

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 5936:1995

CÁP VÀ DÂY DẪN ĐIỆN PHƯƠNG PHÁP THỬ CÁCH ĐIỆN VÀ VỎ BỌC (HỢP CHẤT DẼO VÀ NHỰA CHỊU NHIỆT)

Test methods for insulations and sheaths of electric cables and cords (Elastomeric and thermoplastic compounds)

Lời nói đầu

TCVN 5936 : 1995 hoàn toàn tương đương với tiêu chuẩn IEC 540 : 1982;

TCVN 5936 : 1995 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn TCVN/TC/E4 Dây và cáp điện biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị và được Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường (nay là Bộ Khoa học và Công nghệ) ban hành.

Tiêu chuẩn này được chuyển đổi năm 2008 từ Tiêu chuẩn Việt Nam cùng số hiệu thành Tiêu chuẩn Quốc gia theo quy định tại khoản 1 Điều 69 của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật và điểm a khoản 1 Điều 6 Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 1/8/2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật.

CÁP VÀ DÂY DẪN ĐIỆN PHƯƠNG PHÁP THỬ CÁCH ĐIỆN VÀ VỎ BỌC (HỢP CHẤT DẼO VÀ NHỰA CHỊU NHIỆT)

Test methods for insulations and sheaths of electric cables and cords (Elastomeric and thermoplastic compounds)

I. QUY ĐỊNH CHUNG

1. Phạm vi và hiệu lực

1.1. Đối tượng áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp thử cách điện và vỏ bọc của cáp và dây dẫn điện kể cả một số loại cáp thông tin.

CHÚ THÍCH: Chỉ áp dụng cho cáp thông tin cách điện bằng PVC.

1.2. Điều kiện thử

Yêu cầu và điều kiện thử không quy định trong tiêu chuẩn này và được quy định trong các tiêu chuẩn riêng phù hợp với từng loại cáp cụ thể.

Bất cứ thử nghiệm nào trong tiêu chuẩn này đều có thể sửa đổi theo tiêu chuẩn cáp cụ thể để phù hợp với yêu cầu của loại cáp đó.

1.3. Khả năng áp dụng

Điều kiện và thông số thử được quy định chung cho cách điện vỏ bọc cho cáp và dây dẫn.

Điều kiện và thông số này cần thay đổi để sử dụng trong các điều kiện đặc biệt, ví dụ như PVC làm việc ở nhiệt độ lớn hơn 70 °C và cách điện của cáp có điện áp danh định lớn hơn 30 kV.

2. Những chú ý khi thử

2.1. Thử điển hình và các dạng thử khác

Phương pháp thử được trình bày trong tiêu chuẩn này, trong trường hợp thử nhất là thử nghiệm điển hình. Trong những phép thử nào đó nếu có khác nhau về tính chất giữa điều kiện cho thử điển hình, thử định kỳ và thử thường xuyên thì chúng phải được chỉ ra.

Có thể quy định các tiêu chuẩn cho cáp tương ứng nếu sử dụng cùng phương pháp thử ở dạng giống nhau hoặc tương tự cho phép thử đặc biệt và phép thử thường xuyên.

Nhìn chung đối với các phép thử này, được phép giảm số lượng mẫu.

2.2. Mẫu thử

Với cáp nhiều lõi và dây dẫn, không nhiều hơn 3 lõi phải được thử, trừ khi có quy định cách khác trong tiêu chuẩn cáp cụ thể.

2.3. Điều kiện trước khi thử

Tất cả các phép thử đối với hợp chất cách điện và vỏ cáp phải được tiến hành sau khi đưa ra ngoài hoặc lưu hóa ít nhất 16 giờ.

2.4. Nhiệt độ thử

Nếu không có quy định nào khác thì các phép thử được tiến hành ở nhiệt độ môi trường.

2.5. Giá trị giữa

Khi có một số kết quả thì sắp xếp chúng theo thứ tự tăng dần hoặc giảm dần. Giá trị giữa là giá trị nằm giữa dãy nếu số lượng các giá trị lẻ và là giá trị trung bình giữa hai giá trị nằm giữa, nếu nó chẵn.

