cáp đặt trong đất</p>	D1
72		<p>Cáp một lõi hoặc nhiều lõi có vỏ bọc đặt trực tiếp trong đất</p> <p>- không có bảo vệ cơ bổ sung <sup>a</sup></p>	D2

Bảng A.52.3 (kết thúc)

Số hàng 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)
73		<p>Cáp một lõi hoặc nhiều lõi có vỏ bọc đặt trực tiếp trong đất có bảo vệ cơ bổ sung<sup>a</sup></p>	D2
<p><sup>a</sup> Lớp bên trong của tường có độ dẫn nhiệt không nhỏ hơn 10 W/m<sup>2</sup>.°C.</p> <p><sup>b</sup> 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.</p> <p><sup>c</sup> 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.</p> <p><sup>d</sup> Có thể sử dụng các giá trị dùng cho phương pháp chuẩn B2.</p> <p><sup>e</sup> 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.</p> <p><sup>f</sup> 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.</p> <p><sup>g</sup> Cũng có thể sử dụng các hệ số trong Bảng B.52.17.</p> <p><sup>h</sup> D<sub>1</sub> là đường kính ngoài của cáp nhiều lõi.</p> <p>· 2,2 x đường kính cáp khi ba cáp một lõi được liên kết thành tam giác, hoặc</p> <p>· 3 x đường kính cáp khi ba cáp một lõi được bố trí ở dạng phẳng.</p> <p>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.</p> <p><sup>i</sup> D<sub>2</sub> là đường kính ngoài của đường ống hoặc độ sâu theo chiều thẳng đứng của ống dẫn cáp.</p> <p><sup>j</sup> D<sub>3</sub> là đường kính ngoài của đường ống</p> <p><sup>k</sup> Đối với cáp nhiều lõi được lắp đặt trong phương pháp 55, sử dụng khả năng mang dòng đối với phương pháp chuẩn B2.</p> <p><sup>l</sup> 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.</p> <p><sup>m</sup> Đối với cáp có ruột dẫn không lớn hơn 16 mm<sup>2</sup>, khả năng mang dòng có thể cao hơn.</p> <p><sup>n</sup> Điện trở nhiệt của khối xây không lớn hơn 2 °C/mW, 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).</p> <p><sup>o</sup> Việc đưa cáp được đi ngầm trực tiếp vào hàng mục này là thỏa đáng khi nhiệt trở của đất vào khoảng 2,5 °C/mW. 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.</p>			

## 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 điện 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 này), và nhiệt độ giới hạn cho các đầu nối của thiết bị mà ruột dẫn được nối đến (Điều 526 của tiêu chuẩn này).

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.

CHU 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).

CHU 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.

CHU 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 mm<sup>2</sup> hoặc lớn hơn, cho phép ruột dẫn có dạng tròn hoặc hình chữ nhật. Các giá trị lập bảng được rút ra từ các kích thước thích hợp của ruột dẫn hình chữ nhật.

### B.52.2 Nhiệt độ môi trường xung quanh

**B.52.2.1** Khả năng mang dòng lặp 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 lặp 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 lặp 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 rộng 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 lặp 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 nếu 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 bảng 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.

**CHU THÍCH** Nhóm gồm các cỡ ruột dẫn tạo thành một dải gồm nhiều hơn ba cỡ chuẩn liên kế 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 kế.

#### 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.

**CHU 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).

**CHU 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  $90 \text{ }^\circ\text{C}$ .

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 liên kế 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, lúc 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.





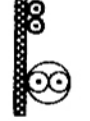
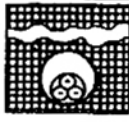
CHÚ THÍCH 4: Bảng B.52.1 phân loại các phương pháp lắp đặt chuẩn mà các khả năng mang dòng lập thành bảng để cập đến. Điều này không có nghĩa là tất cả các hạng mục này nhất thiết phải được nhận biết trong qui tắc quốc gia của tất cả các nước.

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.

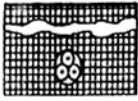
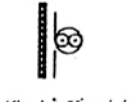
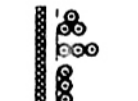
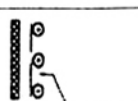
f) **Cáp trong trần:** phương pháp này tương tự phương pháp chuẩn A. Có thể cần áp dụng hệ số hiệu chỉnh độ nhiệt độ môi trường xung quanh cao hơn có thể xuất hiện trong hộp đấu nối và được lắp đặt tương tự trong trần.

CHÚ THÍCH 6 Trong trường hợp hộp đấu 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 552.2.1. 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						Hệ số nhiệt độ môi trường xung quanh	Hệ số suy giảm theo nhóm
		Khả năng mang dòng đối với mạch đơn							
		Cách điện bằng nhựa nhiệt dẻo		Cách điện bằng nhựa nhiệt cứng		Cách điện bằng vỏ cơ			
		Số lõi							
		2	3	2	3	2 và 3			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	Ruột dẫn có cách điện (cáp một lõi) chạy trong đường ống đặt trong tường cách nhiệt	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
	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

Bảng B.52.1 (kết thúc)








Phương pháp lắp đặt chuẩn		Bảng và cột							Hệ số nhiệt độ môi trường xung quanh	Hệ số suy giảm theo nhóm
		Khả năng mang dòng đối với mạch đơn					Số lõi			
		Cách điện bằng nhựa nhiệt dẻo		Cách điện bằng nhựa nhiệt cứng		Cách điện bằng vỏ cơ				
		2	3	2	3	2 và 3				
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
	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	
	Cáp nhiều lõi đặt trong không khí Khe hở đến vách không nhỏ hơn 0,3 lần đường kính cáp	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 Khe hở đến vách không nhỏ hơn 0,3 lần đường kính cáp	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		
	Cáp một lõi, đặt cách nhau trong không khí lõi thiếu bằng 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 <sup>2</sup>	Phương pháp lắp đặt của Bảng B.52.1						
	A1	A2	B1	B2	C	D1	D2
							
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Đồng</b>							
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
<b>Nhôm</b>							
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 mm<sup>2</sup>. 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 <sup>2</sup>	Phương pháp lắp đặt của Bảng B.52.1						
	A1	A2	B1	B2	C	D1	D2
							
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Đồng</b>							
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
<b>Nhôm</b>							
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	252	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 mm<sup>2</sup>. 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/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 <sup>2</sup>	Phương pháp lắp đặt của Bảng B.52.1						
	A1	A2	B1	B2	C	D1	D2
							
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Đồng</b>							
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
5	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
<b>Nhôm</b>							
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 mm<sup>2</sup>. Giá trị đối với cỡ lớn hơn liên quan đến ruột dẫn định hình có thể áp dụng an toàn cho ruột dẫn tròn.



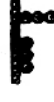
**Bảng B.52.5 – Khả năng mang dòng tính bằng ampe đối với phương pháp lắp đặt trong Bảng B.52.1 – Cách điện XLPE hoặc EPR, ba ruột dẫn mang tải/bằng đồng hoặc nhôm – Nhiệt độ ruột dẫn: 90 °C, nhiệt độ môi trường xung quanh: 30 °C trong không khí, 20 °C trong đất**

Diện tích mặt cắt danh nghĩa của ruột dẫn  mm <sup>2</sup>	Phương pháp lắp đặt của Bảng B.52.1							
	A1	A2	B1	B2	C	D1	D2	
								
1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>Đồng</b>								
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	
<b>Nhôm</b>								
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 mm<sup>2</sup>. 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 <sup>2</sup>	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
<b>500 V</b>			
1,5	23	19	21
2,5	31	26	29
4	40	35	38
<b>750 V</b>			
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 <sup>2</sup>	Số ruột dẫn và bố trí ruột dẫn đối với phương pháp C của Bảng B.52.1		
	Hai ruột dẫn mang tải	Ba ruột dẫn mang tải	
	Lõi kép hoặc lõi đơn	Cáp nhiều lõi hoặc một lõi ở dạng tam giác	Cáp một lõi ở dạng phẳng
			
