

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 12672:2019

IEC 62930:2017

Xuất bản lần 1

**CÁP ĐIỆN DÙNG CHO HỆ THỐNG QUANG ĐIỆN CÓ
ĐIỆN ÁP MỘT CHIỀU DANH ĐỊNH 1,5 kV**

Electric cables for photovoltaic systems with rated voltages of 1,5 kV DC

HÀ NỘI – 2019

Mục lục

Lời nói đầu.....	4
1 Phạm vi áp dụng.....	5
2 Tài liệu viện dẫn.....	5
3 Thuật ngữ và định nghĩa.....	7
4 Điện áp danh định.....	8
5 Yêu cầu đối với kết cấu cáp.....	8
6 Ghi nhãn.....	10
7 Yêu cầu đối với cáp hoàn chỉnh.....	12
Phụ lục A (quy định) – Hướng dẫn sử dụng.....	18
Phụ lục B (quy định) – Yêu cầu đối với vật liệu cách điện và vỏ bọc.....	22
Phụ lục C (quy định) – Thử nghiệm va đập ở nhiệt độ thấp.....	24
Phụ lục D (quy định) – Thử nghiệm xuyên qua bởi động lực.....	25
Phụ lục E (quy định) – Thử nghiệm khả năng chịu thời tiết/tia cực tím (UV).....	26
Thư mục tài liệu tham khảo.....	27

Lời nói đầu

TCVN 12672:2019 hoàn toàn tương đương với IEC 62930:2017;

TCVN 12672:2019 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.

Cáp điện dùng cho hệ thống quang điện có điện áp một chiều danh định 1,5 kV

Electric cables for photovoltaic systems with rated voltages of 1,5 kV DC

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho cáp điện một lõi, cách điện liên kết ngang và có vỏ bọc liên kết ngang. Cáp này được sử dụng ở phía điện một chiều (DC) của các hệ thống quang điện, với điện áp một chiều danh định đến 1,5 kV giữa các ruột dẫn và giữa ruột dẫn với đất. Tiêu chuẩn này đề cập đến cáp ít khói, không có halogen và cáp có thể chứa halogen.

Cáp thích hợp để sử dụng với thiết bị cấp II như được định nghĩa trong IEC 61140.

Cáp được thiết kế để làm việc liên tục ở nhiệt độ bình thường của ruột dẫn tối đa là 90 °C. Thời gian cho phép sử dụng ở nhiệt độ tối đa của ruột dẫn ở 120 °C là 20 000 h.

CHÚ THÍCH: Thời gian sử dụng dự kiến trong các điều kiện sử dụng bình thường như được quy định trong tiêu chuẩn này ít nhất là 25 năm.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi.

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 (IEC 60228), *Ruột dẫn của cáp cách điện*

TCVN 6613-1-2:2010 (IEC 60332-1-2:2004), *Thử nghiệm cáp điện trong điều kiện cháy – Phần 1-2: Thử nghiệm cháy lan theo chiều thẳng đứng đối với một dây có cách điện hoặc một cáp – Quy trình ứng với nguồn cháy bằng khí trộn trước có công suất 1 kW*

TCVN 9615-2:2013 (IEC 60245-2:1998), *Cáp cách điện bằng cao su – Điện áp danh định đến và bằng 450/750 V – Phần 2: Phương pháp thử nghiệm*

TCVN 12672:2019

TCVN 7447-5-52 (IEC 60364-5-52), *Hệ thống lắp đặt điện hạ áp – Phần 5-52: Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện – Hệ thống đi dây*

TCVN 7699-2-78 (IEC 60068-2-78), *Thử nghiệm môi trường – Phần 2-78: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Cab: Nóng ẩm, không đổi*

TCVN 7919-1 (IEC 60216-1), *Vật liệu cách điện – Đặc tính độ bền nhiệt – Phần 1: Quy trình lão hóa và đánh giá các kết quả thử nghiệm*

TCVN 7919-2 (IEC 60216-2), *Vật liệu cách điện – Đặc tính độ bền nhiệt – Phần 2: Xác định đặc tính độ bền nhiệt của vật liệu cách điện – Chọn tiêu chí thử nghiệm*

TCVN 9616:2013 (IEC 62440:2008), *Cáp điện có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V – Hướng dẫn sử dụng*

TCVN 9620-2 (IEC 61034-2), *Đo mật độ khối của cáp cháy trong các điều kiện xác định – Phần 2: Quy trình thử nghiệm và các yêu cầu*

TCVN 10347 (IEC 60719), *Tính giới hạn dưới và giới hạn trên của các kích thước ngoài trung bình của cáp có ruột dẫn đồng tròn và có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V*

TCVN 11341-1:2016 (IEC 62821-1:2015), *Cáp điện – Cáp có cách điện và vỏ bọc bằng nhựa nhiệt dẻo, không có halogen, ít khói, có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V – Phần 1: Yêu cầu chung*

TCVN 11341-2:2016 (IEC 62821-2:2015), *Cáp điện – Cáp có cách điện và vỏ bọc bằng nhựa nhiệt dẻo, không có halogen, ít khói, có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V – Phần 2: Phương pháp thử nghiệm*

IEC 60811-401:2012, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 401: Miscellaneous tests – Thermal ageing methods – Ageing in an air oven (Cáp điện và cáp quang – Phương pháp thử nghiệm dùng cho vật liệu phi kim loại – Phần 401: Các thử nghiệm khác – Phương pháp lão hóa nhiệt – Lão hóa trong lò không khí)*

IEC 60811-403, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 403: Miscellaneous tests – Ozone resistance test on cross-linked compounds (Cáp điện và cáp quang – Phương pháp thử nghiệm dùng cho vật liệu phi kim loại – Phần 403: Các thử nghiệm khác – Thử nghiệm tính kháng ôzôn trên hợp chất liên kết ngang)*

IEC 60811-404, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 404: Miscellaneous tests – Mineral oil immersion tests for sheaths (Cáp điện và cáp quang – Phương pháp thử nghiệm dùng cho vật liệu phi kim loại – Phần 404: Các thử nghiệm khác – Thử nghiệm ngâm trong dầu khoáng đối với vỏ bọc)*

IEC 60811-501, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 501: Mechanical tests – Tests for determining the mechanical properties of insulating and sheathing*

compounds (Cáp điện và cáp quang – Phương pháp thử nghiệm dùng cho vật liệu phi kim loại – Phần 501: Thử nghiệm cơ – Thử nghiệm để xác định các đặc tính cơ của hợp chất cách điện và vỏ bọc)

