

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 6610-6 : 2011

IEC 60227-6 : 2001

Xuất bản lần 2

**CÁP CÁCH ĐIỆN BẰNG POLYVILYL CLORUA
CÓ ĐIỆN ÁP DANH ĐỊNH ĐẾN VÀ BẰNG 450/750 V-
PHẦN 7: CÁP DÙNG CHO THANG MÁY
VÀ CÁP DÙNG CHO ĐOẠN NỐI CHỊU UỐN**

Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V

Part 6: Lift cables and cables for flêible connections

HÀ NỘI - 2011

Mục lục

| | Trang |
|---|-------|
| Lời nói đầu | 4 |
| Lời giới thiệu | 5 |
| 1 Phạm vi áp dụng | 7 |
| 2 Tài liệu viện dẫn | 7 |
| 3 Cáp dẹt có vỏ bọc bằng PVC dùng cho thang máy và cáp dùng cho đoạn nối chịu uốn | 8 |
| 3.1 Ký hiệu mã | 8 |
| 3.2 Điện áp danh định | 8 |
| 3.3 Kết cấu | 8 |
| 3.4 Thử nghiệm | 10 |
| 3.5 Hướng dẫn sử dụng | 12 |
| 4 Cáp tròn có vỏ bọc bằng PVC dùng cho thang máy và cáp dùng cho đoạn nối chịu uốn | 15 |
| 4.1 Ký hiệu mã | 15 |
| 4.2 Điện áp danh định | 15 |
| 4.3 Kết cấu | 15 |
| 4.4 Thử nghiệm | 18 |
| 4.5 Hướng dẫn sử dụng | 21 |
| Phụ lục A (qui định) – Phương pháp tính toán giả định để xác định kích thước vỏ bọc | 23 |

Lời nói đầu

TCVN 6610-6:2011 thay thế TCVN 6610-6:2000;

TCVN 6610-6:2011 hoàn toàn tương đương với IEC 60227-6:2001;

TCVN 6610-6:2011 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn Quốc gia TCVN/TC/E4 Dây và cáp điện biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Lời giới thiệu

Bộ TCVN 6610 gồm các phần sau đây:

- 1) TCVN 6610-1:2007 (IEC 60227-1:1998), Cáp cách điện bằng polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V – Phần 1: Yêu cầu chung
- 2) TCVN 6610-2:2007 (IEC 60227-2:2003), Cáp cách điện bằng polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V – Phần 2: Phương pháp thử
- 3) TCVN 6610-3:2000 (IEC 60227-3:1997), Cáp cách điện bằng polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V – Phần 3: Cáp không có vỏ bọc dùng để lắp đặt cố định
- 4) TCVN 6610-4:2000 (IEC 60227-4:1992, amendment 1:1997), Cáp cách điện bằng polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V – Phần 4: Cáp có vỏ bọc dùng để lắp đặt cố định
- 5) TCVN 6610-5:2007 (IEC 60227-5:2003), Cáp cách điện bằng polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V – Phần 5: Cáp (dây) mềm
- 6) TCVN 6610-6:2011 (IEC 60227-6:2001), Cáp cách điện bằng polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V – Phần 6: Cáp dùng cho thang máy và cáp dùng cho đoạn nối chịu uốn
- 7) TCVN 6610-7:2011 (IEC 60227-7:2003), Cáp cách điện bằng polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V – Phần 7: Cáp mềm có từ hai ruột dẫn trở lên có chống nhiễu hoặc không chống nhiễu

Phần 3, phần 4, phần 5, phần 6 và phần 7 qui định cho các loại cáp cụ thể cần được áp dụng cùng với phần 1 và phần 2.

Cáp cách điện bằng polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V –

Phần 6: Cáp dùng cho thang máy và cáp dùng cho đoạn nối chịu uốn

Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 6: Lift cables and cables for flexible connections

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định các yêu cầu kỹ thuật cụ thể đối với cáp tròn và cáp dẹt dùng cho thang máy và cáp dùng cho đoạn nối chịu uốn có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V.

Từng loại cáp phải phù hợp với các yêu cầu tương ứng cho trong TCVN 6610-1 (IEC 60227-1) và các yêu cầu cụ thể của tiêu chuẩn này.

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 6610-1:2007 (IEC 60227-1:1998), Cáp cách điện bằng polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V – Phần 1: Yêu cầu chung

TCVN 6610-2:2007 (IEC 60227-2:2003), Cáp cách điện bằng polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V – Phần 2: Phương pháp thử

TCVN 6612:2007 (IEC 60228:2004), Ruột dẫn của cáp cách điện

TCVN 6613-1:2000 (IEC 60332-1:1993), Thử nghiệm cáp điện trong điều kiện cháy – Phần 1: Thử nghiệm dây đơn hoặc cáp đơn cách điện ở trạng thái thẳng đứng

¹ Đã hủy và được thay bằng TCVN 6613-1-1:2010 (IEC 60332-1-1:2004), TCVN 6613-1-2:2000 (IEC 60332-1-2:2004), TCVN 6613-1-3:2010 (IEC 60332-1-3:2004).

TCVN 6610-6:2011

TCVN 6614-1-1:2008 (IEC 60811-1-1:2001), Phương pháp thử nghiệm chung đối với vật liệu cách điện và vỏ bọc của cáp điện – Phần 1: Phương pháp áp dụng chung – Mục 1: Đo chiều dày và kích thước ngoài – Thử nghiệm xác định đặc tính cơ

TCVN 6614-1-2:2008 (IEC 60811-1-2:1985, amendment 1:1989, amendment 2:2000), Phương pháp thử nghiệm chung đối với vật liệu cách điện và vỏ bọc của cáp điện – Phần 1: Phương pháp áp dụng chung – Mục 2: Phương pháp lão hóa nhiệt

TCVN 6614-1-4:2008 (IEC 60811-1-4:1985, amendment 1:1993, amendment 2:2001), Phương pháp thử nghiệm chung đối với vật liệu cách điện và vỏ bọc của cáp điện – Phần 1-4: Phương pháp áp dụng chung – Thử nghiệm ở nhiệt độ thấp

TCVN 6614-3-1:2000 (IEC 60811-3-1:1985, amendment 1:1994, amendment 2:2005), Phương pháp thử nghiệm chung đối với vật liệu cách điện và vỏ bọc của cáp điện – Phần 3: Phương pháp riêng đối với hợp chất PVC – Mục 1: Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao – Thử nghiệm tính kháng nứt