2.6. Điện áp thử

Nếu không có quy định nào khác, thì điện áp thử là điện áp xoay chiều có tần số từ 49 Hz đến 61 Hz dạng hình sin có tỷ số giá trị đỉnh trên giá trị hiệu dụng bằng $\sqrt{2}$, sai số cho phép $\pm 0,7\%$. Giá trị điện áp thử là giá trị hiệu dụng.

II. PHƯƠNG PHÁP THỬ

3. Thử phóng điện cục bộ

3.1. Định nghĩa và mục đích thử

3.1.1. Định nghĩa

Có thể áp dụng những định nghĩa đã cho trong IEC 270.

Các khái niệm dưới đây là mang tính tương đương đặc thù:

- a) Điện tích biểu kiến, q , hoặc điện tích phóng (3.2.2 của IEC 270);
- b) Hệ số phản hồi và độ nhạy (3.3.2 và 3.3.3 của tiêu chuẩn này).

3.1.2. Mục đích thử

Mục đích của những phép thử riêng rẽ nhằm xác định điện tích phóng điện cục bộ ở điện áp quy định với một độ nhạy đã cho.

3.2. Thiết bị thử

3.2.1. Thiết bị

Gồm có một nguồn cao áp có dung lượng kilôvôn ampe tương ứng với đoạn cáp thử. Một vônmet cao áp, một thiết bị đo độ phóng điện cục bộ và thiết bị điều chỉnh mức phóng. Các thiết bị này đòi hỏi có độ nhạy theo yêu cầu.

3.2.2. Mạch thử và dụng cụ thử

Thiết bị đo phóng điện cục bộ gồm có một mạch thử (xem IEC 270), một máy hiện sóng và một thiết bị chỉ thị, nếu có, kết hợp với bộ khuếch đại để chỉ thị sự phóng điện cục bộ và tách riêng rẽ xung phóng điện.

3.3. Hiệu chỉnh và kiểm tra

3.3.1. Phương pháp hiệu chỉnh

Phương pháp “truyền điện tích” của hiệu chỉnh được sử dụng phải phù hợp với 5.2.1 của IEC 270.

Trong phương pháp này, một thiết bị hiệu chỉnh được mắc trực tiếp với một đầu cáp thử để nạp điện vào mẫu thử.

Điện tích hiệu chỉnh $q_{h.c}$ được tính bằng tích của biên độ xung chuẩn U (tính bằng vôn) và điện dung hiệu chỉnh $C_{h.c}$ của thiết bị hiệu chỉnh (tính bằng Fara). Giá trị điện dung này tùy thuộc vào điện dung của mẫu thử C_x .

Đặc tính của xung hiệu chỉnh phải phù hợp với quy định ở 5.2.1 của IEC 270.

3.3.2. Hệ số phản hồi

Cáp thử được nối vào mạch tách sóng, độ nhạy phản hồi của mạch tách sóng được kiểm tra bằng một xung chuẩn phóng vào một đầu của cáp thử và sau đó phóng vào đầu còn lại. Giá trị phản hồi nhỏ nhất trong hai giá trị này được dùng để thiết lập hệ số phản hồi k (ở đây k là số lượng picô culông của xung hiệu chỉnh trên độ chênh lệch milimét trên màn hình máy hiện sóng hoặc tỷ số của picô culông của xung hiệu chỉnh và độ chênh lệch tính bằng picô culông (pC) của máy đo picô culông).

3.3.3. Độ nhạy

a) Độ nhạy của mạch thử được xác định bằng xung phóng nhỏ nhất thu được q_{min} (tính bằng picô culông) mà có thể thấy trên nền nhiễu.

Để có được tín hiệu xung phóng, thì xung phóng phải lớn hơn hoặc bằng hai lần biên độ tạp âm h_n (h_n là đại lượng tạp âm tính bằng milimét nếu sử dụng máy hiện sóng, hoặc giá trị tạp âm tính bằng pC khi sử dụng máy đo picô culông).