IEC 60811-503, Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 503: Mechanical tests – Shrinkage test for sheaths (Cáp điện và cáp quang – Phương pháp thử nghiệm dùng cho vật liệu phi kim loại – Phần 503: Thử nghiệm về cơ – Thử nghiệm độ co ngót của vỏ bọc)

IEC 60811-504, Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 504: Mechanical tests – Bending tests at low temperature for insulation and sheaths (Cáp điện và cáp quang – Phương pháp thử nghiệm dùng cho vật liệu phi kim loại – Phần 504: Thử nghiệm về cơ – Thử nghiệm uốn ở nhiệt độ thấp đối với cách điện và vỏ bọc)

IEC 60811-505, Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 505: Mechanical tests – Elongation at low temperature for insulations and sheaths (Cáp điện và cáp quang – Phương pháp thử nghiệm dùng cho vật liệu phi kim loại – Phần 505: Thử nghiệm về cơ – Độ giãn dài ở nhiệt độ thấp đối với cách điện và vỏ bọc)

IEC 60811-506, Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 506: Mechanical tests – Impact test at low temperature for insulations and sheaths (Cáp điện và cáp quang – Phương pháp thử nghiệm dùng cho vật liệu phi kim loại – Phần 506: Thử nghiệm về cơ – Thử nghiệm va đập ở nhiệt độ thấp đối với cách điện và vỏ bọc)

IEC 60811-507, Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 507: Mechanical tests – Hot set test for cross-linked materials (Cáp điện và cáp quang – Phương pháp thử nghiệm dùng cho vật liệu phi kim loại – Phần 507: Thử nghiệm về cơ – Thử nghiệm kéo giãn trong lò nhiệt đối với vật liệu liên kết ngang)

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

IEC 62230, Electric cables – Spark-test method (Cáp điện – Phương pháp thử nghiệm tia lửa)

3 Thuật ngữ và định nghĩa

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

3.1

Thử nghiệm điển hình (type test)

T

Thử nghiệm được yêu cầu thực hiện trước khi cung cấp một kiểu cáp thuộc phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này theo thông lệ thương mại để chứng tỏ các đặc tính tính năng thỏa đáng phù hợp với ứng dụng dự kiến.

CHÚ THÍCH 1: Các thử nghiệm này có đặc thù là sau khi đã thực hiện thử nghiệm thì không cần thực hiện lại trừ khi có thay đổi về vật liệu cáp, thiết kế hoặc kiểu quá trình chế tạo có thể làm thay đổi các đặc tính ứng dụng.

3. 2

Thử nghiệm mẫu (sample test)

S

Thử nghiệm được thực hiện trên mẫu cáp hoàn chỉnh hoặc các thành phần được lấy từ cáp hoàn chỉnh đủ để chứng tỏ rằng sản phẩm hoàn chỉnh phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của thiết kế.

3.3

Thử nghiệm thường xuyên (routine test)

R

Thử nghiệm được thực hiện trên mọi đoạn cáp đã được chế tạo để chứng tỏ tính nguyên vẹn của đoạn cáp đó.

3.4

Vật liệu không có halogen (halogen-free material)

Vật liệu chứa mức halogen không tinh khiết không quá mức đã xác định.

4 Điện áp danh định

Cáp được quy định trong tiêu chuẩn này được thiết kế riêng để sử dụng ở phía một chiều (DC) của hệ thống quang điện, có điện áp một chiều danh định giữa các ruột dẫn cũng như giữa ruột dẫn và đất đến 1,5 kV.

Phụ lục A đưa ra thêm hướng dẫn về các thông số đặc trưng về điện áp.

5 Yêu cầu đối với kết cấu cáp

5.1 Ruột dẫn

5.1.1 Vật liệu

Ruột dẫn phải làm bằng đồng và phù hợp với TCVN 6612 (IEC 60228).

Các sợi của ruột dẫn phải được phủ thiếc. Sợi phải được phủ một lớp phủ thiếc liên tục.

Không được có các lỗ hổng nhìn thấy được trên lớp liên tục này khi được kiểm tra bằng mắt thường hoặc mắt có điều chỉnh thị lực.

5.1.2 Kết cấu

Cáp của ruột dẫn phải là cáp 5 theo TCVN 6612 (IEC 60228) đối với cáp được nối trực tiếp với môđun quang điện (PV). Cho phép ruột dẫn cáp 2 đối với cáp được thiết kế cho hệ thống lắp đặt cố định và không nối trực tiếp với môđun quang điện (PV).

Tiết diện danh nghĩa đối với từng cáp ruột dẫn được nêu trong Bảng 1.

5.1.3 Lớp phân cách giữa ruột dẫn và cách điện

Lớp phân cách phi kim loại có thể đặt giữa ruột dẫn và cách điện. Nếu lớp phân cách phi kim loại được dùng cho cáp ít khối, không có halogen thì lớp này cũng phải là loại không có halogen.

5.1.4 Kiểm tra kết cấu

Kiểm tra sự phù hợp với yêu cầu ở 5.1.1, 5.1.2 và 5.1.3, kể cả các yêu cầu của TCVN 6612 (IEC 60228) bằng cách xem xét và bằng cách đo.

5.2 Cách điện

5.2.1 Vật liệu

Cách điện phải là hợp chất liên kết ngang và đáp ứng các yêu cầu như quy định trong Bảng 1 của Phụ lục B.

5.2.2 Cách bọc

Cách điện phải được bọc bằng công nghệ đùn, sao cho ôm sát vào ruột dẫn nhưng phải có khả năng tách khỏi ruột mà không làm hỏng bản thân cách điện, không làm hỏng ruột dẫn hoặc lớp phủ thiếc. Cho phép bọc cách điện thành lớp đơn hoặc nhiều lớp không phân cách. Khi sử dụng nhiều hơn một lớp thì tất cả các thử nghiệm phải được thực hiện trên cách điện hoàn chỉnh và được xem là một lớp duy nhất.

CHÚ THÍCH: Cách điện bọc thành nhiều lớp không có nghĩa là cách điện kép, xem ví dụ trong IEC 61140.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và các thử nghiệm bằng tay.

5.2.3 Chiều dày

Trung bình của các giá trị đo được, được làm tròn đến 0,1 mm, không được nhỏ hơn giá trị quy định đối với từng kích cỡ được chỉ ra trong Bảng 1.