TCVN 6614-3-2:2000 (IEC 60811-3-2:1985, amendment 1:1993, amendment 2:2003), Phương pháp thử nghiệm chung đối với vật liệu cách điện và vỏ bọc của cáp điện – Phần 3-2: Phương pháp qui định cho hợp chất PVC – Thử nghiệm tổn hao khối lượng – Thử nghiệm độ ổn định nhiệt

IEC 60096-0-1:1990, Radio-frequency cables – Part 0-1: Guide to the design of detailed specifications - Coaxial cables (Cáp tần số radio – Phần 0-1: Hướng dẫn thiết kế các yêu cầu kỹ thuật chi tiết – Cáp đồng trục)²

IEC 60502-1:1997, Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV) – Part 1: Cables for rated voltages of 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) and 3 kV ($U_m = 3,6$ kV) (Cáp điện lực cách điện theo công nghệ đùn và các phụ kiện của chúng dùng cho điện áp danh định từ 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) đến 30 kV ($U_m = 36$ kV) – Phần 1: Cáp dùng cho điện áp danh định bằng 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) và 3 kV ($U_m = 3,6$ kV))³

3 Cáp dẹt có vỏ bọc bằng PVC dùng cho thang máy và cáp dùng cho đoạn nối chịu uốn

3.1 Ký hiệu mã

6610 TCVN 71f (60227 IEC 71f).

² Đã có phiên bản kết hợp 2.1 (2000) gồm IEC 60096-0-1 (1990) và sửa đổi 1 (2000).

³ Đã có TCVN 5935:1995 (IEC 502:1983), Cáp điện lực cách điện bằng chất điện môi rắn có điện áp danh định từ 1 kV đến 30 kV

Có phiên bản kết hợp 1.1 (1998) gồm IEC 60502-1 (1997) và sửa đổi 1 (1998).

3.2 Điện áp danh định

- 300/500 V đối với cáp có ruột dẫn có diện tích mặt cắt ngang danh nghĩa không lớn hơn 1 mm²;
- 450/750 V đối với ruột dẫn lớn hơn 1 mm².

3.3 Kết cấu

3.3.1 Ruột dẫn

Số lượng ruột dẫn: 3, 4, 5, 6, 9, 12, 16, 18, 20 hoặc 24.

Sự kết hợp giữa diện tích mặt cắt ngang và số lượng ruột dẫn được cho trong Bảng 1 dưới đây.

Bảng 1 – Sự kết hợp giữa diện tích mặt cắt ngang và số lượng ruột dẫn

| Diện tích mặt cắt ngang danh nghĩa của ruột dẫn mm ² | Số lượng ruột dẫn |
|--|---|
| 0,75 và 1 | (3), (4), (5), 6, 9, 12, (16), (18), (20) hoặc 24 |
| 1,5 và 2,5 | (3), 4, 5, 6, 9 hoặc 12 |
| 4, 6, 10, 16 và 25 | 4 hoặc 5 |

Giá trị trong ngoặc là giá trị không ưu tiên.

Ruột dẫn phải phù hợp với các yêu cầu cho trong TCVN 6612 (IEC 60228) đối với ruột dẫn cấp 5.

Ruột dẫn của lõi nằm ở vị trí mép có thể gồm có sợi đồng và sợi thép. Diện tích mặt cắt ngang hình học danh nghĩa của các ruột dẫn này phải bằng diện tích mặt cắt ngang của các ruột dẫn khác và điện trở lớn nhất không được lớn hơn hai lần điện trở lớn nhất của ruột dẫn bằng đồng có cùng diện tích mặt cắt ngang danh nghĩa.

3.3.2 Cách điện

Cách điện phải làm bằng hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/D được bao quanh từng ruột dẫn.

Chiều dày cách điện phải phù hợp với các giá trị qui định trong Bảng 4, cột 2.

Điện trở cách điện không được nhỏ hơn các giá trị cho trong Bảng 4, cột 3.

3.3.3 Bố trí các lõi và các dây chịu lực, nếu có

Các lõi phải nằm song song với nhau. Tuy nhiên cũng có thể được phép nhóm hai, ba, bốn hoặc năm lõi với nhau; trong trường hợp này có thể nhồi vào mỗi nhóm những sợi xơ. Các lõi phải có thể tách ra được mà không làm hỏng cách điện.

Các dây chịu lực bằng vật liệu dệt cũng có thể được sử dụng.

Dây (hoặc các dây) chịu lực bằng kim loại cũng có thể được sử dụng; trong trường hợp như vậy chúng phải được phủ bằng vật liệu chịu mài mòn không dẫn điện.

Nếu các lõi được nhóm lại thì các nhóm phải phù hợp với Bảng 2 dưới đây.

Bảng 2 – Nhóm các lõi

| | | | | | | | | |
|--------------|-------|-----|-----|-----|-----|---------|-----|-----|
| Số lượng lõi | 5 | 6 | 9 | 12 | 16 | 18 | 20 | 24 |
| Lập nhóm | 2+1+2 | 2x3 | 3x3 | 3x4 | 4x4 | 4+5+5+4 | 5x4 | 6x4 |

Giá trị khe hở danh nghĩa e_1 phân cách các nhóm được cho trong Bảng 5, cột 2 (xem thêm Hình 1).

Không có yêu cầu về giá trị trung bình của khe hở e_1 . Tuy nhiên, bất kỳ khe hở nào phân cách các nhóm cũng có thể nhỏ hơn giá trị danh nghĩa e_1 với điều kiện là sai lệch không quá $0,2 \text{ mm} + 20\%$ giá trị danh nghĩa này.

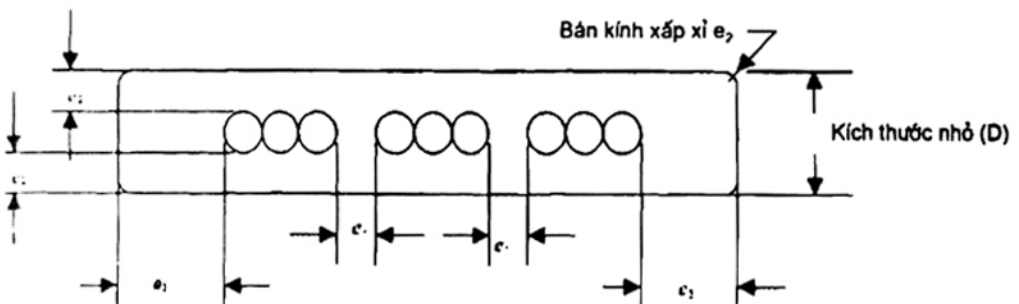
3.3.4 Vỏ bọc

Vỏ bọc phải được làm bằng hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/ST5 bọc xung quanh các lõi.