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>500 V</b>			
1,5	28	24	27
2,5	38	33	36
4	51	44	47
<b>750 V</b>			
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 để cáp 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 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



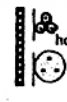
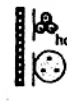




Diện tích mặt cắt danh nghĩa của ruột dẫn mm <sup>2</sup>	Số ruột dẫn và bố trí ruột dẫn đối với phương pháp E, F và G của Bảng B.52.1				
	Hai ruột dẫn mang tải Lõi kép hoặc lõi đơn	Ba ruột dẫn mang tải			
		Cáp nhiều lõi hoặc một lõi ở dạng tam giác	Cáp một lõi đặt sát nhau	Cáp một lõi phẳng đặt cách 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
<b>500 V</b>					
1,5	25	21	23	26	29
2,5	33	28	31	34	39
4	44	37	41	45	51
<b>750 V</b>					
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<sub>o</sub> 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 <sup>2</sup>	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
<b>500 V</b>					
1,5	31	26	29	33	37
2,5	41	35	39	43	49
4	54	46	51	56	64
<b>750 V</b>					
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 <sup>2</sup>	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	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 mm<sup>2</sup>. Giá trị đối với cỡ lớn hơn liên quan đến ruột dẫn hình chữ nhật có thể áp dụng an toàn cho ruột dẫn tròn.

CHÚ THÍCH 2: D<sub>o</sub> 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 <sup>2</sup>	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
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 mm<sup>2</sup>. 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<sub>e</sub> 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 <sup>2</sup>	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	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 mm<sup>2</sup>. 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<sub>o</sub> là đường kính ngoài của cáp.

Bảng B.52.13 – Khả năng 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 <sup>2</sup>	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
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 mm<sup>2</sup>. 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<sub>e</sub> 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*	
			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

\* 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	Bổ tri (các cấp 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 bỏ lại trong không khí trên một bề mặt được chôn chum hoặc được bảo vệ	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 Phương pháp A đến F
2	Một lớp trên tường, sàn hoặc hệ thống mang 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 Phương pháp C		
3	Một lớp có đỉnh trực tiếp dưới trần bằng gỗ	0.95	0.81	0.72	0.68	0.66	0.64	0.63	0.62	0.61				
4	Một lớp trên hệ thống mang 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				
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	B 52.8 đến B 52.13 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 cấp mỗi 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 *				
	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

\* Cáp nhiều lõi



\* 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. Quy 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**

<b>A) Cáp nhiều lõi trong ống dẫn một đường</b>				
<b>Số cáp</b>	<b>Khe hở từ ống dẫn đến ống dẫn*</b>			
	<b>0 (các ống dẫn đặt sát nhau)</b>	<b>0,25 m</b>	<b>0,5 m</b>	<b>1,0 m</b>
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 <sup>b</sup>			
	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

<sup>a</sup> Cáp nhiều lõi



<sup>b</sup> Cáp một lõi

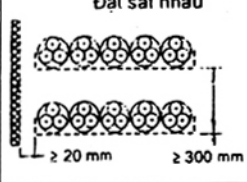
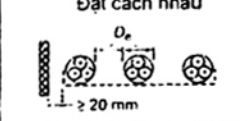
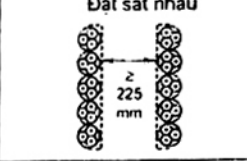
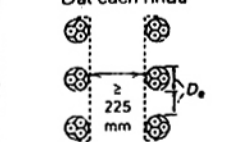
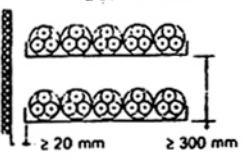
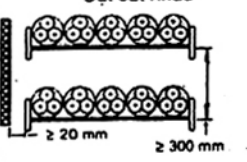


CHÚ THÍCH 1: Các giá trị đưa ra áp dụng cho hệ thống lắp đặt ở độ sâu 0,7 m và nhiệt trở đất bằng 2,5 °C.m/W. Chúng là các giá trị trung bình của dải các cỡ cáp và loại được trích dẫn cho Bảng B.52.2 đến B.52.5. Qui trình lấy trung bình cùng với làm tròn, trong một số trường hợp có thể gây ra sai số 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.)

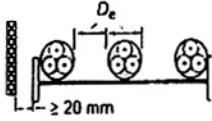
CHÚ THÍCH 2: Trong trường hợp nhiệt trở thấp hơn 2,5 °C.m/W, nói chung có thể tăng hệ số hiệu chỉnh và có thể tính bằng phương pháp nêu ở IEC 60287-2-1.

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 cấp 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 cấp ở mỗi máng hoặc thang						
			1	2	3	4	5	9	
Hệ thống máng cáp có đục lỗ (chú thích 3)	31	<p>Đặt sát nhau</p> 	1	1,00	0,88	0,82	0,79	0,76	0,73
		<p>Đặt cách nhau</p> 	1	1,00	1,00	0,98	0,95	0,91	-
Hệ thống máng cáp có đục lỗ thẳng đứng (chú thích 4)	31	<p>Đặt sát nhau</p> 	1	1,00	0,88	0,82	0,78	0,73	0,72
		<p>Đặt cách nhau</p> 	1	1,00	0,91	0,89	0,88	0,87	-
Hệ thống máng cáp không đục lỗ	31	<p>Đặt sát nhau</p> 	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	<p>Đặt sát nhau</p> 	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


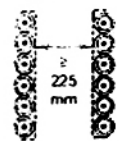
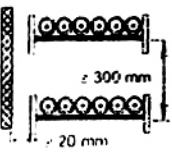
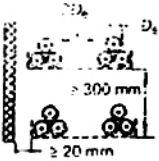
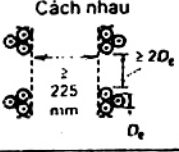
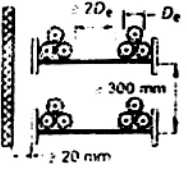
Bảng B.52.20 (kết thúc)

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
<p style="text-align: center;">Đặt cách nhau</p> 	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	-	
	<p>CHÚ THÍCH 1: Giá trị đưa ra là trung bình cho các loại cáp và dài các cỡ ruột dẫn được xét trong Bảng A.52.8 đến A.52.13. Dài các giá trị thường nhỏ hơn 5 %.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>							



Bảng B.52.20 - Hệ số suy giảm đối với nhôm 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 thang	Số mạch ba pha ở mỗi máng hoặc thang			Sử dụng như bộ nhân khả năng mang dòng đối với
			1	2	3	
Hệ thống mang cáp có đục lỗ (chú thích 3)		1	0.98	0.91	0.87	Ba cấp ở dạng nằm ngang
		2	0.96	0.87	0.81	
		3	0.95	0.85	0.75	
Hệ thống mang cáp có đục lỗ thẳng đứng (chú thích 4)		1	0.96	0.86	-	Ba cấp ở dạng thẳng đứng
		2	0.95	0.84	-	
Hệ thống thang cáp, thanh đỡ, v.v (chú thích 3)		1	1.00	0.97	0.96	Ba cấp ở dạng nằm ngang
		2	0.98	0.93	0.89	
		3	0.97	0.90	0.86	
Hệ thống mang cáp có đục lỗ (chú thích 3)		1	1.00	0.96	0.96	Ba cấp ở dạng tam giác
		2	0.97	0.93	0.89	
		3	0.96	0.92	0.86	
Hệ thống mang cáp có đục lỗ thẳng đứng (chú thích 4)		1	1.00	0.91	0.89	Ba cấp ở dạng tam giác
		2	1.00	0.90	0.86	
Hệ thống thang cáp, thanh đỡ, v.v (chú thích 3)		1	1.00	1.00	1.00	Ba cấp ở dạng tam giác
		2	0.97	0.95	0.93	
		3	0.96	0.94	0.90	

Bảng B.52.21 (kết thúc)

CHÚ THÍCH 1: Giá trị đưa ra là trung bình cho các loại cáp và dài các cỡ ruột dẫn được xét trong Bảng B.52.8 đến B.52.13. Dài 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 hoá 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											
	A1	3 PVC	2 PVC		3 XLPE	2 XLPE						
A2	3 PVC	2 PVC		3 XLPE	2 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 <sup>2</sup> ) 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	-	-	-	-	225	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 <sup>2</sup>	Số ruột dẫn mang tải và loại hệ thống lắp đặt			
		2 PVC	3PVC	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 không đục lỗ	1,00	0,85	0,80	0,75	0,70	0,70	-	-	-
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 tròn 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 (mm<sup>2</sup>)<sup>4</sup>;

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 cấp 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.