Tính: $q_{min} = 2k.h_n(pC)$

b) Đối với phép thử thường xuyên, độ nhạy phải nhỏ hơn hoặc bằng 20 pC cho các loại vật liệu.

3.3.4. Yêu cầu cụ thể đối với đoạn cáp dài

Đối với đoạn cáp dài (lớn hơn 100 m) yêu cầu cụ thể là cần thiết để ngăn chặn những sai số gây ra bởi các vị trí không đồng đều của cáp.

3.3.5. Điện dung hiệu chỉnh và tín hiệu hiệu chỉnh

Trừ tụ điện hiệu chỉnh được xem như để sử dụng ở điện áp thử có liên quan, các tụ điện của mạch hiệu chỉnh thứ cấp cần được ngắt ra trước khi máy biến áp thử cao áp cấp điện. Bộ khuếch đại không cần phải điều chỉnh lại sau khi đã làm xong, trừ một số linh kiện dùng để theo dõi tín hiệu hiệu chỉnh trong quá trình thử.

Các linh kiện đó có thể là:

a) Tụ điện hiệu chỉnh có thể có điện áp xác định và có thể là một phần của mạch hiệu chỉnh sơ cấp mà không cần ngắt ra trước khi có tác động của máy biến áp cao áp;

hoặc

b) Một thiết bị hiệu chỉnh thứ cấp được sử dụng thêm vào. Thiết bị này được mắc vào đầu vào mạch tách sóng. Trong trường hợp này, biên độ xung hiệu chỉnh thứ cấp phải được hiệu chỉnh sơ bộ ngược với mạch điện hiệu chỉnh sơ cấp trước khi mạch tiếp theo được ngắt ra và máy biến áp thử cao áp được đóng điện.

3.4. Trình tự thử

Điện áp thử được đặt vào giữa ruột dẫn và màn chắn. Điện áp này được tăng lên và duy trì không quá 1 min ở giá trị lớn hơn điện áp đo khi phóng điện cục bộ là $0,25U_0$ (trong đó U_0 là điện áp danh định của cáp).

Ví dụ, nếu tiêu chuẩn cáp cụ thể quy định cho điện áp phóng điện cục bộ được đo ở $1,5U_0$ thì điện áp được tăng đến $1,75U_0$.

Sau đó điện áp thử được giảm từ từ đến giá trị được quy định cho phép đo ứng với tiêu chuẩn cho loại cáp cụ thể và đo phóng điện cục bộ tại điện áp đó.

4. Đo chiều dày và đường kính

4.1. Đo chiều dày của lớp cách điện

4.1.1. Quy định chung

Đo chiều dày cách điện được quy định như một phép thử riêng biệt hay như một bước trong trình tự thực hiện các phép thử khác như khi xác định tính chất cơ của cáp.

4.1.2. Thiết bị đo

Một dụng cụ đo phóng đại cho phép đọc được đến 0,01 mm và ước lượng được đến ba chữ số thập phân khi đo cách điện với chiều dày nhỏ hơn 0,5 mm.

Có thể sử dụng một thiết bị đo với khả năng phóng đại gấp 10 lần. Trong trường hợp không chắc chắn phải sử dụng kính hiển vi để đo.

4.1.3. Chuẩn bị mẫu thử

Tách vỏ bọc ra khỏi cách điện và rút ruột dẫn ra không được làm hư hại lớp cách điện. Lớp bán dẫn bên trong hoặc bên ngoài, nếu được liên kết với chất cách điện, không cần tách bỏ.

Mỗi mẫu thử phải gồm có một lát mỏng cách điện. Lát mỏng phải được cắt với một dụng cụ thích hợp (dao sắc, dao cạo, v.v...) dọc theo mặt phẳng vuông góc với trục của dây dẫn.