Vỏ bọc phải được áp chặt tránh tạo ra những lỗ hổng và không được dính vào các lõi. Các mép của cáp phải được lượn tròn.

Chiều dày vỏ bọc phải phù hợp với các giá trị qui định e_2 và e_3 cho trong Bảng 5, cột 3 (xem thêm Hình 1).

Giá trị trung bình e_2 và giá trị trung bình e_3 không được nhỏ hơn giá trị qui định tương ứng. Tuy nhiên, chiều dày ở điểm bất kỳ có thể nhỏ hơn giá trị qui định nhưng độ chênh lệch không được vượt quá $0,2 \text{ mm} + 20\%$ giá trị qui định tương ứng.



CHÚ THÍCH: Hình vẽ này chỉ minh họa cho chiều dày của vỏ bọc và khe hở nêu trong Bảng 5 mà không đặc trưng cho thiết kế thực tế.

Hình 1 – Mặt cắt ngang của cáp

3.4 Thử nghiệm

Kiểm tra sự phù hợp với yêu cầu của 3.3 bằng cách xem xét và bằng các thử nghiệm cho trong Bảng 6, ngoài ra do mặt cắt chữ nhật của cáp, phải tính đến các sửa đổi và bổ sung dưới đây. Trong trường hợp thuộc đối tượng áp dụng, các thử nghiệm qui định trong các điều từ 3.4.1 đến 3.4.5 phải được thực hiện cùng với các thử nghiệm liên quan được qui định trong Bảng 6.

3.4.1 Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao đối với vỏ bọc

Nếu các mặt hẹp hơn của cáp được lượn tròn hoàn toàn thì thử nghiệm này phải thực hiện trên một mặt hẹp hơn theo 8.2 của TCVN 6614-3-1 (IEC 60811-3-1). Để tính lực ép, D là kích thước nhỏ của cáp và δ là chiều dày trung bình của vỏ bọc e_3 được xác định như ở 8.1.4 của TCVN 6614-1-1 (IEC 60811-1-1).

Nếu các mặt hẹp hơn của cáp là mặt phẳng hoặc gần như phẳng như thể hiện trên Hình 1 thì thử nghiệm này phải được thực hiện theo 8.2 của TCVN 6614-3-1 (IEC 60811-3-1), với phương pháp được sửa đổi như sau:

a) Chuẩn bị mảnh thử nghiệm

Cắt một dải ở phía mặt rộng của cáp theo chiều dọc trục của cáp. Ở mặt phía trong, chỉ được loại bỏ các gờ bằng cách mài hoặc cắt. Chiều rộng của dải cần thử nghiệm phải ít nhất là 10 mm nhưng không lớn hơn 20 mm. Chiều dày của dải này được đo tại vị trí đặt lực ép F vào.

b) Vị trí của mảnh thử nghiệm đặt vào thiết bị thử nghiệm

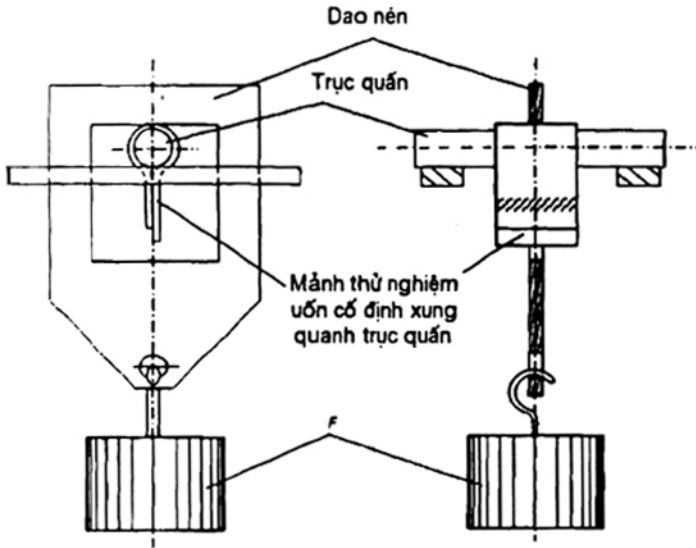
Mảnh thử nghiệm phải được quấn quanh một trục cuộn có đường kính xấp xỉ bằng đường kính lõi cáp, trục dài của mảnh thử nghiệm phải vuông góc với trục của trục cuộn. Vị trí đặt phải sao cho bề mặt phía trong của mảnh thử nghiệm tiếp xúc với chu vi của trục cuộn ít nhất 120° (xem Hình 2). Dao nén bằng kim loại của thiết bị thử nghiệm phải được đặt vào đoạn giữa của mảnh thử nghiệm.

c) Tính toán lực ép

Xem 8.2.4 của TCVN 6614-3-1 (IEC 60811-3-1); d (tính bằng milimét) là chiều dày của mảnh thử nghiệm tại vị trí đặt lực. D (tính bằng milimét) là đường kính của trục cuộn cộng với hai lần giá trị của d .

d) Vết lõm

Độ sâu của vết lõm phải tương ứng với giá trị ban đầu của d đã được mô tả ở trên.



Hình 2 – Cơ cấu tạo vết lõm

3.4.2 Thử nghiệm va đập trên cáp hoàn chỉnh ở nhiệt độ thấp

Khối lượng của búa được qui định ở 8.5.4 của TCVN 6614-1-4 (IEC 60881-1-4) phải được chọn căn cứ theo kích thước nhỏ của cáp dẹt.

3.4.3 Thử nghiệm độ mềm dẻo

Thử nghiệm này không áp dụng cho cáp dùng cho thang máy. (Thử nghiệm thích hợp hơn đối với cáp này đang được xem xét.)

Thử nghiệm này chỉ phải thực hiện đối với cáp có diện tích mặt cắt ngang danh nghĩa của ruột dẫn bằng 0,75 mm², 1 mm², 1,5 mm², 2,5 mm² hoặc 4 mm² và số lượng lõi không quá năm lõi.

Khối lượng của vật nặng treo trên mỗi đầu cáp và đường kính của puli A và B phải như các giá trị cho trong Bảng 3 dưới đây.

Bảng 3 – Thử nghiệm độ mềm dẻo

| Kiểu cáp mềm | Khối lượng vật nặng kg | Đường kính puli mm |
|---|---------------------------|-----------------------|
| Cáp dẹt có vỏ bọc bằng PVC dùng cho các đoạn nối chịu uốn có diện tích mặt cắt ngang danh nghĩa của ruột dẫn bằng | | |
| 0,75 mm ² và 1 mm ² | 1,0 | 80 |
| 1,5 mm ² và 2,5 mm ² | 1,5 | 120 |
| 4 mm ² | 2,0 | 200 |

3.4.4 Thử nghiệm độ mềm dẻo tĩnh

Thử nghiệm này phải được thực hiện theo 3.5 của TCVN 6610-2 (IEC 60227-2).