---

<sup>4</sup> Trong trường hợp cỡ danh nghĩa là 50 mm<sup>2</sup>, đối với cấp có cách điện kiểu đùn, nên sử dụng giá trị bằng 47,5 mm<sup>2</sup>. 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.

Bảng D.52.1 - Bảng các hệ số và số mũ

Bảng khả năng mang dòng	Cột	Rượu dẫn đồng		Rượu dẫn nhôm		
		a	m	a	m	
B.52.2	2	11,2	0,611 8	8,61	0,616	
	3 (s ≤ 120 mm <sup>2</sup> )	10,8	0,601 5	8,361	0,602 5	
	3 (s > 120 mm <sup>2</sup> )	10,19	0,611 8	7,84	0,616	
	4	13,5	0,625	10,51	0,625 4	
	5	13,1	0,600	10,24	0,599 4	
	6 ≤ 16 mm <sup>2</sup>	15,0	0,625	11,6	0,625	
	6 > 16 mm <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	14,46	0,598	11,26	0,602	
	3(s) > 120 mm <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	18,77	0,628	14,8	0,625	
	6 > 16 mm <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	10,1	0,592	7,712	0,598 4	
	3(s) > 120 mm <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	13,5	0,625	10,5	0,625	
	6 > 16 mm <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	12,95	0,598	10,58	0,592	
	3(s) > 120 mm <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	17,0	0,623	13,5	0,625	
	6 > 16 mm <sup>2</sup>	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	-	-

CHÚ THÍCH: a, b là các hệ số còn m, n là số mũ.



Bảng D.52.1 (tiếp theo)

Bảng khả năng mang dòng	Cột	Rượu dẫn đồng		Rượu dẫn nhôm	
		a	m	a	m
B 52 8	750 V 2	20,6	0,60	-	-
	3	17,4	0,60	-	-
	4	20,15	0,584 5	-	-
	5 ≤ 120 mm <sup>2</sup>	22,0	0,58	-	-
	5 > 120 mm <sup>2</sup>	22,0	0,58	1 × 10 <sup>-11</sup>	5,25
	6 ≤ 120 mm <sup>2</sup>	25,17	0,578 5	-	-
	6 > 120 mm <sup>2</sup>	25,17	0,578 5	1,9 × 10 <sup>-11</sup>	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 <sup>2</sup>	27,55	0,579 2	-	-
	5 > 120 mm <sup>2</sup>	27,55	0,579 2	1,3 × 10 <sup>-10</sup>	4,8
	6 ≤ 120 mm <sup>2</sup>	31,58	0,579 1	-	-
	6 > 120 mm <sup>2</sup>	31,58	0,579 1	1,8 × 10 <sup>-7</sup>	3,55
	B 52 10	2 ≤ 16 mm <sup>2</sup>	16,8	0,62	-
2 > 16 mm <sup>2</sup>		14,9	0,646	-	-
3 ≤ 16 mm <sup>2</sup>		14,30	0,62	-	-
3 > 16 mm <sup>2</sup>		12,9	0,64	-	-
4		17,1	0,632	-	-
5 ≤ 300 mm <sup>2</sup>		13,28	0,656 4	-	-
5 > 300 mm <sup>2</sup>		13,28	0,656 4	6 × 10 <sup>-5</sup>	2,14
6 ≤ 300 mm <sup>2</sup>		13,75	0,658 1	-	-
6 > 300 mm <sup>2</sup>		13,75	0,658 1	1,2 × 10 <sup>-4</sup>	2,01
7		18,75	0,637	-	-
8	15,8	0,654	-	-	
B 52 11 (Rượu dẫn nhôm)	2 ≤ 16 mm <sup>2</sup>	12,8	0,627	-	-
	2 > 16 mm <sup>2</sup>	11,4	0,64	-	-
	3 ≤ 16 mm <sup>2</sup>	11,0	0,62	-	-
	3 > 16 mm <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	20,5	0,623	-	-
	2 > 16 mm <sup>2</sup>	18,6	0,646	-	-
	3 ≤ 16 mm <sup>2</sup>	17,8	0,623	-	-
	3 > 16 mm <sup>2</sup>	16,4	0,637	-	-
	4	20,8	0,636	-	-
	5 ≤ 300 mm <sup>2</sup>	16,0	0,6633	-	-
	5 > 300 mm <sup>2</sup>	16,0	0,6633	6 × 10 <sup>-4</sup>	1,793
	6 ≤ 300 mm <sup>2</sup>	16,57	0,665	-	-
	6 > 300 mm <sup>2</sup>	16,57	0,665	3 × 10 <sup>-4</sup>	1,876
	7	22,9	0,644	-	-
8	19,1	0,662	-	-	

Bảng D.52.1 (kết thúc)

Bảng khả năng mang dòng	Cột	Ruột dẫn đồng		Ruột dẫn nhôm	
		<i>a</i>	<i>m</i>	<i>a</i>	<i>m</i>
B.52.13 (Ruột dẫn nhôm)	2 ≤ 16 mm <sup>2</sup>	16,0	0,625	-	-
	2 > 16 mm <sup>2</sup>	13,4	0,649	-	-
	3 ≤ 16 mm <sup>2</sup>	13,7	0,623	-	-
	3 > 16 mm <sup>2</sup>	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	-	-

## Phụ lục E

(qui định)

**Ảnh hưởng của dòng điện hài lên hệ thống ba pha cân bằng****E.52.1 Hệ số suy giảm đối với dòng điện hài trong cáp bốn lõi và năm lõi có bốn lõi mang dòng**

Điều 523.6.3 qui định rằng trong trường hợp dây trung tính mang dòng điện mà không giảm tải tương ứng ở dây pha, thì dòng điện chạy trong dây trung tính phải được tính đến khi xác định khả năng mang dòng của mạch điện.

Phụ lục này đề cập đến trường hợp có dòng điện chạy trong dây trung tính của hệ thống ba pha cân bằng. Dòng điện trung tính này là do dòng điện pha có thành phần hài mà không loại bỏ được trong dây trung tính. Thành phần hài đáng kể nhất không loại bỏ được trong dây trung tính thường là hài bậc ba. Độ lớn của dòng điện trung tính do hài bậc ba có thể vượt quá độ lớn của dòng điện pha tấn số công nghiệp. Trong trường hợp này, dòng điện trung tính sẽ có ảnh hưởng lớn lên khả năng mang dòng của cáp trong mạch điện. . . .

Hệ số suy giảm nêu trong phụ lục này áp dụng cho mạch ba pha cân bằng; cần ghi nhận rằng tình trạng sẽ nặng nề hơn nếu chỉ có hai trong ba pha mang tải. Trong trường hợp này, dây trung tính sẽ mang dòng điện hài và dòng điện không cân bằng. Trường hợp này có thể dẫn đến quá tải dây trung tính.

Thiết bị có khả năng gây ra dòng điện hài đáng kể là, ví dụ dây đèn huỳnh quang và nguồn điện một chiều như nguồn trong máy tính. Thông tin thêm về nhiễu hài có thể có trong bộ TCVN 7909 (IEC 61000).