Giá trị đo được nhỏ nhất không được nhỏ hơn 90 % giá trị quy định quá 0,1 mm, tức là:

$$t_m \geq 0,9 t_s - 0,1$$

trong đó:

t_m là chiều dày nhỏ nhất của cách điện tại điểm bất kỳ, tính bằng milimet;

t_s là chiều dày quy định của cách điện, tính bằng milimet.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm ở 1.9 của TCVN 9615-2:2013 (IEC 60245-2:1998).

5.3 Vỏ bọc

5.3.1 Vật liệu

Vỏ bọc phải là hợp chất liên kết ngang và đáp ứng các yêu cầu quy định trong Bảng B.1 của Phụ lục B.

5.3.2 Cách bọc

Vỏ bọc phải được đùn một cách đồng nhất. Cho phép bọc vỏ bọc thành một lớp đơn, hoặc thành nhiều lớp không tách ra được. Khi sử dụng nhiều hơn một lớp thì tất cả các thử nghiệm phải được thực hiện trên vỏ bọc hoàn chỉnh và được xem là một lớp duy nhất.

Việc bọc vỏ bọc phải sao cho cáp thành phẩm có hình dạng về cơ bản là tròn.

Lớp phân cách phi kim loại có thể được đặt bên trong vỏ bọc. Nếu lớp phân cách phi kim loại được đặt vào cáp ít khối, không có halogen thì lớp này phải là loại không có halogen.

5.3.3 Chiều dày

Trung bình của các giá trị đo được, được làm tròn đến 0,1 mm, không được nhỏ hơn giá trị quy định đối với từng kích cỡ được chỉ ra trong Bảng 1.

Giá trị đo được nhỏ nhất không được nhỏ hơn 85 % giá trị quy định quá 0,1 mm, tức là:

$$t_m \geq 0,85 t_s - 0,1$$

trong đó:

t_m là chiều dày nhỏ nhất của vỏ bọc tại điểm bất kỳ, tính bằng milimét;

t_s là chiều dày quy định của vỏ bọc, tính bằng milimét.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm ở 1.10 của TCVN 9615-2:2013 (IEC 60245-2:1998).

5.3.4 Màu

Vỏ bọc phải có màu đen trừ khi có thỏa thuận khác giữa nhà chế tạo và khách hàng. Toàn bộ vỏ bọc phải có màu đồng nhất.

5.4 Cáp nhiều lõi và các phần tử bổ sung

Kết cấu của cáp nhiều lõi là được phép với điều kiện là tất cả các lõi có vỏ bọc riêng rẽ và phù hợp với tất cả các yêu cầu được quy định trong tiêu chuẩn này.

Phần tử bổ sung bất kỳ phải phù hợp với tất cả các yêu cầu vật liệu quy định trong tiêu chuẩn này.

6 Ghi nhãn

6.1 Quy định chung

Vỏ bọc của cáp phải được ghi nhãn bằng cách in, ép nổi hoặc ép chìm.

6.2 Ghi nhãn xuất xứ

Trên cáp phải có nhận dạng xuất xứ bằng chuỗi nhận dạng liên tục tên hoặc thương hiệu của nhà chế tạo hoặc số nhận dạng (nếu được bảo vệ bằng pháp luật).

6.3 Ghi nhãn ký hiệu

Cáp có cách điện và vỏ bọc không có halogen phải được ghi nhãn ký hiệu 12672 TCVN 131 hoặc 62930 IEC 131 đối với cáp có ruột dẫn cấp 5 và 12672 TCVN 132 hoặc 62930 IEC 132 đối với cáp có ruột dẫn cấp 2.

Cáp có cách điện và/hoặc vỏ bọc có thể có halogen phải được ghi nhãn ký hiệu 12672 TCVN 133 hoặc 62930 IEC 133 đối với cáp có ruột dẫn cấp 5 và 12672 TCVN 134 hoặc 62930 IEC 134 đối với cáp có ruột dẫn cấp 2.

6.4 Ghi nhãn bổ sung

Cáp ít khói, không có halogen phải được ghi nhãn "ÍT KHÓI, KHÔNG CÓ HALOGEN" hoặc "HALOGEN FREE LOW SMOKE".

6.5 Tiết diện danh nghĩa của ruột dẫn

Cáp phải được ghi nhãn tiết diện danh nghĩa, ví dụ '2,5 mm²'.

6.6 Độ liên tục của nhãn

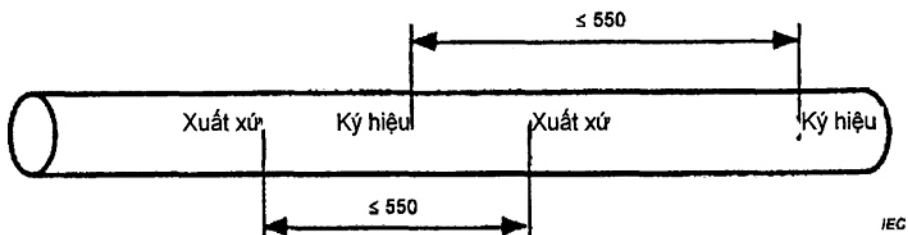
Từng ghi nhãn quy định phải được coi là liên tục nếu khoảng cách giữa điểm kết thúc của một nhãn và điểm bắt đầu của nhãn giống hệt tiếp theo không vượt quá 550 mm.

CHÚ THÍCH 1: 'Ghi nhãn quy định' là việc ghi nhãn bắt buộc được đề cập trong tiêu chuẩn này.

CHÚ THÍCH 2: Ghi nhãn khác, ví dụ như được yêu cầu bởi các chương trình phê duyệt được thừa nhận tự nguyện của bên thứ ba, cũng có thể theo các yêu cầu ở 6.6.

Hình 1 thể hiện ví dụ về ghi nhãn khi được sử dụng trên vỏ ngoài của cáp.

Kích thước tính bằng milimét



Hình 1 – Ví dụ về ghi nhãn được sử dụng trên vỏ ngoài của cáp

6.7 Yêu cầu bổ sung

6.7.1 Độ bền

Nhãn in phải bền. Kiểm tra sự phù hợp với yêu cầu này bằng thử nghiệm cho ở 1.8 của TCVN 9645-2:2013 (IEC 60245-2:1998).

6.7.2 Độ rõ

Tất cả các nội dung ghi nhãn phải rõ ràng.