Khoảng cách l' cần phù hợp không được lớn hơn 0,70 m.

3.4.5 Thử nghiệm tính chậm cháy

Trong thử nghiệm này, ngọn lửa phải chạm vào giữa mặt dẹt của cáp.

3.5 Hướng dẫn sử dụng

Đối với thang máy và thiết bị nâng hạ, kiểu cáp này được thiết kế để dùng cho hệ thống lắp đặt khi đoạn treo tự do không vượt quá 35 m và tốc độ di chuyển không vượt quá 1,6 m/s. Việc sử dụng cáp vượt quá các giới hạn này phải được thỏa thuận giữa người mua và nhà chế tạo, ví dụ như cần tăng cường thêm dây chịu lực căng.

Yêu cầu kỹ thuật cụ thể này không áp dụng cho cáp được sử dụng ở nhiệt độ dưới 0 °C.

Nhiệt độ cao nhất của ruột dẫn trong sử dụng bình thường là 70 °C.

CHÚ THÍCH: Những hướng dẫn khác đang được xem xét.

Bảng 4 – Dữ liệu chung đối với kiểu 6610 TCVN 71f (60227 IEC 71f)

| 1 | 2 | 3 |
|--|---|---|
| Diện tích mặt cắt ngang danh nghĩa của ruột dẫn mm ² | Chiều dày cách điện, giá trị qui định mm | Điện trở cách điện nhỏ nhất ở 70°C MΩ.km |
| 0,75 | 0,6 | 0,011 |
| 1 | 0,6 | 0,010 |
| 1,5 | 0,7 | 0,010 |
| 2,5 | 0,8 | 0,009 |
| 4 | 0,8 | 0,007 |
| 6 | 0,8 | 0,006 |
| 10 | 1,0 | 0,0056 |
| 16 | 1,0 | 0,0046 |
| 25 | 1,2 | 0,0044 |

**Bảng 5 – Khe hở giữa các nhóm, nếu có, và chiều dày vỏ bọc
đối với kiểu 6610 TCVN 71f (60227 IEC 71f)**

| 1 | 2 | 3 | |
|---|---|------------------------------------|----------------------|
| Diện tích mặt cắt ngang đanh nghĩa của ruột dẫn mm ² | Giá trị danh nghĩa của khe hở e ₁ mm | Chiều dày vỏ bọc, giá trị qui định | |
| | | e ₂ mm | e ₃ mm |
| 0,75 | 1,0 | 0,9 | 1,5 |
| 1 | 1,0 | 0,9 | 1,5 |
| 1,5 | 1,0 | 1,0 | 1,5 |
| 2,5 | 1,5 | 1,0 | 1,8 |
| 4 | 1,5 | 1,2 | 1,8 |
| 6 | 1,5 | 1,2 | 1,8 |
| 10 | 1,5 | 1,4 | 1,8 |
| 16 | 1,5 | 1,5 | 2,0 |
| 25 | 1,5 | 1,6 | 2,0 |

Bảng 6 – Thử nghiệm đối với kiểu 6610 TCVN 71f (60227 IEC 71f)

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------|--|-----------------|--|
| Điều | Thử nghiệm | Loại thử nghiệm | Phương pháp thử nghiệm được nêu trong |
| 1 | <i>Thử nghiệm điện</i> | | TCVN 6610-2 (IEC 60227-2) |
| 1.1 | Điện trở ruột dẫn | T, S | 2.1 của TCVN 6610-2 (IEC 60227-2) |
| 1.2 | Thử nghiệm điện áp trên lõi theo điện áp: | | |
| 1.2.1 | – ở 1 500 V đối với U ₀ /U bằng 300/500 V và chiều dày cách điện đến và bằng 0,6 mm | T | 2.3 của TCVN 6610-2 (IEC 60227-2) |
| 1.2.2 | – ở 2 500 V đối với U ₀ /U bằng 450/750 V và chiều dày cách điện lớn hơn 0,6 mm | T | 2.3 của TCVN 6610-2 (IEC 60227-2) |
| 1.3 | Thử nghiệm điện áp trên cáp hoàn chỉnh theo điện áp: | T, S | 2.2 của TCVN 6610-2 (IEC 60227-2) |
| 1.3.1 | – ở 2 000 V đối với U ₀ /U bằng 300/500 V | : | |
| 1.3.2 | – ở 2 500 V đối với U ₀ /U bằng 450/750 V | : | |
| 1.4 | Điện trở cách điện ở 70 °C | T | 2.4 của TCVN 6610-2 (IEC 60227-2) |
| 2 | <i>Yêu cầu về đặc tính kết cấu và kích thước</i> | | TCVN 6610-1 (IEC 60227-1) và TCVN 6610-2 (IEC 60227-2) |
| 2.1 | Kiểm tra sự phù hợp với yêu cầu về kết cấu | T, S | TCVN 6610-1 (IEC 60227-1) Xem xét và thử nghiệm bằng tay |
| 2.2 | Đo chiều dày cách điện | T, S | 1.9 của TCVN 6610-2 (IEC 60227-2) |
| 2.3 | Đo chiều dày vỏ bọc | T, S | 1.10 của TCVN 6610-2 (IEC 60227-2) |
| 3 | <i>Đặc tính cơ của cách điện</i> | | |
| 3.1 | Thử nghiệm kéo trước lão hóa | T | 9.1 của TCVN 6614-1-1 (IEC 60811-1-1) |
| 3.2 | Thử nghiệm kéo sau lão hóa | T | 8.1.3 của TCVN 6614-1-2 (IEC 60811-1-2) |
| 3.3 | Thử nghiệm tổn hao khối lượng | T | 8.1 của TCVN 6614-3-2 (IEC 60811-3-2) |
| 4 | <i>Đặc tính cơ của vỏ bọc</i> | | |
| 4.1 | Thử nghiệm kéo trước lão hóa | T | 9.2 của TCVN 6614-1-1 (IEC 60811-1-1) |
| 4.2 | Thử nghiệm kéo sau lão hóa | T | 8.1.3 của TCVN 6614-1-2 (IEC 60811-1-2) |
| 4.2 | Thử nghiệm tổn hao khối lượng | T | 8.2 của TCVN 6614-3-2 (IEC 60811-3-2) |
| 5 | <i>Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao</i> | | TCVN 6614-3-1 (IEC 60811-3-1) |
| 5.1 | Cách điện | T | 8.1 của TCVN 6614-3-1 (IEC 60811-3-1) |
| 5.2 | Vỏ bọc | T | 8.2 của TCVN 6614-3-1 (IEC 60811-3-1) Xem thêm 3.4.1 của tiêu chuẩn này |
| 6 | <i>Độ đàn hồi và độ bền va đập ở nhiệt độ thấp</i> | | TCVN 6614-1-4 (IEC 60811-1-4) |
| 6.1 | Thử nghiệm uốn đối với cách điện ở nhiệt độ thấp | T | 8.1 của TCVN 6614-1-4 (IEC 60811-1-4) |
| 6.2 | Thử nghiệm uốn đối với vỏ bọc ở nhiệt độ thấp | T | 8.2 của TCVN 6614-1-4 (IEC 60811-1-4) |
| 6.3 | Thử nghiệm độ đàn dài đối với vỏ bọc ở nhiệt độ thấp | T | 8.4 của TCVN 6614-1-4 (IEC 60811-1-4) |
| 6.4 | Thử nghiệm va đập trên cáp hoàn chỉnh | T | 8.5 của TCVN 6614-1-4 (IEC 60811-1-4) Xem thêm 3.4.2 của tiêu chuẩn này |
| 7 | <i>Thử nghiệm sốc nhiệt</i> | | TCVN 6614-3-1 (IEC 60811-3-1) |
| 7.1 | Cách điện | T | 9.1 của TCVN 6614-3-1 (IEC 60811-3-1) |
| 7.2 | Vỏ bọc | T | 9.2 của TCVN 6614-3-1 (IEC 60811-3-1) |
| 8 | <i>Độ bền cơ của cáp hoàn chỉnh</i> | | TCVN 6610-2 (IEC 60227-2) |
| 8.1 | Thử nghiệm đố mềm dẻo | T | 3.1 của TCVN 6610-2 (IEC 60227-2) Xem thêm 3.4.3 của tiêu chuẩn này |
| 8.2 | Thử nghiệm đố mềm dẻo tĩnh | T | 3.5 của TCVN 6610-2 (IEC 60227-2) Xem thêm 3.4.4 của tiêu chuẩn này |
| 9 | <i>Thử nghiệm tình chậm cháy</i> | T | TCVN 6613-1 (IEC 60332-1) Xem thêm 3.4.5 của tiêu chuẩn này |