Hệ số suy giảm nêu trong Bảng E52.1 chỉ áp dụng cho cáp trong trường hợp dây trung tính nằm trong cáp bốn lõi hoặc năm lõi và cùng vật liệu và diện tích mặt cắt như dây pha. Các hệ số suy giảm này được tính dựa vào dòng điện hài bậc ba. Nếu đáng kể, tức là lớn hơn 15 %, có thể có hài cao hơn, ví dụ hài bậc 9, bậc 12, v.v..., thì có thể áp dụng hệ số suy giảm thấp hơn. Trong trường hợp độ không cân bằng giữa các pha lớn hơn 50 % thì có thể áp dụng các hệ số suy giảm thấp hơn.

Hệ số suy giảm lập thành bảng, khi áp dụng cho khả năng mang dòng của cáp với ba dây mang tải sẽ cho khả năng mang dòng của cáp có bốn dây mang tải trong trường hợp dòng điện trong dây thứ tư là do các hài. Hệ số suy giảm cũng tính đến ảnh hưởng gia nhiệt của dòng điện hài trong dây pha.

Trong trường hợp dòng điện trung tính có thể cao hơn dòng điện pha thì cỡ cáp cần được chọn trên cơ sở dòng điện trung tính.

Trong trường hợp việc chọn cỡ cáp dựa trên dòng điện trung tính không cao hơn đáng kể so với dòng điện pha thì cần giảm khả năng mang dòng lặp thành bằng đối với ba ruột dẫn mang tải.

Nếu dòng điện trung tính lớn hơn 135 % dòng điện pha và cỡ cáp được chọn trên cơ sở dòng điện trung tính thì ba dây pha sẽ không mang đầy đủ tải. Việc giảm nhiệt phát ra bởi dây pha bù nhiệt sinh ra bởi dây trung tính ở chừng mực mà không cần áp dụng bất kỳ hệ số suy giảm nào cho khả năng mang dòng đối với ba ruột dẫn mang tải.

**Bảng E.52.1 – Hệ số suy giảm đối với dòng điện hài trong cáp bốn lõi và cáp năm lõi**

Thành phần hài bậc ba của dòng điện pha %	Hệ số suy giảm	
	Chọn cỡ dựa trên dòng điện pha	Chọn cỡ dựa trên dòng điện trung tính
0 – 15	1,0	–
15 – 33	0,86	–
33 – 45	–	0,86
> 45	–	1,0

CHÚ THÍCH: Thành phần hài bậc ba của dòng điện pha là tỷ số giữa hài bậc ba và thành phần cơ bản (hài bậc một), thể hiện bằng %.

#### E.52.2 Ví dụ về áp dụng hệ số suy giảm đối với dòng điện hài

Xem xét mạch điện ba pha có tải thiết kế bằng 39 A được lắp đặt sử dụng cáp cách điện bằng PVC bốn lõi, kẹp lên tường, phương pháp lắp đặt C.

Từ Bảng B.52.4, cáp 6 mm<sup>2</sup> có ruột dẫn bằng đồng có khả năng mang dòng bằng 41 A và do đó, thích hợp nếu không xuất hiện các hài trong mạch điện.

Nếu xuất hiện 20 % hài bậc ba thì áp dụng hệ số suy giảm bằng 0,86 và tải thiết kế trở thành:

$$\frac{39}{0,86} = 45 \text{ A}$$

Đối với tải này, cần cáp 10 mm<sup>2</sup>.

Nếu xuất hiện 40 % hài bậc ba thì việc chọn cỡ cáp dựa trên dòng điện trung tính bằng:

$$39 \times 0,4 \times 3 = 46,8 \text{ A}$$

và áp dụng hệ số suy giảm bằng 0,86, dẫn đến tải thiết kế bằng:

$$\frac{46,8}{0,86} = 54,4 \text{ A}$$

Đối với tải này, cáp 10 mm<sup>2</sup> là thích hợp.

Nếu xuất hiện 50 % hài bậc ba thì cỡ cáp lại được chọn trên cơ sở dòng điện trung tính, bằng:

TCVN 7447-5-52:2010

$$39 \times 0,5 \times 3 = 58,5 \text{ A}$$

Trong trường hợp này, hệ số suy giảm là 1 và cần cáp 16 mm<sup>2</sup>.

Tất cả việc lựa chọn cáp ở trên dựa trên khả năng mang dòng của cáp; sụt áp và các khía cạnh thiết kế khác không được tính đến.

## Phụ lục F

(tham khảo)

## Chọn hệ thống đường ống

Hướng dẫn chọn hệ thống đường ống được cho trong Bảng F.52.1

Bảng F.52.1 – Đặc tính khuyến nghị đối với đường ống

(phân loại theo IEC 61386)

Trường hợp		Chịu nén	Chịu va đập	Nhiệt độ làm việc nhỏ nhất	Nhiệt độ làm việc lớn nhất	
Hệ thống lắp đặt ngoài trời	Hệ thống lắp đặt nổi	3	3	2	1	
Hệ thống lắp đặt trong nhà	Hệ thống lắp đặt nổi	2	2	2	1	
	Hệ thống lắp đặt bên dưới sàn (sàn có lát nền)		2	3	2	1
	Đặt chìm trong	Bê tông	3	3	2	1
		Tường rỗng/trên gỗ (vật liệu không dễ cháy)	2	2	2	1
		Trong khối xây				
		Hốc rỗng				
Trần rỗng						
Lắp đặt trên không		4	3	3	1	

CHÚ THÍCH 1. Các giá trị này chỉ là ví dụ về đặc tính đối với đường ống nêu trong IEC 61386.

CHÚ THÍCH 2. Theo khả năng chịu cháy lan, hệ thống đường ống màu cam chỉ được phép khi đặt chìm vào bê tông. Đối với các phương pháp lắp đặt khác, cho phép tất cả các màu ngoại trừ màu vàng, cam hoặc đỏ.

## Phụ lục G

(tham khảo)

**Sụt áp trong hệ thống lắp đặt của hệ tiêu thụ****Sụt áp lớn nhất**

Sụt áp giữa điểm gốc của hệ thống lắp đặt và điểm tải bất kỳ không được lớn hơn các giá trị trong Bảng G.52.1 thể hiện so với giá trị điện áp danh nghĩa của hệ thống lắp đặt.

**Bảng G.52.1 – Sụt áp**

Loại hệ thống lắp đặt	Chiều sáng %	Sử dụng khác %
A – Hệ thống lắp đặt hạ áp được cấp điện trực tiếp từ hệ thống phân phối hạ áp công cộng	3	5
B – Hệ thống lắp đặt hạ áp được cấp điện từ nguồn hạ áp riêng *	6	8

\* Trong chứng mục có thể, khuyến cáo rằng sụt áp trong mạch điện cuối không vượt quá các giá trị được chỉ ra trong hệ thống lắp đặt loại A.

Khi hệ thống đi dây mạch nguồn của hệ thống lắp đặt dài hơn 100 m, các sụt áp này có thể tăng 0,005 % mỗi mét tính cho phần dây từ mét thứ 101 trở đi nhưng phần bổ sung này không được vượt quá 0,5 %.

Sụt áp được xác định từ nhu cầu của thiết bị sử dụng dòng điện, áp dụng các hệ số đa dạng khi có thể, hoặc từ các giá trị của dòng điện thiết kế được của mạch điện.

**CHÚ THÍCH 1:** Sụt áp lớn hơn có thể được chấp nhận:

- đối với động cơ trong thời gian khởi động,
- đối với thiết bị khác có dòng điện khởi động cao.

với điều kiện là cả hai trường hợp đảm bảo rằng sự biến thiên điện áp nằm trong giới hạn qui định trong tiêu chuẩn của thiết bị liên quan.

**CHÚ THÍCH 2:** Không tính đến các điều kiện tạm thời dưới đây:

- quá độ điện áp;
- biến thiên điện áp do làm việc không bình thường.