7 Yêu cầu đối với cáp hoàn chỉnh

7.1 Yêu cầu chung

Thử nghiệm cần thực hiện trên cáp được quy định trong tiêu chuẩn này phải như trình tự trong Bảng 3, đề cập đến các điều liên quan của tiêu chuẩn quy định các yêu cầu và phương pháp thử nghiệm cũng như loại thử nghiệm áp dụng, tức là thử nghiệm điển hình (T), thử nghiệm mẫu (S) hoặc thử nghiệm thường xuyên (R) (như được xác định ở Điều 3).

Yêu cầu đối với các thử nghiệm chưa được quy định trước đó như được nêu ở 7.2 và 7.3.

7.2 Thử nghiệm điện – kiểm tra lỗi trên cách điện hoặc trên cáp hoàn chỉnh

Cáp phải được kiểm tra lỗi trên cách điện trong quá trình chế tạo theo IEC 62230. Trong trường hợp không kiểm tra cách điện được thì việc kiểm tra phải được thực hiện trên cáp hoàn chỉnh.

Không có lỗi phát hiện được.

7.3 Thử nghiệm không điện – đường kính ngoài và độ ô van

Các giá trị tham khảo trên đường kính ngoài lớn nhất của cáp được nêu trong Bảng 1 và Bảng 2. Độ ô van của cáp phải được giới hạn: hiệu giữa hai giá trị bất kỳ đường kính ngoài của cáp có vỏ bọc tại cùng tiết diện không được vượt quá 15 % giới hạn trên được cho đối với đường kính ngoài trong Bảng 1 và Bảng 2.

Bảng 1 – Giá trị kích thước và điện trở cách điện đối với cáp có ruột dẫn cấp 5

Tiết diện danh nghĩa của ruột dẫn	Chiều dày cách điện Giá trị quy định	Chiều dày vỏ bọc Giá trị quy định	Đường kính ngoài trung bình Giá trị lớn nhất ^a Cấp 5	Điện trở nhỏ nhất của cách điện ở 20 °C	Điện trở nhỏ nhất của cách điện ở 90 °C
mm ²	mm	mm	mm	MΩ × km	MΩ × km
1,5	0,7	0,8	5,4	1 050	1,05
2,5	0,7	0,8	5,9	862	0,862
4	0,7	0,8	6,6	709	0,709
6	0,7	0,8	7,2	610	0,610
10	0,7	0,8	8,3	489	0,489
16	0,7	0,9	9,8	393	0,393
25	0,9	1,0	12,2	395	0,395
35	0,9	1,1	14,0	335	0,335
50	1,0	1,2	16,3	314	0,314
70	1,1	1,2	18,7	291	0,291
95	1,1	1,3	20,8	258	0,258
120	1,2	1,3	23,0	249	0,249
150	1,4	1,4	25,7	260	0,260
185	1,6	1,6	28,7	268	0,268
240	1,7	1,7	32,3	249	0,249
300	1,8	1,8	35,6	237	0,237
400	2,0	2,0	40,6	230	0,230

^a Các giá trị được chỉ ra chỉ để tham khảo

Bảng 2 – Giá trị kích thước và điện trở cách điện đối với cáp có ruột dẫn cấp 2

Tiết diện danh nghĩa của ruột dẫn	Chiều dày cách điện Giá trị quy định	Chiều dày vỏ bọc Giá trị quy định	Đường kính ngoài trung bình Giá trị lớn nhất ^a Cấp 2	Điện trở nhỏ nhất của cách điện ở 20 °C	Điện trở nhỏ nhất của cách điện ở 90 °C
mm ²	mm	mm	mm	MΩ × km	MΩ × km
16	0,7	0,9	9,5	374	0,374
25	0,9	1,0	11,8	384	0,384
35	0,9	1,1	13,2	327	0,327
50	1,0	1,2	15,1	317	0,317
70	1,1	1,2	17,3	291	0,291
95	1,1	1,3	19,6	251	0,251
120	1,2	1,3	21,6	244	0,244
150	1,4	1,4	24,0	254	0,254
185	1,6	1,6	27,0	261	0,261
240	1,7	1,7	30,4	243	0,243
300	1,8	1,8	33,5	231	0,231
400	2,0	2,0	37,7	227	0,227

^a Các giá trị được chỉ ra chỉ để tham khảo

Bảng 3 – Thử nghiệm đối với cáp trong tiêu chuẩn này

Điều	Thử nghiệm	Đơn vị	Phương pháp thử nghiệm được nêu trong		Yêu cầu	Loại thử nghiệm
			Tiêu chuẩn	Điều		
1	Thử nghiệm điện					
1.1	Đo điện trở ruột dẫn		TCVN 6612:2007 (IEC 60228:2004)	Phụ lục A		T, S
1.1.1	Kết quả cần đạt được, giá trị lớn nhất	Ω/km			TCVN 6612 (IEC 60228)	
1.2	Thử nghiệm điện áp trên cáp hoàn chỉnh ở điện áp xoay chiều hoặc một chiều		TCVN 9615-2:2013 (IEC 60245-2:1998)	2.2		T, S
1.2.1	Điều kiện thử nghiệm: - chiều dài tối thiểu của mẫu - thời gian tối thiểu ngâm trong nước - nhiệt độ của nước	m h $^{\circ}\text{C}$			20 1 20 ± 5	
1.2.2	Điện áp đặt (xoay chiều) hoặc Điện áp đặt (một chiều)	kV kV			6,5 15	
1.2.3	Thời gian đặt điện áp, nhỏ nhất	min			5	
1.2.4	Kết quả cần đạt được:				Không bị đánh thủng	
1.3	Kiểm tra lỗi trên cách điện (hoặc trên cáp hoàn chỉnh)		IEC 62230			R
1.3.1	Kết quả cần đạt được				Không phát hiện lỗi	
1.4	Đo điện trở cách điện		TCVN 6610-2:2007 (IEC 60227-2:2003)	2.4		
1.4.1	Cáp ở 20°C					T, S
1.4.1.1	Điều kiện thử nghiệm: - chiều dài của mẫu - thời gian tối thiểu ngâm trong nước nóng - nhiệt độ của nước	m h $^{\circ}\text{C}$			5 2 20 ± 2	
1.4.1.2	Kết quả cần đạt được	$\text{M}\Omega\text{-km}$			Giá trị nhỏ nhất, như quy định ở Bảng 1 và Bảng 2	
1.4.2	Cáp ở 90°C		TCVN 6610-2:2007 (IEC 60227-2:2003)	2.4		T
1.4.2.1	Điều kiện thử nghiệm: - chiều dài của mẫu - thời gian tối thiểu ngâm trong nước nóng - nhiệt độ của nước	m h $^{\circ}\text{C}$			5 2 90 ± 2	
1.4.2.2	Kết quả cần đạt được	$\text{M}\Omega\text{-km}$			giá trị nhỏ nhất, như quy định ở Bảng 1 và Bảng 2	