4 Cáp tròn có vỏ bọc bằng PVC dùng cho thang máy và cáp dùng cho đoạn nối chịu uốn

4.1 Ký hiệu mã

6610 TCVN 71c (60227 IEC 71c).

4.2 Điện áp danh định

- 300/500 V đối với cáp có ruột dẫn có diện tích mặt cắt ngang danh nghĩa không lớn hơn 1 mm²;
- 450/750 V đối với ruột dẫn lớn hơn 1 mm².

4.3 Kết cấu

4.3.1 Ruột dẫn

Sự kết hợp giữa diện tích mặt cắt ngang và số lượng ruột dẫn ưu tiên được cho trong Bảng 7.

Bảng 7 – Sự kết hợp giữa diện tích mặt cắt ngang và số lượng ruột dẫn

| Diện tích mặt cắt ngang danh nghĩa của ruột dẫn mm ² | Số lượng ruột dẫn ưu tiên ^{*)} |
|---|---|
| 0,75, 1, 1,5 và 2,5 | 6, 9, 12, 18, 24 hoặc 30 |
| 4, 6, 10, 16 và 25 | 4 hoặc 5 |
| *) Số lượng ruột dẫn ưu tiên nêu trên không loại trừ kết cấu của cáp có số lượng lõi khác hoặc nhiều hơn. | |

Ruột dẫn phải phù hợp với các yêu cầu cho trong TCVN 6612 (IEC 60228) đối với ruột dẫn cấp 5, ngoài ra giá trị điện trở lớn nhất của các ruột dẫn có diện tích mặt cắt ngang nhỏ hơn hoặc bằng 2,5 mm² phải được tăng thêm 5 %. Sợi dây có thể phủ thiếc hoặc không phủ thiếc.

Các khối viên thông sau đây có thể đưa vào bất kỳ lớp nào của cáp:

- cáp sợi quang;
- cáp đồng trục;
- các cặp dây điện thoại có màn chắn và các lõi đơn có màn chắn có diện tích mặt cắt ngang danh nghĩa của ruột dẫn ít nhất là 0,5 mm².

Ruột dẫn của các cặp dây điện thoại và các lõi đơn phải phù hợp với các yêu cầu của TCVN 6612 (IEC 60228) đối với ruột dẫn cấp 5.

Tất cả các khối viên thông đều phải được bọc bằng vật liệu phi kim loại bằng phương pháp đùn thích hợp hoặc bằng băng quấn.

4.3.2 Cách điện đối với lõi điều khiển và lõi điện lực

Cách điện phải làm bằng hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/D bọc xung quanh từng ruột dẫn.

Chiều dày cách điện phải phù hợp với giá trị qui định trong Bảng 8, cột 2.

Điện trở cách điện không được nhỏ hơn giá trị cho trong Bảng 8, cột 3.

Bảng 8 – Dữ liệu chung đối với kiểu 6610 TCVN 71c (60227 IEC 71c)

| 1 | 2 | 3 |
|--|---|---|
| Diện tích mặt cắt ngang danh nghĩa của ruột dẫn mm ² | Chiều dày cách điện, giá trị qui định mm | Điện trở cách điện nhỏ nhất ở 70°C MΩ . km |
| 0,75 | 0,6 | 0,011 |
| 1 | 0,6 | 0,010 |
| 1,5 | 0,7 | 0,010 |
| 2,5 | 0,8 | 0,009 |
| 4 | 0,8 | 0,007 |
| 6 | 0,8 | 0,006 |
| 10 | 1,0 | 0,0056 |
| 16 | 1,0 | 0,0046 |
| 25 | 1,2 | 0,0044 |

4.3.3 Cùm lõi, sợi chính giữa, khối viên thông và sợi độn, nếu có

Đối với cáp dùng cho thang máy, các lõi có hoặc không có sợi độn hoặc khối viên thông phải được xoắn quanh sợi chính giữa.

Sợi chính giữa phải là:

- dây gai, dây đay hoặc vật liệu tương tự, hoặc
- dây chịu lực, hoặc
- kết hợp của a) và b).

Dây chịu lực phải làm bằng vật liệu phi kim loại hoặc kim loại được bọc vật liệu không dẫn điện chịu mài mòn.

CHÚ THÍCH: Mục đích bọc là để ngăn hồng lõi khi các tao dây của dây chịu lực bị đứt.