Sụt áp có thể được xác định sử dụng công thức sau:

$$u = b \left( \rho, \frac{L \cos \varphi}{S} + \lambda L \sin \varphi \right)_{\text{B}}$$

trong đó

$u$  là sụt áp, tính bằng vôn;

b là hệ số bằng 1 đối với mạch ba pha, và bằng 2 đối với mạch một pha;

CHU THÍCH 3 Mạch ba pha có trung tính hoàn toàn không cân bằng (một pha mang tải) được xem là mạch một pha

$\rho$  là điện trở suất của ruột dẫn trong vận hành bình thường, được lấy bằng điện trở suất ở nhiệt độ khi vận hành bình thường, lúc là 1,25 lần điện trở suất ở 20 °C, hoặc 0,0225  $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$  đối với đồng và 0,036  $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$  đối với nhôm;

L là chiều dài của hệ thống đi dây, tính bằng mét;

S là diện tích mặt cắt của ruột dẫn, tính bằng  $\text{mm}^2$ ;

$\cos \varphi$  là hệ số công suất; khi không có mô tả chính xác, hệ số công suất được lấy bằng 0,8 ( $\sin \varphi = 0,6$ );

$\lambda$  là điện kháng trên một đơn vị chiều dài ruột dẫn, được lấy bằng 0,8  $\text{m}\Omega\text{m}$  khi không có mô tả khác;

$I_n$  là dòng điện thiết kế (tính bằng ampe);

Sụt áp liên quan tính bằng phần trăm bằng:  $\Delta u = 100 \frac{u}{U_0}$ .

$U_0$  là điện áp giữa pha và trung tính, tính bằng vôn.

CHÚ THÍCH 4. Trong mạch điện áp cực thấp, không cần thoả mãn các giới hạn sụt áp ở Bảng G.1 cho các sử dụng khác chiều sáng (ví dụ, chuông, bộ điều khiển, mở cửa, v.v...), với điều kiện là kiểm tra cho thấy thiết bị làm việc chính xác.



Phụ lục H

(lham khảo)

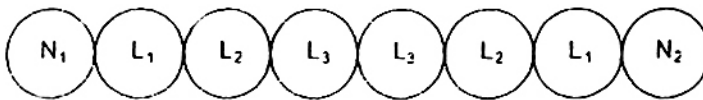
Ví dụ về cấu hình của cáp song song

Cấu hình cụ thể để cáp ở 523.7 có thể là:

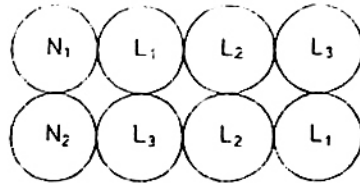
- a) đối với 4 cáp ba lõi sơ đồ nối:  $L_1L_2L_3$ ,  $L_1L_2L_3$ ,  $L_1L_2L_3$ ,  $L_1L_2L_3$ ; các cáp có thể đặt sát nhau;
- b) đối với 6 cáp một lõi
  - 1) trong mặt phẳng, xem Hình H.52.1,
  - 2) chồng lên nhau, xem Hình H.52.2,
  - 3) dạng tam giác, xem Hình H.52.3;
- c) đối với 9 cáp một lõi
  - 1) trong mặt phẳng, xem Hình H.52.4,
  - 2) dây này đặt cao hơn dây kia, xem Hình H.52.5,
  - 3) dạng tam giác, xem Hình H.52.6;
- d) đối với 12 cáp một lõi
  - 1) trong mặt phẳng, xem Hình H.52.7,
  - 2) dây này đặt cao hơn dây kia, xem Hình H.52.8,
  - 3) dạng tam giác, xem Hình H.52.9.

Khoảng cách trong các hình này phải được duy trì.

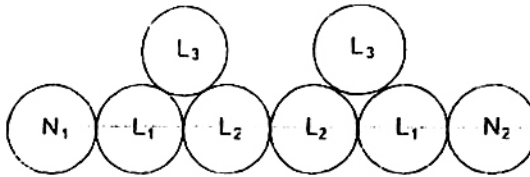
CHÚ THÍCH: Trong trường hợp có thể, chênh lệch trở kháng giữa các pha cũng được giới hạn trong cấu hình cụ thể.



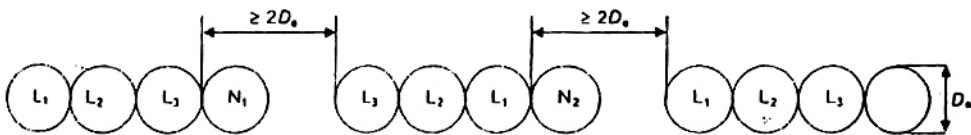
Hình H.52.1 – Cấu hình cụ thể đối với 6 cáp một lõi song song trong dạng phẳng  
(xem 523.7)



Hình H.52.2 – Cấu hình cụ thể đối với 6 cáp một lõi song song chống lên nhau  
(xem 523.7)

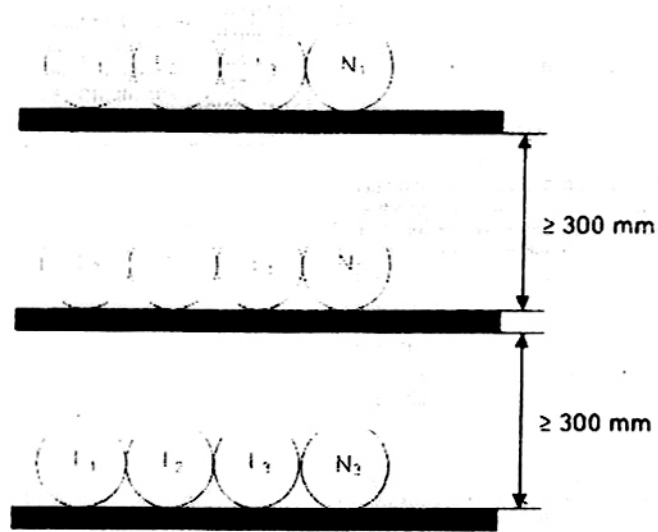


Hình H.52.3 – Cấu hình cụ thể đối với 6 cáp một lõi song song dạng tam giác  
(xem 523.7)

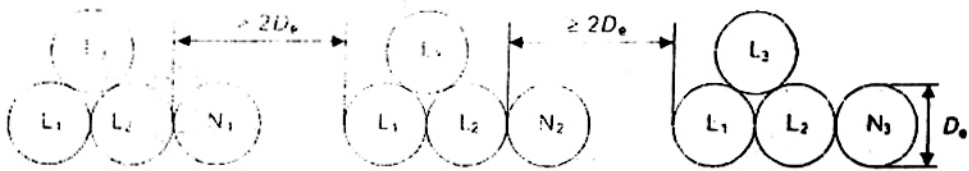


CHÚ THÍCH:  $D_o$  là đường kính ngoài của cáp.

Hình H.52.4 – Cấu hình cụ thể đối với 9 cáp một lõi song song theo dạng phẳng  
(xem 523.7)

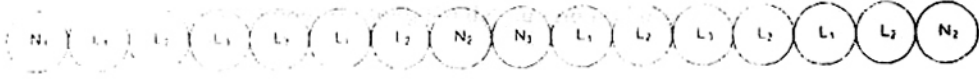


Hình H.52.5 – Cấu hình cụ thể đối với 9 cáp một lõi song song dây này đặt cao hơn dây kia (xem 523.7)

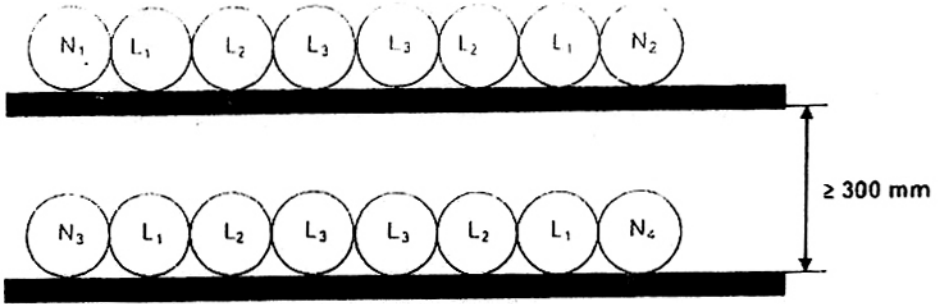


CHU THÍCH  $D_o$  là đường kính ngoài của cáp.