Bảng 3 (tiếp theo)

Điều	Thử nghiệm	Đơn vị	Phương pháp thử nghiệm được nêu trong		Yêu cầu	Loại thử nghiệm
			Tiêu chuẩn	Điều		
1.5	Khả năng chịu điện áp một chiều dài hạn của cách điện		TCVN 11341-2:2016 (IEC 62821-2:2015)	5.1.1		T
1.5.1	Điều kiện thử nghiệm: - chiều dài của mẫu - thời gian thử nghiệm - nhiệt độ nước - điện áp đặt một chiều	m h °C kV			5 240 85 ± 5 1,8	
1.5.2	Kết quả cần đạt được ^c				Không bị đánh thủng và không có dấu hiệu hư hại	
1.6	Điện trở bề mặt của vỏ bọc		TCVN 11341-2:2016 (IEC 62821-2:2015)	5.1.3		T
1.6.1	Điều kiện thử nghiệm: - điện áp đặt, một chiều - thời gian thử nghiệm	V min			100 đến 500 1	
1.6.2	Giá trị đạt được	Ω			≥ 1,0 × 10 ⁹	
2	Thử nghiệm kết cấu và kích thước					
2.1	Ruột dẫn					T
2.1.1	Kết cấu của ruột dẫn				TCVN 6612 (IEC 60228)	
2.1.2	Kiểm tra tính liên tục của thiếc		TCVN 12672 (IEC 62930)	5.1.1	Không có khe hở nhìn thấy được	
2.2	Cách điện					T, S
2.2.1	Chiều dày cách điện	mm	TCVN 9615-2:2013 (IEC 60245-2:1998)	1.9	Không nhỏ hơn giá trị quy định ở 5.2.3 của tiêu chuẩn này	
2.3	Vỏ bọc					T, S
2.3.1	Chiều dày vỏ bọc	mm	TCVN 9615-2:2013 (IEC 60245-2:1998)	1.10	Không nhỏ hơn giá trị quy định ở 5.3.3 của tiêu chuẩn này	
2.4	Độ ô van					T, S
2.4.1	Giá trị độ ô van	%	TCVN 9615-2:2013 (IEC 60245-2:1998)	1.11	Như chỉ ra ở 7.3.1 của tiêu chuẩn này	
2.5	Màu vỏ bọc					T, S
2.5.1	Kiểm tra bằng mắt				5.3.4 của tiêu chuẩn này	
2.6	Ghi nhãn vỏ bọc					T, S
2.6.1	Kiểm tra bằng mắt và đo				Điều 6 của tiêu chuẩn này	

Bảng 3 (tiếp theo)

Điều	Thử nghiệm	Đơn vị	Phương pháp thử nghiệm được nêu trong		Yêu cầu	Loại thử nghiệm
			Tiêu chuẩn	Điều		
3	Vật liệu cách điện				Bảng B.1 của tiêu chuẩn này	T
4	Vật liệu vỏ bọc				Bảng B.1 của tiêu chuẩn này	T
5	Thử nghiệm tính tương thích		IEC 60811-401:2012	4.2.3.4		T
5.1	Điều kiện thử nghiệm: - thời gian thử nghiệm - nhiệt độ	h °C			168 135 ± 2	T
5.2	Kết quả cần đạt được				Bảng B.1 của tiêu chuẩn này	
6	Thử nghiệm va đập ở nhiệt độ thấp		IEC 60811-506			T
6.1	Điều kiện thử nghiệm				Phụ lục C của tiêu chuẩn này	
6.2	Kết quả cần đạt được				Không nứt	
7	Tính kháng ôzôn trên cáp hoàn chỉnh		IEC 60811-403			T
7.1	- nhiệt độ - thời gian - Nồng độ ôzôn (theo thể tích)	°C h %			25 ± 2 24 (250 đến 300) × 10 ⁻⁴	
7.2	Kết quả cần đạt được ^b				Không nứt	
8	Khả năng chịu thời tiết/UV trên vỏ bọc		TCVN 12672 (IEC 62930)	Phụ lục E		T
8.1	Điều kiện thử nghiệm				Phụ lục E của tiêu chuẩn này	
8.2	Kết quả cần đạt được				Phụ lục E của tiêu chuẩn này	
9	Thử nghiệm xâm nhập động		TCVN 12672 (IEC 62930)	Phụ lục D		T
9.1	Điều kiện thử nghiệm				Phụ lục D của tiêu chuẩn này	
9.2	Kết quả cần đạt được				Phụ lục D của tiêu chuẩn này	
10	Thử nghiệm nóng ẩm		TCVN 7699-2-78 (IEC 60068-2-78)			T
10.1	Điều kiện thử nghiệm: - nhiệt độ - thời gian - độ ẩm tương đối, giá trị nhỏ nhất - giai đoạn ổn định lại	°C h % h			90 ± 2 1 000 85 16 đến 24	
10.2	Kết quả cần đạt được trên vỏ bọc: - độ bền kéo, sự thay đổi lớn nhất - độ giãn dài tại thời điểm đứt, sự thay đổi lớn nhất	% %			-30 ^a -30 ^a	

Bảng 3 (kết thúc)

Điều	Thử nghiệm	Đơn vị	Phương pháp thử nghiệm được nêu trong		Yêu cầu	Loại thử nghiệm
			Tiêu chuẩn	Điều		
11	Thử nghiệm độ co ngót trên vỏ bọc		IEC 60811-503			T
11.1	Điều kiện thử nghiệm: - nhiệt độ - thời gian của từng chu kỳ - chiều dài mẫu	°C h mm			120 ± 2 1 300	
11.2	Kết quả cần đạt được trên vỏ bọc: - độ co ngót lớn nhất	%			2	
12	Thử nghiệm cháy lan theo chiều thẳng đứng trên cáp hoàn chỉnh		TCVN 6613-1-2 (IEC 60332-1-2)			T
12.1	Kết quả cần đạt được				Phụ lục A của TCVN 6613-1-2:2010 (IEC 60332-1-2:2004)	
13	Phát thải khói của cáp hoàn chỉnh ^a		TCVN 9620-2 (IEC 61034-2)			T
13.1	Kết quả cần đạt được - độ truyền sáng, giá trị nhỏ nhất	%	TCVN 9620-2 (IEC 61034-2)		60	
14	Đánh giá halogen đối với tất cả các vật liệu phi kim loại ^d		TCVN 11341-1:2016 (IEC 62821-1:2015)	Phụ lục B		T
14.1	Kết quả cần đạt được				Phụ lục B của TCVN 11341-1:2016 (IEC 62821-1:2015)	
^a Không quy định giá trị thay đổi dương. ^b Vết nứt bất kỳ gần điểm dùng để cố định trên trục quấn và/hoặc gần các kẹp khi sử dụng dải băng thử nghiệm phải được bỏ qua. ^c Mất màu cách điện được bỏ qua. ^d Chỉ đối với cáp ít khói, không có halogen.						