Sợi độn, nếu có, phải bằng cotton khô hoặc vật liệu sợi thích hợp khác.

Đối với cáp dùng cho các ứng dụng khác không phải là cáp dùng cho thang máy thì có thể có hoặc không có sợi chính giữa và/hoặc dây chịu lực.

Các lõi phải được bố trí để tạo thành một lớp đối với cáp có 6, 9 và 12 lõi và một hoặc hai lớp đối với cáp có nhiều hơn 12 lõi đến 30 lõi.

Vì có thể chế tạo cáp có nhiều hơn 30 lõi (xem chú thích của Bảng 7) cho nên trong trường hợp này số lượng lớp có thể tăng lên một cách tương ứng. Cụm lõi phải có mặt cắt tương đối tròn.

Chiều dài bước xoắn của lõi đã bố trí không được vượt quá 11 lần đường kính đường tròn đi qua các tâm của chính các lõi đã bố trí đó.

4.3.4 Lớp bọc cụm lõi

Lớp bọc cụm lõi bằng lưới đan hoặc băng có thể bao quanh cụm lõi hoàn chỉnh.

Lưới đan phải bằng vật liệu tự nhiên (ví dụ cotton, cotton đã qua xử lý) hoặc vật liệu tổng hợp (ví dụ rayon). Lưới đan phải đồng nhất không có mối thắt nút hoặc khe hở.

Băng phải bằng vật liệu tự nhiên hoặc tổng hợp tương thích với vật liệu cách điện và vỏ bọc. Băng phải được quấn theo hình xoắn ốc có phần gối lên nhau thích hợp.

4.3.5 Màn chắn

Có thể có màn chắn bao quanh lớp bọc cụm lõi.

Màn chắn phải là một lưới đan bằng sợi đồng ủ có phủ thiếc hoặc không phủ thiếc có đường kính lớn nhất là 0,21 mm được đặt cân xứng.

Lưới đan phải là lưới bằng sợi đồng hoặc màn chắn dạng sợi đồng được đan mắt cáo với vật liệu dệt thích hợp (ví dụ polyeste).

Tỷ lệ phần trăm của đồng trong lưới đan theo diện tích bao bọc phải ít nhất là 85 % được tính toán theo phương pháp thích hợp (ví dụ IEC 60096-0-1).

4.3.6 Vỏ bọc

Vỏ bọc phải làm bằng hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/ST5 bao quanh lớp bọc cụm lõi hoặc màn chắn, nếu có.

Vỏ bọc phải tách ra được mà không gây hỏng lớp bên dưới, ngoại trừ lưới đan được qui định ở 4.3.4.

Chiều dày vỏ bọc phải phù hợp với giá trị qui định trong Bảng 9.

Bảng 9 – Chiều dày vỏ bọc

| Đường kính giả định bao ngoài lớp bọc cụm lõi ^{a)} mm | Chiều dày vỏ bọc, giá trị qui định mm |
|---|--|
| đến 9,0 | 1,0 |
| 9,1 đến 14,0 | 1,3 |
| 14,1 đến 18,0 | 1,6 |
| 18,1 đến 22,0 | 2,0 |
| 22,0 và lớn hơn | 2,4 |

^{a)} Kể cả màn chắn, nếu có.

4.4 Thử nghiệm

Kiểm tra sự phù hợp với yêu cầu của 4.3 bằng cách xem xét và bằng các thử nghiệm cho trong Bảng 11.

4.4.1 Thử nghiệm độ mềm dẻo

4.4.1.1 Thử nghiệm độ mềm dẻo đối với cáp dùng cho thang máy

4.4.1.1.1 Trang thiết bị thử nghiệm

Cơ cấu uốn cơ khí gồm có hai bàn trượt lắp đặt ở cùng độ cao và di chuyển theo chiều ngang tiến lại gần và rời xa nhau theo chuyển động điều hòa đơn giản, vận tốc tức thời của các bàn trượt là bằng nhau. Các bàn trượt đạt đến gia tốc tương đối lớn nhất là 4 m/s^2 và hoàn thành $(1\,500 \pm 10)$ chu trình trong một giờ (một chu trình là sự di chuyển của các bàn trượt từ vị trí xa nhất đến vị trí gần nhất rồi trở về vị trí xa nhất ban đầu).

Mỗi bàn trượt đỡ một ống trượt có gắn các kẹp cáp gồm các khối kẹp riêng rẽ bằng gỗ có phần "đẩy đi vào" hình côn dành cho cáp. Đối với các mẫu thử nghiệm cáp có thành phần đỡ, các kẹp cũng là phương tiện giữ chặt các thành phần này.

Khoảng cách giữa các điểm chốt kẹp cáp phải là $(1\,700 \pm 10)$ mm khi bàn trượt ở vị trí xa nhất và (760 ± 10) mm với bàn trượt ở vị trí gần nhất (xem Hình 3).

4.4.1.1.2 Bố trí trang thiết bị

Ban đầu, các bàn trượt của trang thiết bị này được đặt ở vị trí xa nhất và mẫu cáp thử nghiệm được đo và cắt sao cho khi kẹp vào từng đầu thì sẽ có (40 ± 5) mm sai lệch tính ở tâm của mẫu thử nghiệm (chiều dài lõi nhô ra ngoài đầu cắt phải đủ cho các mối nối điện được đề cập ở 4.4.1.1.3; xem Hình 3).

Sau đó, bàn trượt của trang thiết bị này phải được đặt ở vị trí gần nhất và cáp được kẹp mỗi đầu ở một bàn trượt; thành phần đỡ bất kỳ cũng phải được xiết chặt. Phần hình côn của kẹp riêng rẽ phải được làm đầy bằng epoxy hoặc hợp chất nhựa polyuretan.

CHÚ THÍCH: Kẹp phải kẹp chắc chắn với mức độ linh hoạt nhất định để ruột dẫn không bị hỏng trước ở bên trong kẹp cáp.