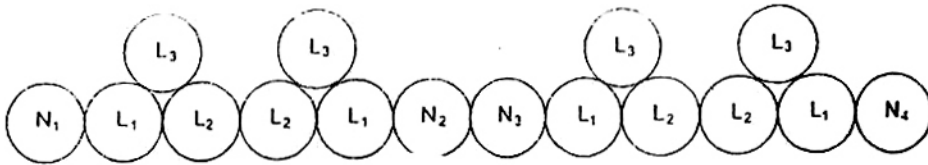
Hình H.52.6 – Cấu hình cụ thể đối với 9 cáp một lõi song song dạng tam giác (xem 523.7)



Hình H.52.7 – Cấu hình cụ thể đối với 12 cáp một lõi song song theo dạng phẳng  
(xem 523.7)



Hình H.52.8 – Cấu hình cụ thể đối với 12 cáp một lõi song song dây này đặt cao hơn dây kia  
(xem 523.7)



Hình H.52.9 – Cấu hình cụ thể đối với 12 cáp một lõi song song dạng tam giác  
(xem 523.7)

## Phụ lục I

(tham khảo)

## Những lưu ý liên quan đến một số quốc gia

Quốc gia	Điều	Bản chất (có định hoặc ít có định hơn theo các Chỉ thị của IEC)	Cơ sở hợp lý (đánh giá cụ thể đối với các lưu ý được yêu cầu của quốc gia)	Nội dung
Đức	521.6			Ở Đức và Hà lan, trong trường hợp ruột dẫn có cách điện chính trong hệ thống đường ống, hệ thống hộp cáp và hệ thống ống dẫn cáp, chỉ ruột dẫn của một mạch chính, kể cả mạch phụ kết hợp với mạch chính, có thể được đặt trong đường ống hoặc hộp một kênh hoặc trong một ống dẫn của hộp nhiều kênh, trừ khu vực làm việc điện và kín. Tuy nhiên, ruột dẫn không bị cắt của một số mạch điện có thể được nạp qua hộp nối xuyên qua chung.
	522			Ở Đức, trong đường hầm cáp, ống dẫn cáp và những vị trí khác có mật độ cáp lắp đặt tăng dần, yêu cầu có hệ thống lắp đặt có bộ phát hiện cháy nhạy với bức xạ nhiệt và khói. Trong hệ thống đi dây mở rộng, yêu cầu có thể sử dụng bình chữa cháy di động. Nên sử dụng hệ thống lắp đặt có bình chữa cháy cố định trong trường hợp hệ thống đi dây kéo dài gây khó tiếp cận. Trong đường hầm cáp, mỗi 100 m cần có một vách ngăn đóng vai trò là một phần đoạn chịu cháy và từng cáp xuyên qua cần được làm kín bằng dự phòng chịu cháy thích hợp và theo thỏa thuận. Đường hầm cáp tiếp cận được và ống dẫn cáp phải được lắp đặt với số khả năng tiếp cận đủ trong trường hợp nguy hiểm cháy, ví dụ bằng nắp để dàng tháo ra được; ngoài ra, phải có thiết bị xả khói. Trong trường hợp nút làm kín bảo vệ chống cháy có chức năng đóng tự động và có khả năng chống cháy thì các nút làm kín này phải được kích hoạt ngay khi có nguy hiểm cháy.
	522.4.1			Ở Đức, trong hệ thống lắp đặt có tường rỗng, phải sử dụng các hộp và vỏ bọc có cấp bảo vệ không nhỏ hơn IP30.
	522.8.9			Ở Đức, trong hệ thống lắp đặt có tường rỗng, phải sử dụng các hộp và vỏ bọc có chặn cáp.
	523.3			Ở Đức, ngoài ra, cần tính đến biểu đồ phụ tải 24 h.
	527			Ở Đức, có các yêu cầu cụ thể về bảo vệ chống cháy ở một số khu vực.
	527.2.5			Ở Đức, các nút làm kín dùng để cáp xuyên qua phải được viện kỹ thuật xây dựng Đức phê chuẩn.

Quốc gia	Điều	Bản chất (có định hoặc ít có định hơn theo các Chỉ thị của IEC)	Cơ sở hợp lý (đánh giá cụ thể đối với các lưu ý được yêu cầu của quốc gia)	Nội dung
Hà Lan	521.6			Ở Hà lan, trong trường hợp ruột dẫn có cách điện cơ bản trong hệ thống đường ống, hệ thống hộp cáp và hệ thống ống dẫn cáp chỉ ruột dẫn của một mạch chính, kể cả mạch phụ kết hợp với mạch chính, có thể được đặt trong đường ống hoặc hộp một kênh hoặc trong một ống dẫn của hộp nhiều kênh, trừ khu vực làm việc điện và kín. Tuy nhiên, ruột dẫn không bị cắt của một số mạch điện có thể được nạp qua hộp nối xuyên qua chung.
Hà Lan	521.7			CHÚ THÍCH: Ở Hà lan, không cho phép có nhiều mạch điện trong một cáp, trừ: a) đầu nối thiết bị đo và thiết bị phát tín hiệu, b) mạch phụ trợ, c) mạch chính và mạch phụ tương ứng với điều kiện là sau khi ngắt mạch chính, mạch phụ không có điện. d) hệ thống lắp đặt rất lớn, như hệ thống xử lý và hệ thống vận tải mở rộng mà việc phù hợp với yêu cầu này là không thể vì các lưu ý thực tế.
Ai len	522.6.2			Ở Ai len, hệ thống đi dây khuất phải được bảo vệ chống hư hại do xâm nhập từ phụ kiện và lỗ khoan, bằng vỏ bọc kim loại nổi đất hoặc màn chắn lắp liền, trừ ở các khu vực sau: cách góc 150 mm theo chiều ngang, cách trần 150 mm theo chiều dọc, chạy thẳng theo chiều dọc hoặc chiều ngang đến một điểm, phụ kiện hoặc bộ đóng cắt. Trong trường hợp như vậy, dây đi phải cách phía ngược lại của tường tối thiểu là 50 mm.
Đan mạch	521.8.1			Ở Đan mạch, yêu cầu này không phù hợp.
	521.8.2			Ở Đan mạch, yêu cầu này không phù hợp.
	522.8.10			Ở Đan mạch, áp dụng như sau: Không yêu cầu áp dụng các yêu cầu này cho các cáp có điện áp danh định không vượt quá 50 V xoay chiều hoặc 120 V một chiều. Cáp phải được chôn ở độ sâu ít nhất là 0,35 m bên dưới mặt đất. Cáp được chôn ở độ sâu dưới 0,7 m phải được bảo vệ bằng đường ống, biên dạng U hoặc các tấm. Cáp chôn ở độ sâu lớn hơn 0,7 m không được có bảo vệ cơ bổ sung, với điều kiện là dải ghi nhãn được đặt xấp xỉ 0,2 m phía trên cáp. Trong trường hợp có nhiều hơn một cáp, khoảng cách giữa các cáp phía ngoài nhỏ hơn 0,2 m thì chỉ yêu cầu một dải ghi nhãn. Cáp nổi từ dưới mặt đất lên không khí tự do phải được bảo vệ về cơ cả ở dưới mặt đất lẫn trên mặt đất.  CHÚ THÍCH: Đường ống hoặc đường ống mạ sắt, thép hoặc nhựa phù hợp với DS DS/EN 12201: Phần 1 đến Phần 5 đối với áp suất làm việc bằng 0,6 MPa có thể được sử dụng để bảo vệ.
	527.1.3			Ở Đan mạch, chấp nhận cáp phù hợp với DS 2393 cũng như cáp phù hợp với TCVN 6613-1-1 (IEC 60332-1-1) và TCVN 6613-1-2 (IEC 60332-1-2).