Phụ lục A
(quy định)
Hướng dẫn sử dụng

A.1 Sử dụng cáp cho hệ thống quang điện

Phải sử dụng thông tin hướng dẫn chung được nêu trong TCVN 9616 (IEC 62440). Ngoài ra, các thông tin dưới đây và các thông tin từ Bảng A.1, Bảng A.2 và Bảng A.3 phải được tính đến đối với các sản phẩm được quy định trong tiêu chuẩn này.

Điện áp một chiều danh định của cáp là 1,5 kV, giữa các ruột dẫn cũng như giữa ruột dẫn và đất. Điện áp một chiều làm việc lớn nhất cho phép của hệ thống mà cáp được quy định trong tiêu chuẩn này được áp dụng, không được vượt quá 1,8 kV.

Điện áp xoay chiều danh định của cáp quy định là 1/1 kV (U_0/U). Điện áp danh định trong hệ thống xoay chiều được thể hiện bằng phối hợp của hai giá trị U_0/U , được tính bằng (kilo)vôn, trong đó:

- U_0 là giá trị điện áp hiệu dụng giữa ruột dẫn có cách điện bất kỳ và đất;
- U là giá trị điện áp hiệu dụng giữa hai pha bất kỳ.

Bảng A.1 – Sử dụng dự kiến của cáp dùng cho hệ thống PV (điều kiện môi trường)

Hình dạng cáp	Tròn
Kết cấu ruột dẫn	Cấp 5 hoặc cấp 2
1 Chế độ ^a	
1.1 Nặng	+
2 Có nước	
2.1 Điều kiện AD 7 ^b	+
3 Các chất ăn mòn hoặc nhiễm bẩn	
3.1 Điều kiện AF 3 ^b	+
4 Va đập	
4.1 Điều kiện AG 2 ^b	-
5 Rung	
5.1 Điều kiện AH 3 ^b	Cấp 5 + Cấp 2 -
6 Thực vật	
6.1 Điều kiện AK 2 ^b	-
7 Động vật	
7.1 Điều kiện AL 2 ^b	-
8 Sử dụng ngoài trời	
8.1 Điều kiện AN 3 ^b	+
8.2 Vính viễn ^c	+
9 Uốn thường xuyên	-
10 Xoắn thường xuyên	-
10 Xoắn thường xuyên	-
^a "+" = chấp nhận được "-" = không thích hợp ^b Xem định nghĩa trong Phụ lục C của TCVN 9616:2013 (IEC 62440:2008). ^c Xem định nghĩa trong Phụ lục A của TCVN 9616:2013 (IEC 62440:2008). ^d Xem định nghĩa trong Phụ lục B của TCVN 9616:2013 (IEC 62440:2008).	

Bảng A.2 – Sử dụng khuyến cáo cáp dùng cho hệ thống PV

Kết cấu	Sử dụng khuyến cáo	Lưu ý
Cáp dùng cho hệ thống PV	<p>Dự kiến sử dụng cho hệ thống lắp đặt PV, ví dụ theo TCVN 7447-7-712 (IEC 60364-7-712).</p> <p>Chúng được thiết kế để sử dụng vĩnh viễn ở ngoài trời và trong nhà.</p> <p>Cáp có ruột dẫn cấp 5 thích hợp để di chuyển tự do, treo tự do và lắp đặt cố định trong khi cáp có ruột dẫn cấp 2 chỉ để lắp đặt cố định tại nơi không cần tính mềm dẻo, ví dụ như gắn hoặc tháo bộ nối. Cho phép lắp đặt cáp trong hệ thống ống hoặc máng.</p> <p>Không dự kiến dùng cho chôn trực tiếp trong đất.</p> <p>Cáp ít khói, không có halogen dự kiến để giảm rủi ro cho người và hàng hóa trong trường hợp hỏa hoạn, ví dụ trong các tòa nhà.</p> <p>Thích hợp cho ứng dụng trong/tại thiết bị có cách điện bảo vệ (bảo vệ cấp II).</p> <p>Chúng được bảo vệ vốn có chống ngắn mạch và sự cố chạm đất theo TCVN 7447-5-52 (IEC 60364-5-52).</p>	<p>Xem Bảng 3 của TCVN 9616:2013 (IEC 62440:2008) về bán kính uốn khuyến cáo.</p> <p>Nhiệt độ lưu kho cao nhất: +45 °C</p> <p>Nhiệt độ thấp nhất để lắp đặt và vận chuyển: -25 °C</p>

Bảng A.3 – Khả năng mang dòng của cáp PV

Tiết diện danh nghĩa của ruột dẫn	Khả năng mang dòng theo phương pháp lắp đặt		
	Cáp đơn đặt tự do trong không khí	Cáp đơn đặt trên bề mặt	Hai cáp mang tải tiếp xúc với nhau, đặt trên bề mặt
mm ²	A	A	A
1,5	31	30	24
2,5	42	40	33
4	57	54	45
6	72	69	58
10	98	96	80
16	132	130	107
25	183	174	138
35	227	215	171
50	287	273	209
70	361	344	269
95	433	411	328
120	508	483	382
150	590	560	441
185	671	638	506
240	808	767	599
300	913	866	693
400	1098	1041	825
Nhiệt độ môi trường xung quanh: 30 °C (xem Bảng A.4 đối với các nhiệt độ môi trường xung quanh khác).			
Nhiệt độ cao nhất của ruột dẫn: 90 °C			

Bảng A.4 – Hệ số chuyển đổi của dòng điện danh định đối với các nhiệt độ môi trường xung quanh khác nhau

Nhiệt độ môi trường xung quanh °C	Hệ số chuyển đổi
0	1,22
10	1,15
20	1,08
30	1,00
40	0,91
50	0,82
60	0,71
70	0,58

A.2 Nhóm

Đối với lắp đặt thành các nhóm, áp dụng hệ số suy giảm đối với dòng điện danh định theo TCVN 7447-5-52 (IEC 60364-5-52).