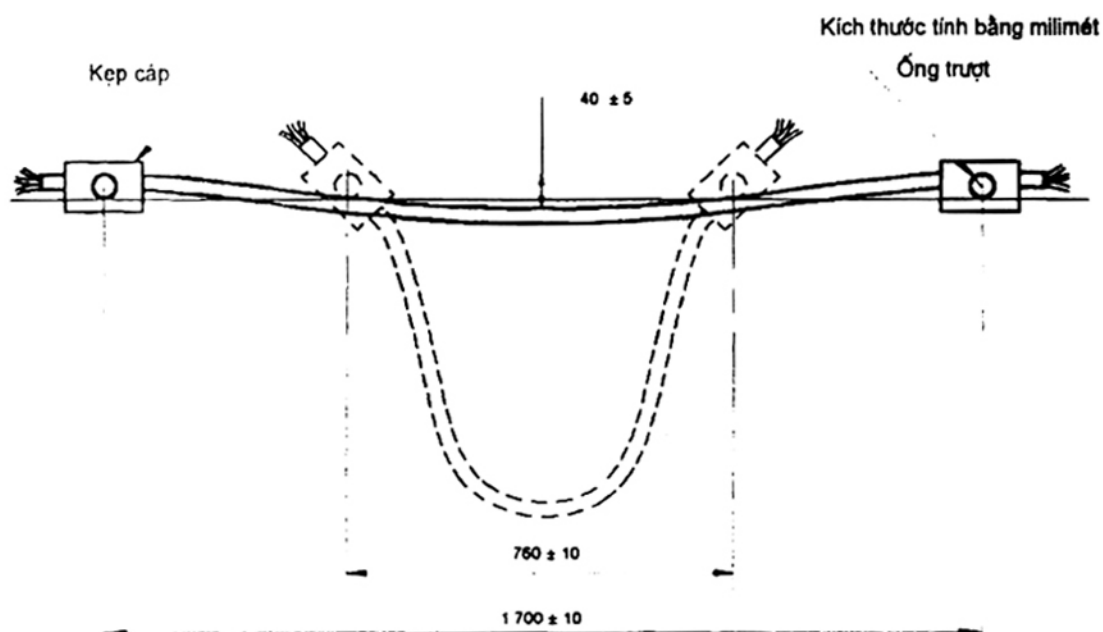
4.4.1.1.3 Nối điện đến cáp

Các lõi cáp riêng rẽ phải được nối sao cho tạo thành mạch nối tiếp liên tục. Các đầu hở của mạch điện phải được nối đến nguồn một chiều 12 V và được bố trí để theo dõi tính liên mạch của lõi cáp một cách liên tục. Cũng phải cung cấp các phương tiện để tự động ngừng thiết bị thử nghiệm trong trường hợp xuất hiện hở mạch trong lõi cáp. Phải có phương tiện để đặt lên cáp điện áp thử nghiệm cao (1,5 kV xoay chiều hoặc 2,5 kV một chiều trong 5 min) hàng tuần.

4.4.1.1.4 Yêu cầu thử nghiệm

Sau khi lắp đặt vào trang thiết bị thử nghiệm, cáp phải chịu 3 000 000 chu kỳ uốn. Việc uốn phải tiến hành liên tục, trừ một lần trong một tuần, trang thiết bị phải được ngừng lại để thử nghiệm điện áp cao. Việc theo dõi tính liên mạch của từng lõi phải được thực hiện liên tục qua việc uốn.

Ruột dẫn không được hở mạch trong các chu kỳ uốn và không có phóng điện bề mặt hoặc đánh thủng cách điện trong quá trình thử nghiệm điện áp cao.



Hình 3 – Trang thiết bị thử nghiệm độ mềm dẻo

4.4.1.2 Thử nghiệm độ mềm dẻo đối với các loại cáp khác (cáp không dùng cho thang máy)

Đối với cáp không dùng cho thang máy, thử nghiệm độ mềm dẻo phải được thực hiện với các sửa đổi cho trong Bảng 10.

Bảng 10 – Thử nghiệm độ mềm dẻo

| Kiểu cáp mềm | Khối lượng vật nặng kg | Đường kính puli mm |
|---|---------------------------|-----------------------|
| Cáp tròn có vỏ bọc bằng PVC dùng cho đoạn nối chịu uốn | | |
| - diện tích mặt cắt ngang danh nghĩa không lớn hơn 1 mm ² | 1,0 | 80 |
| - diện tích mặt cắt ngang danh nghĩa 1,5 mm ² và 2,5 mm ² | 1,5 | 120 |
| - diện tích mặt cắt ngang danh nghĩa 4 mm ² | 2,0 | 200 |

4.4.2 Thử nghiệm độ mềm dẻo tĩnh

Thử nghiệm được thực hiện theo 3.5 của TCVN 6610-2 (IEC 60227-2).

Khoảng cách *l'* cần phù hợp, không được lớn hơn 30 lần đường kính ngoài đo được của cáp cần thử nghiệm.

4.4.3 Độ bền kéo của dây chịu lực

Nếu không có thỏa thuận nào khác giữa nhà chế tạo và người sử dụng thì độ bền kéo của sợi chính giữa là dây chịu lực phải được thử nghiệm theo yêu cầu ở 3.6 của TCVN 6610-2 (IEC 60227-2).

Sợi chính giữa hoặc dây chịu lực không được đứt trong quá trình thử nghiệm.

4.4.4 Thử nghiệm khác

Thử nghiệm và các yêu cầu khác có thể được bổ sung tùy thuộc vào thỏa thuận giữa nhà chế tạo và người sử dụng.

4.5 Hướng dẫn sử dụng

Đối với thang máy và thiết bị nâng hạ, kiểu cáp này được thiết kế cho hệ thống dùng để lắp đặt trong trường hợp đoạn cáp treo tự do không quá 45 m và tốc độ di chuyển không vượt quá 4,0 m/s.

Để hướng dẫn sử dụng cáp vượt quá các giới hạn này, cần tham khảo các qui phạm địa phương, khu vực, quốc gia và qui phạm khác để xác định chiều dài lớn nhất cho phép để treo và các yêu cầu khác đối với tất cả các cáp.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho cáp được sử dụng ở nhiệt độ dưới 0 °C.

Nhiệt độ cao nhất của ruột dẫn trong sử dụng bình thường là 70 °C.