Quốc gia	Điều	Bản chất (cố định hoặc ít cố định hơn theo các Chỉ thị của IEC)	Cơ sở hợp lý (đánh giá cụ thể đối với các lưu ý được yêu cầu của quốc gia)	Nội dung
Đan mạch	528.1			Ở Đan mạch, áp dụng yêu cầu sau: hệ thống lắp đặt không nối đến hệ thống lắp đặt hạ áp và do người có kỹ năng lắp đặt, giám sát và bảo trì phải tách riêng với hệ thống lắp đặt hạ áp sao cho có thể làm việc trên các hệ thống lắp đặt đó mà không tháo dỡ hệ thống lắp đặt hạ áp.
	Bảng C.52.3			Ở Đan mạch, áp dụng yêu cầu sau: trong trường hợp dòng điện trong mạch điện của một nhóm không vượt quá 75 % khả năng mang dòng theo Bảng C.52.3, nhân với hệ số hiệu chỉnh chẩn đối với nhiệt độ môi trường xung quanh, cho phép: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Khả năng mang dòng đối với mạch điện không cần nhân với hệ số suy giảm theo nhóm.</li> <li>- Không đếm mạch điện này cùng với các mạch điện khác khi đếm số mạch điện để xác định hệ số suy giảm.</li> </ul> Trong trường hợp dòng điện trong tất cả các mạch điện trong một nhóm không vượt quá 75 % khả năng mang dòng theo Bảng C.52.3 nhân với hệ số hiệu chỉnh chẩn đối với nhiệt độ không khí xung quanh, không cần giảm thêm nữa.
Mỹ	523			Ở Mỹ, xác định khả năng mang dòng đối với ruột dẫn thực hiện theo NFPA 70 – Mã điện quốc gia.
Anh	522.6.4			Ở Anh, áp dụng các yêu cầu bổ sung sau: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Các được lắp đặt dưới sàn hoặc trên trần phải được đi theo vị trí không bị hư hại do tiếp xúc với sàn hoặc trần hoặc các phụ kiện của chúng. Các đi qua rầm trong kết cấu sàn hoặc trần hoặc đi qua giá đỡ trần (ví dụ, bên dưới tấm sàn), phải: <ol style="list-style-type: none"> <li>(i) ít nhất là 50 mm được đo theo chiều thẳng đứng so với đỉnh, hoặc dày nếu thích hợp, của rầm hoặc ván lót, hoặc</li> <li>(ii) kết hợp với lớp phủ kim loại nối đất phù hợp với các yêu cầu của phần 5-54 đối với dây dẫn bảo vệ của mạch điện liên quan, cáp phù hợp với BS 5467, BS 6346, BS 6724, BS 7846, BS EN 60702-1 hoặc BS 8436, hoặc</li> <li>(iii) được bao kín trong đường ống nối đất phù hợp với BS EN 61386 và thỏa mãn các yêu cầu của Phần 5-54 đối với dây dẫn bảo vệ, hoặc</li> <li>(iv) được bao kín trong hộp nối đất hoặc ống dẫn nối đất phù hợp với BS EN 50085 và thỏa mãn các yêu cầu của Phần 5-54 đối với dây dẫn bảo vệ, hoặc</li> <li>(v) được bảo vệ về cơ chống hư hại đủ để ngăn ngừa sự xâm nhập của đỉnh, vít và chi tiết tương tự vào cáp.</li> </ol> </li> </ol>

Quốc gia	Điều	Bản chất (có định hoặc ít có định hơn theo các Chỉ thị của IEC)	Cơ sở hợp lý (đánh giá cụ thể đối với các lưu ý được yêu cầu của quốc gia)	Nội dung
Anh				<p>2. Cáp đi trong tường hoặc vách ngăn ở độ sâu nhỏ hơn 50 mm tính từ bề mặt của tường hoặc vách ngăn, phải:</p> <p>(i) kết hợp với lớp phủ kim loại nổi đất phù hợp với các yêu cầu của phần 5-54 đối với dây dẫn bảo vệ của mạch điện liên quan, cáp phù hợp với BS 5467, BS 6346, BS 6724, BS 7846, BS EN 60702-1 hoặc BS 8436, hoặc</p> <p>(ii) được bao kín trong đường ống nổi đất phù hợp với BS EN 61386 và thỏa mãn các yêu cầu của Phần 5-54 đối với dây dẫn bảo vệ, hoặc</p> <p>(iii) được bao kín trong hộp nổi đất hoặc ống dẫn nổi đất phù hợp với BS EN 50085 và thỏa mãn các yêu cầu của Phần 5-54 đối với dây dẫn bảo vệ, hoặc</p> <p>(iv) được bảo vệ về cơ chống hư hại đủ để ngăn ngừa sự xâm nhập của đinh, vít và chi tiết tương tự vào cáp, hoặc</p> <p>(v) được lắp đặt trong vùng nằm trong phạm vi 150 mm tính từ đỉnh của tường hoặc vách ngăn hoặc trong phạm vi 150 mm của góc tạo thành bởi hai tường hoặc vách ngăn nối liền. Trong trường hợp cáp được nối vào một điểm, phụ kiện hoặc thiết bị đóng cắt trên bề mặt bất kỳ của tường hoặc vách ngăn, cáp có thể được lắp đặt trong vùng theo chiều ngang hoặc thẳng đứng đến điểm, phụ kiện hoặc thiết bị đóng cắt. Trong trường hợp vị trí của phụ kiện, điểm hoặc thiết bị đóng cắt có thể xác định từ mặt kia của tường, vùng tạo thành ở một phía của tường có độ dày 100 mm hoặc nhỏ hơn hoặc vách ngăn có độ dày 100 mm hoặc nhỏ hơn mở rộng đến phía ngược lại.</p>
				<p>3. Trong trường hợp áp dụng yêu cầu thứ hai ở trên và hệ thống lắp đặt không dự kiến được người có kỹ năng hoặc người được đào tạo giám sát thì cáp được lắp đặt theo phần (v) của yêu cầu 2 ở trên và không phù hợp với phần (i), (ii), (iii) hoặc (iv) của yêu cầu 2 ở trên phải được cung cấp bảo vệ bổ sung bằng RCD có đặc tính qui định ở Phần 4-41, 415.1.</p> <p>Bất kể đặt ở độ sâu nào so với bề mặt của tường hoặc vách ngăn, trong một hệ thống lắp đặt không dự kiến được người có kỹ năng hoặc người được đào tạo giám sát thì đối với cáp đi trong tường hoặc vách ngăn, kết cấu bên trong của nó có các phần kim loại không phải phụ kiện như đinh, vít và chi tiết tương tự phải:</p> <p>(i) kết hợp với lớp phủ kim loại nổi đất phù hợp với các yêu cầu của phần 5-54 đối với dây dẫn bảo vệ của mạch điện liên quan, cáp phù hợp với BS 5467, BS 6346, BS 6724, BS 7846, BS EN 60702-1 hoặc BS 8436, hoặc</p>