A.3 Nhiệt độ ngắn mạch

Nhiệt độ ngắn mạch cho phép là 250 °C trong thời gian lớn nhất là 5 s.

Phụ lục B
(quy định)

Yêu cầu đối với vật liệu cách điện và vỏ bọc

Bảng B.1 – Yêu cầu đối với vật liệu cách điện và vỏ bọc

Điều	Thử nghiệm	Đơn vị	Tiêu chuẩn phương pháp thử nghiệm	Loại hợp chất	
				Cách điện	Vỏ bọc
1	Đặc tính cơ^a				
1.1	Đặc tính cơ trước khi lão hóa ^c		IEC 60811-501		
1.1.1	Các giá trị cần đạt được về độ bền kéo: - giá trị giữa, nhỏ nhất.	N/mm ²		8,0	8,0
1.1.2	Các giá trị cần đạt được về độ giãn dài khi đứt: - giá trị giữa, nhỏ nhất.	%		125	125
1.2	Đặc tính sau khi lão hóa trong lò không khí		IEC 60811-401		
1.2.1	Điều kiện thử nghiệm: ^c - nhiệt độ - thời gian xử lý	°C h		150 ± 2 7 x 24	150 ± 2 7 x 24
1.2.2	Các giá trị cần đạt được về độ bền kéo: - sự thay đổi, lớn nhất.	%		-30 ^a	-30 ^a
1.2.3	Các giá trị cần đạt được về độ giãn dài khi đứt: - sự thay đổi, lớn nhất.	%		-30 ^a	-30 ^a
1.3	Thử nghiệm kéo giãn trong lò nhiệt ^c		IEC 60811-507		
1.3.1	Điều kiện lão hóa: ^c - nhiệt độ - thời gian chịu tải - ứng suất cơ	°C min N/cm ²		200 ± 3 15 20	200 ± 3 15 20
1.3.2	Các giá trị cần đạt được: - độ giãn dài khi có tải, lớn nhất. - độ giãn dài vĩnh viễn sau khi để nguội, lớn nhất.	% %		100 25	100 25
1.4	Độ bền nhiệt		TCVN 7919-1 (IEC 60216-1) và TCVN 7919-2 (IEC 60216-2)		
1.4.1	Điều kiện thử nghiệm: ^c Độ giãn dài tại thời điểm đứt phải được thực hiện. - Chỉ số nhiệt độ ứng với 20 000 h - Độ giãn dài tại thời điểm đứt, nhỏ nhất	%		≥ 120 50	≥ 120 50
1.5	Uốn ở nhiệt độ thấp Đường kính ngoài của ruột dẫn có cách điện/cáp ≤ 12,5 mm		IEC 60811-504		
1.5.1	Điều kiện thử nghiệm: - nhiệt độ - thời gian	°C h		- 40 ± 2 b	- 40 ± 2 b

Bảng B.1 (kết thúc)

Điều	Thử nghiệm	Đơn vị	Tiêu chuẩn phương pháp thử nghiệm	Loại hợp chất		
				Cách điện	Vỏ bọc	
1.5.2	Kết quả cần đạt được		IEC 60811-505	không nứt	không nứt	
1.6	Giãn dài ở nhiệt độ thấp					
	Đường kính ngoài của ruột dẫn có cách điện/cáp > 12,5 mm					
1.6.1	Điều kiện thử nghiệm: ^c		IEC 60811-404			
	- nhiệt độ	°C			- 40 ± 2 _b	- 40 ± 2 _b
	- thời gian	h				
1.6.2	Kết quả cần đạt được				30	30
	- Độ giãn dài tại thời điểm đứt, nhỏ nhất	%				
1.7	Khả năng chịu dung dịch axit và kiềm của vỏ bọc					
1.7.1	Điều kiện thử nghiệm ^d					
	- dung dịch axit: N-axit oxalic					
	- dung dịch kiềm: N-Natri hydroxit					
	- nhiệt độ	°C				23 ± 2
	- thời gian xử lý	h				7 x 24
1.7.2	Các giá trị cần đạt được về độ bền kéo:					
	- sự thay đổi, lớn nhất.	%			± 30	
1.7.3	Các giá trị cần đạt được về độ giãn dài tại thời điểm đứt, nhỏ nhất	%			100	
1.8	Thử nghiệm tính tương thích		4.2.3.4 của IEC 60811-401:2012			
1.8.1	Điều kiện thử nghiệm:					
	- nhiệt độ	°C			135 ± 2	135 ± 2
	- thời gian xử lý	h			7 x 24	7 x 24
1.8.2	Các giá trị cần đạt được về độ bền kéo:					
	- sự thay đổi, lớn nhất.	%			± 30	- 30 ^a
1.8.3	Các giá trị cần đạt được về độ giãn dài tại thời điểm đứt:	%				
	- sự thay đổi, lớn nhất.	%		± 30	- 30 ^a	

^a Không quy định giá trị thay đổi dương.

^b Xem phương pháp thử nghiệm được đề cập ở cột 4.

^c Thử nghiệm này phải được thực hiện trên các mẫu thử nghiệm của hợp chất cách điện và vỏ bọc lấy từ cáp hoàn chỉnh.

^d N nghĩa là 1 nồng độ chuẩn.

^e Nếu cách điện và vỏ bọc dính với nhau và không thể chuẩn bị các mẫu thử riêng rẽ cho cách điện và vỏ bọc theo IEC 60811-501 thì mẫu thử nghiệm dạng ống phải được thử nghiệm và kết quả được áp dụng cho cả cách điện và/vỏ bọc, nếu có yêu cầu.

Phụ lục C

(quy định)

Thử nghiệm va đập ở nhiệt độ thấp

Thử nghiệm va đập ở nhiệt độ thấp phải được thực hiện ở $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ theo IEC 60811-506 nhưng khối lượng của búa, khối lượng miếng thép trung gian và độ cao phải phù hợp với Bảng C.1.