Bảng 11 – Thử nghiệm đối với cáp tròn mềm kiểu 6610 TCVN 71c (60227 IEC 71c)

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------|---|-----------------|--|
| Điều | Thử nghiệm | Loại thử nghiệm | Phương pháp thử nghiệm được nêu trong |
| 1 | <i>Thử nghiệm điện</i> | | TCVN 6610-2 (IEC 60227-2) |
| 1.1 | Điện trở ruột dẫn | T, S | 2.1 của TCVN 6610-2 (IEC 60227-2) |
| 1.2 | Thử nghiệm điện áp trên lõi theo điện áp: | | |
| 1.2.1 | – ở 1 500 V đối với U_0/U bằng 300/500 V và cách điện | T | 2.3 của TCVN 6610-2 (IEC 60227-2) |
| 1.2.2 | – ở 2 500 V đối với U_0/U bằng 450/750 V và cách điện | T | 2.3 của TCVN 6610-2 (IEC 60227-2) |
| 1.3 | Thử nghiệm điện áp trên cáp hoàn chỉnh theo điện áp | T, S | 2.2 của TCVN 6610-2 (IEC 60227-2) |
| 1.3.1 | – ở 2 000 V đối với U_0/U bằng 300/500 V | | |
| 1.3.2 | – ở 2 500 V đối với U_0/U bằng 450/750 V | | |
| 1.4 | Điện trở cách điện ở 70°C | T | 2.4 của TCVN 6610-2 (IEC 60227-2) |
| 2 | <i>Yêu cầu về đặc tính kết cấu và kích thước</i> | | TCVN 6610-1 (IEC 60227-1) và TCVN 6610-2 (IEC 60227-2) |
| 2.1 | Kiểm tra sự phù hợp với yêu cầu về kết cấu | T, S | TCVN 6610-1 (IEC 60227-1) Xem xét và thử nghiệm bằng tay |
| 2.2 | Đo chiều dày cách điện | T, S | 1.9 của TCVN 6610-2 (IEC 60227-2) |
| 2.3 | Đo chiều dày vỏ bọc | T, S | 1.10 của TCVN 6610-2 (IEC 60227-2) |
| 3 | <i>Đặc tính cơ của cách điện</i> | | |
| 3.1 | Thử nghiệm kéo trước lão hóa | T | 9.1 của TCVN 6614-1-1 (IEC 60811-1-1) |
| 3.2 | Thử nghiệm kéo sau lão hóa | T | 8.1.3 của TCVN 6614-1-2 (IEC 60811-1-2) |
| 3.3 | Thử nghiệm tổn hao khối lượng | T | 8.1 của TCVN 6614-3-2 (IEC 60811-3-2) |
| 4 | <i>Đặc tính cơ của vỏ bọc</i> | | |
| 4.1 | Thử nghiệm kéo trước lão hóa | T | 9.2 của TCVN 6614-1-1 (IEC 60811-1-1) |
| 4.2 | Thử nghiệm kéo sau lão hóa | T | 8.1.3 của TCVN 6614-1-2 (IEC 60811-1-2) |
| 4.3 | Thử nghiệm tổn hao khối lượng | T | 8.2 của TCVN 6614-3-2 (IEC 60811-3-2) |
| 5 | <i>Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao</i> | | TCVN 6614-3-1 (IEC 60811-3-1) |
| 5.1 | Cách điện | T | 8.1 của TCVN 6614-3-1 (IEC 60811-3-1) |
| 5.2 | Vỏ bọc | T | 8.2 của TCVN 6614-3-1 (IEC 60811-3-1) |
| 6 | <i>Độ đàn hồi và độ bền va đập ở nhiệt độ thấp</i> | | TCVN 6614-1-4 (IEC 60811-1-4) |
| 6.1 | Thử nghiệm uốn đối với cách điện ở nhiệt độ thấp | T | 8.1 của TCVN 6614-1-4 (IEC 60811-1-4) |
| 6.2 | Thử nghiệm uốn đối với vỏ bọc ở nhiệt độ thấp | T | 8.2 của TCVN 6614-1-4 (IEC 60811-1-4) |
| 6.3 | Thử nghiệm độ đàn dai đối với vỏ bọc ở nhiệt độ thấp | T | 8.4 của TCVN 6614-1-4 (IEC 60811-1-4) |
| 6.4 | Thử nghiệm va đập trên cáp hoàn chỉnh | T | 8.5 của TCVN 6614-1-4 (IEC 60811-1-4) |
| 7 | <i>Thử nghiệm sốc nhiệt</i> | | TCVN 6614-3-1 (IEC 60811-3-1) |
| 7.1 | Cách điện | T | 9.1 của TCVN 6614-3-1 (IEC 60811-3-1) |
| 7.2 | Vỏ bọc | T | 9.2 của TCVN 6614-3-1 (IEC 60811-3-1) |
| 8 | <i>Độ bền cơ của cáp hoàn chỉnh</i> | | TCVN 6610-2 (IEC 60227-2) |
| 8.1 | Độ bền kéo của sợi chính giữa có dây chịu lực | T | 3.6 của TCVN 6610-2 (IEC 60227-2) Xem thêm 3.4.3 của tiêu chuẩn này 4.4.1.1 của tiêu chuẩn này |
| 8.2 | Thử nghiệm độ mềm dẻo | T | |
| 8.2.1 | Cáp dùng cho thang máy | T | 3.1 của TCVN 6610-2 (IEC 60227-2) |
| 8.2.2 | Cáp khác | T | Xem thêm 4.4.1.2 của tiêu chuẩn này |
| 8.3 | Thử nghiệm độ mềm dẻo tĩnh | T | 3.5 của TCVN 6610-2 (IEC 60227-2) Xem thêm 4.4.2 của tiêu chuẩn này |
| 9 | <i>Thử nghiệm tình chậm cháy</i> | T | TCVN 6613-1 (IEC 60332-1) |

Phụ lục A

(qui định)

Phương pháp tính toán giả định để xác định kích thước vỏ bọc**A.1 Qui định chung**

Phương pháp tính toán giả định để xác định kích thước vỏ bọc của cáp phải theo Phụ lục A của IEC 60502-1 có lưu ý đến các thông tin bổ sung dưới đây.

A.2 Ruột dẫn

Áp dụng các giá trị của Bảng A.1 của IEC 60502-1 cùng với các giá trị bổ sung của Bảng A.1 sau đây:

Bảng A.1 – Đường kính giả định của ruột dẫn

| Diện tích mặt cắt ngang danh nghĩa của ruột dẫn mm ² | d _L mm |
|--|----------------------|
| 0,75 | 1,0 |
| 1 | 1,1 |

A.3 Đường kính ngoài của các lõi đã bố trí

Áp dụng các giá trị của Bảng A.2 của IEC 60502-1 cùng với các giá trị bổ sung của Bảng A.2 sau đây:

Bảng A.2 – Hệ số ghép k đối với các lõi đã bố trí

| Số lượng lõi | Hệ số ghép k |
|------------------|-----------------|
| 24 | 6,00 |
| 24 ^{a)} | 9,00 |
| 30 | 7,00 |
| 30 ^{a)} | 11,00 |

^{a)} Các lõi được ghép thành một lớp.

A.4 Lớp bọc bên trong

Bỏ qua chiều dày của lớp bọc cụm lõi phi kim loại.

A.5 Ruột dẫn đồng tâm và màn chắn kim loại

Tăng đường kính này bằng cách cộng thêm bốn lần đường kính sợi dây đan.