Quốc gia	Điều	Bản chất (cố định hoặc ít cố định hơn theo các Chỉ thị của IEC)	Cơ sở hợp lý (đánh giá cụ thể đối với các lưu ý được yêu cầu của quốc gia)	Nội dung
				<p>(ii) được bao kín trong đường ống nối đất phù hợp với BS EN 61386 và thỏa mãn các yêu cầu của Phần 5-54 đối với dây dẫn bảo vệ, hoặc</p> <p>(iii) được bao kín trong hộp nối đất hoặc ống dẫn nối đất phù hợp với BS EN 50085 và thỏa mãn các yêu cầu của Phần 5-54 đối với dây dẫn bảo vệ, hoặc</p> <p>(iv) được bảo vệ về cơ chống hư hại đủ để ngăn ngừa sự xâm nhập của đinh, vít và chi tiết tương tự vào cáp, hoặc</p> <p>(v) được cung cấp bảo vệ bổ sung bằng RCD có đặc tính qui định ở Phần 4-41, 415.1.</p> <p>CHÚ THÍCH: Nếu cáp được lắp đặt ở độ sâu nhỏ hơn hoặc bằng 50 mm so với bề mặt của tường hoặc vách ngăn thì cũng áp dụng các điều kiện của yêu cầu 2.</p>
Thụy Sĩ	525			Ở Thụy Sĩ, theo luật lệ quốc gia, cho phép sụt áp không vượt quá 4 % trong hệ thống lắp đặt giữa điểm đấu nối của toà nhà (aptômat chính) và mạch điện cuối cùng, ví dụ ổ cắm.
	528.2			Ở Thụy Sĩ, theo luật lệ quốc gia Verordnung über elektrische Leitungen 734.31, trong trường hợp đi qua hoặc ở gần cáp viễn thông dưới mặt đất và cáp điện dưới mặt đất, khe hở không khí nhỏ nhất bằng 300 mm phải được duy trì, hoặc yêu cầu theo a) hoặc b) phải được thỏa mãn.
Bỉ	527			Ở Bỉ, có các yêu cầu cụ thể về bảo vệ chống cháy ở một số khu vực.
Ý	528.2			Ở Ý, khe hở không khí nhỏ nhất bằng 300 mm phải được duy trì.

**Thư mục tài liệu tham khảo**

IEC 60050-605, International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 605: Generation, Transmission and Distribution of Electricity – Substations (Từ vựng kỹ thuật điện quốc tế – Chương 605: Phát, truyền tải và phân phối điện – Trạm phát điện)

TCVN 6613-3 (tất cả các phần 3), Thử nghiệm cáp điện và cáp sợi quang trong điều kiện cháy – Phần 3 Thử nghiệm cháy lan theo chiều thẳng đứng của bó dây hoặc cáp lắp thẳng đứng

TCVN 6613-3-24, Thử nghiệm cáp điện và cáp sợi quang trong điều kiện cháy – Phần 3-24: Thử nghiệm cháy lan theo chiều thẳng đứng của bó dây hoặc cáp lắp thẳng đứng – Cấp C

TCVN 7447-5-51, Hệ thống lắp đặt điện hạ áp – Phần 5-51: Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện – Quy tắc chung

IEC 60364-7-715, Electrical installations of buildings – Part 7-715: Requirements for special installations or locations – Extra-low-voltage lighting installations (Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà – Phần 7-715: Yêu cầu đối với hệ thống lắp đặt hoặc vị trí đặc biệt – Hệ thống chiếu sáng điện áp cực thấp)

TCVN 7909 (IEC 61000) (tất cả các phần), Tương thích điện từ (EMC)

IEC/TR 61200-52, Electrical installation guide – Part 52: Selection and Erection of Electrical Equipment – Wiring Systems (Hướng dẫn lắp đặt điện – Phần 52: Chọn và lắp đặt thiết bị điện – Hệ thống đi dây)

IEC 61386-24, Conduit systems for cable management – Part 24: Particular requirements – Conduit systems buried underground (Hệ thống đường ống dùng cho quản lý cáp – Phần 24: Yêu cầu cụ thể – Hệ thống đường ống đi ngầm dưới đất)

IEC 61535, Installation couplers intended for permanent connection in fixed installations (Bộ ghép nối dùng cho hệ thống lắp đặt được thiết kế để đấu nối vĩnh viễn trong hệ thống lắp đặt cố định)

IEC 62305 (tất cả các phần), Protection against lightning (Bảo vệ chống sét)

DS DS/EN 12201-1, Plastic piping systems for water supply. Polyethylene (PE) – Part 1: General (Hệ thống đường ống bằng chất dẻo dùng cho nguồn nước. Polyetylen (PE) – Phần 1: Yêu cầu chung)

DS DS/EN 12201-2, Plastic piping systems for water supply. Polyethylene (PE) – Part 2: Pipes (Hệ thống đường ống bằng chất dẻo dùng cho nguồn nước. Polyetylen (PE) – Phần 2: Ống mềm)

DS DS/EN 12201-3, Plastic piping systems for water supply. Polyethylene (PE) – Part 3: Fittings (Hệ thống đường ống bằng chất dẻo dùng cho nguồn nước. Polyetylen (PE) – Phần 3: Phụ kiện)

DS DS/EN 12201-4, Plastic piping systems for water supply. Polyethylene (PE) – Part 4: Valve (Hệ thống đường ống bằng chất dẻo dùng cho nguồn nước. Polyetylen (PE) – Phần 4: Van)

**TCVN 7447-5-52:2010**

DS DS/EN 12201-5 Plastic piping systems for water supply Polyethylene (PE) – Part 5: Fitness for purpose of the system (Hệ thống đường ống bằng chất dẻo dùng cho nguồn nước. Polyetylen (PE) – Phần 5: Sự phù hợp với mục đích của hệ thống)

DS 2393-2 1996. Polyvinyl chloride insulated sheathed cables of rated voltages up to and including 450/750 V - Test methods (Cáp có bọc cách điện polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V - Phương pháp thử nghiệm)

NFPA 70 2008. National Electrical Code (Mã điện quốc gia)

BS 5467 1997. Electric cables. Thermosetting insulated, armoured cables for voltages of 600/1000 V and 1900/3300 V (Cáp điện. Cáp cách điện bằng nhựa nhiệt cứng, có áo giáp dùng cho điện áp 600/1000 V và 1900/3300 V)

BS 6346 1997. Electric cables PVC insulated, armoured cables for voltages of 600/1000 V and 1900/3300 V (Cáp điện. Cáp cách điện bằng PVC, có áo giáp dùng cho điện áp 600/1000 V và 1900/3300 V)

BS 6724 1997. Electric cables. Thermosetting insulated, armoured cables for voltages of 600/1000 V and 1900/3300 V, having low emission of smoke and corrosive gases when affected by fire (Cáp điện. Cáp cách điện bằng nhựa nhiệt cứng, có áo giáp dùng cho điện áp 600/1000 V và 1900/3300 V có phát ít khói và khí đốt ăn mòn khi bị cháy)

BS 7846:2000. Electric cables. 600/1000 V armoured fire-resistant cables having thermosetting insulation and low emission of smoke and corrosive gases when affected by fire (Cáp điện. Cáp chịu cháy có áo giáp điện áp 600/1000 V có cách điện bằng nhựa nhiệt cứng và phát ít khói và khí đốt ăn mòn khi bị cháy)

BS EN 60702-1 2002. Mineral insulated cables and their terminations with a rated voltage not exceeding 750 V. Cables (Cáp cách điện bằng vô cơ và các đầu nối của chúng có điện áp danh định không vượt quá 750 V. Cáp)

BS 8436 2004. Electric cables. 300/500 V screened electric cables having low emission of smoke and corrosive gases when affected by fire, for use in walls, partitions and building voids. Multicore cables (Cáp điện. Cáp điện có màn chắn điện áp 300/500 V có phát ít khói và khí đốt ăn mòn khi bị cháy, được dùng trong tường, vách ngăn và hốc rỗng – Cáp nhiều lõi)

BS EN 50085 (tất cả các phần), Cable trunking and cable ducting systems for electrical installations (Hệ thống hộp cáp và hệ thống ống dẫn cáp dùng cho hệ thống lắp đặt điện)