Bảng C.1 – Tham số dùng cho thử nghiệm va đập ở nhiệt độ thấp

Đường kính cáp, D mm	Khối lượng búa g	Khối lượng miếng thép trung gian g	Độ cao mm
$D \leq 15$	1 000	200	100
$15 < D \leq 25$	1 500	200	150
$D > 25$	2 000	200	200

Cáp phải được kiểm tra bằng mắt thường hoặc bằng kính điều chỉnh thị lực nhưng không phóng đại. Không được có vết nứt.

Phụ lục D

(quy định)

Thử nghiệm xuyên qua bởi động lực

Thiết bị thử nghiệm thích hợp để thử nghiệm kéo (hoặc trang thiết bị tương đương) được cho vận hành ở chế độ có áp suất và phải được trang bị cơ cấu đo có khả năng ghi lực xuyên của kim bằng thép lò xo qua cách điện hoặc vỏ bọc của cáp hoàn chỉnh (xem Hình D.1). Một mạch điện có điện áp thấp, được ngắt tại thời điểm khi kim xuyên qua vỏ bọc và cách điện và tạo tiếp xúc với ruột dẫn, phải được thêm vào.

Thử nghiệm phải được thực hiện ở nhiệt độ phòng. Lực đặt lên kim phải được tăng liên tục với tốc độ 1 N/s cho đến khi tiếp xúc với ruột dẫn. Bốn thử nghiệm trên từng mẫu được thực hiện và lực tại thời điểm tiếp xúc phải được ghi lại. Sau từng thử nghiệm, mẫu phải được di chuyển về phía trước và phải được xoay theo chiều kim đồng hồ 90°.

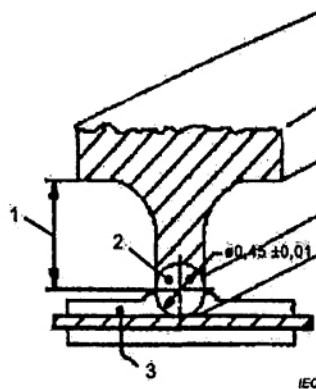
Giá trị trung bình của bốn giá trị thử nghiệm không được nhỏ hơn giá trị tối thiểu F, tính bằng Niuton, được xác định theo công thức sau:

$$F = 150 \sqrt{d_L}$$

trong đó

d_L là đường kính của ruột dẫn theo TCVN 10347 (IEC 60719), tính bằng milimét.

Kích thước tính bằng milimét

**CHÚ DẪN :**

- 1 vai có độ sâu đủ để thử nghiệm cách điện
- 2 kim bằng thép lò xo
- 3 mẫu

Hình D.1 – Bố trí dùng cho thử nghiệm xuyên qua bởi động lực

Phụ lục E

(quy định)

Thử nghiệm khả năng chịu thời tiết/tia cực tím (UV)

Thử nghiệm này nhằm xác định sự ổn định UV của vật liệu vỏ bọc của cáp trong điều kiện như được chế tạo. Việc này được thực hiện bằng phương pháp đo độ bền kéo và độ giãn dài tại thời điểm đứt trong điều kiện như được chế tạo và sau khi phơi nhiễm ánh sáng cực tím và nước.

Thiết bị thử nghiệm được trang bị như sau:

- nguồn tia gồm có bóng đèn hồ quang xenon có bộ lọc bô-rô-silicat sao cho cường độ bức xạ thông thường là $60 \text{ W/m}^2 \pm 15 \%$ với phổ trong khoảng từ 300 nm đến 400 nm;
- phương tiện điều khiển tự động nhiệt độ, độ ẩm và chu kỳ;
- máy tạo nước khử ion có độ dẫn điện không lớn hơn $5 \mu\text{S/cm}$; lưu lượng cần đủ để đảm bảo tất cả các mẫu thử nghiệm có thể được rửa;
- phương tiện để điều khiển cường độ bức xạ.

Một mẫu cáp hoàn chỉnh phải được chọn để chuẩn bị 10 mảnh thử nghiệm theo IEC 60811-501.

Năm mảnh thử nghiệm phải chịu phơi nhiễm trong 720 h trong 360 chu kỳ 120 min, được xác định như sau:

- a) 102 min phơi nhiễm bức xạ khô ở nhiệt độ $(60 \pm 3)^\circ\text{C}$ và độ ẩm tương đối $(50 \pm 10) \%$, sau đó là
- b) 18 min phơi nhiễm mưa, không có bức xạ, ở nhiệt độ $(50 \pm 3)^\circ\text{C}$, không điều khiển độ ẩm tương đối.

CHÚ THÍCH: Thông tin bổ sung về thử nghiệm khả năng chịu thời tiết/UV có thể có trong TCVN 11994-1 (ISO 4892-1) và TCVN 11994-2 (ISO 4892-2).

Sau khi phơi nhiễm, các mảnh thử nghiệm phải được lấy ra khỏi thiết bị và ổn định ở nhiệt độ môi trường xung quanh trong ít nhất 16 h.

Năm mảnh thử nghiệm đã phơi nhiễm và năm mảnh thử nghiệm chưa phơi nhiễm phải được thử nghiệm riêng rẽ và liên tiếp nhau về độ bền kéo và độ giãn dài tại thời điểm đứt. Giá trị giữa tương ứng phải được tính từ năm giá trị độ bền kéo và độ giãn dài tại thời điểm đứt thu được đối với các mảnh thử nghiệm đã ổn định và phải được chia cho giá trị giữa của năm giá trị độ bền kéo và độ giãn dài tại thời điểm đứt thu được đối với các mảnh thử nghiệm không được ổn định.

Độ bền kéo và độ giãn dài tại thời điểm đứt sau 720 h (360 chu kỳ) phải được phơi nhiễm tối thiểu là 70 % giá trị đo được trên các mảnh thử nghiệm chưa phơi nhiễm.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 7447-7-712 (IEC 60364-7-712), *Hệ thống lắp đặt điện hạ áp - Phần 7-712: Yêu cầu đối với hệ thống lắp đặt đặc biệt hoặc khu vực đặc biệt - Hệ thống nguồn quang điện sử dụng năng lượng mặt trời (PV)*
- [2] TCVN 11994-1 (ISO 4892-1), *Chất dẻo - Phương pháp phơi nhiễm với nguồn sáng phòng thử nghiệm - Phần 1: Hướng dẫn chung*
- [3] TCVN 11994-2 (ISO 4892-2), *Chất dẻo - Phương pháp phơi nhiễm với nguồn sáng phòng thử nghiệm - Phần 2: Đèn hồ quang xenon*
-