Nếu nhân được in chìm vào cách điện thì sẽ làm giảm cục bộ chiều dày. Mẫu thử phải cắt sao cho có đoạn được ghi nhãn.

4.1.4. Trình tự đo

Mẫu thử được đặt vào thiết bị đo với mặt phẳng được cắt vuông góc với trục của mắt nhìn (trục quang học).

a) Khi mặt bên trong của mẫu thử là một đường tròn sáu phép đo phải hướng vào tâm, cách đều nhau xung quanh vòng tròn.

Đối với cáp hình quạt, sáu phép đo được tạo nên như trình bày ở Hình 1.

b) Khi lớp cách điện được lấy từ ruột dẫn bên, sáu phép đo phải hướng vào tâm ở các vị trí mà lớp cách điện mỏng nhất, xem Hình 2.

c) Khi mặt bên ngoài không phẳng, các vị trí đo như Hình 3.

d) Khi không thể tách được lớp bán dẫn phía trên hoặc phía dưới của lớp cách điện, thì loại chúng ra khỏi phép đo.

e) Đối với cáp dẹt phép đo được đo như Hình 6.

Trong tất cả các trường hợp, phép đo đầu tiên phải thực hiện ở chỗ cách điện mỏng nhất.

Kết quả đọc tính bằng milimét, lấy hai chữ số thập phân cho chiều dày của cách điện lớn hơn và bằng 0,5 mm, và ba chữ số thập phân cho chiều dày của cách điện nhỏ hơn 0,5mm.

4.1.5. Xử lý kết quả đo

Được xác định trong yêu cầu của các tiêu chuẩn cáp cụ thể.

Trong các phép thử tính chất cơ, "giá trị trung bình của chiều dày, " của mỗi mẫu thử (xem 5.1.4) phải được tính từ kết quả 6 phép đo thu được trên mẫu thử đó.

4.2. Đo chiều dày của vỏ bọc phi kim loại

4.2.1. Quy định chung

Đo chiều dày của vỏ bọc có thể được quy định như một phép thử riêng biệt hoặc như một bước trong trình tự thực hiện các phép thử khác như khi đo các tính chất cơ.

Phương pháp thử này dùng để đo tất cả các loại vỏ bọc có giới hạn chiều dày quy định. Trong mỗi trường hợp, phương pháp chọn mẫu phải phù hợp theo tiêu chuẩn cáp cụ thể.

4.2.2. Thiết bị đo (xem 4.1.2)

4.2.3. Chuẩn bị mẫu thử

Sau khi tất cả vật liệu bên trong hoặc bên ngoài vỏ bọc được tách ra, nếu có, mỗi mẫu thử được cắt thành một lát mỏng bằng một dụng cụ thích hợp (dao cạo, dao sắc, v.v...) dọc theo mặt phẳng vuông góc với trục của cáp.

Nếu cần thiết, mặt phẳng cắt phải được bào nhẵn.

Nếu nhãn được in chìm vào vỏ bọc thì sẽ làm giảm cục bộ chiều dày. Mẫu thử phải cắt sao cho có đoạn được ghi nhãn.

4.2.4. Trình tự đo

Mẫu thử phải đặt vào thiết bị đo với mặt phẳng cắt vuông góc với trục nhìn của mắt (trục quang học).

a) Khi mặt cắt bên trong của mẫu thử là hình tròn, phép đo phải hướng vào tâm, cách đều nhau xung quanh đường tròn;

b) Nếu mặt cắt trong không đều, sáu điểm đo phải hướng vào tâm ở các vị trí mà vỏ bọc mỏng nhất như trình bày trên Hình 4;

c) Nếu mặt cắt bên trong không là hình tròn, số điểm đo thích ứng phải hướng vào tâm, nơi vỏ bọc mỏng nhất, ví dụ lòng của rãnh do lõi cáp tạo nên, như trình bày ở Hình 5;

d) Nếu cáp có mặt cắt chữ nhật, độ dày e_2 và e_3 được đo như sau:

Chiều dày e_2 :

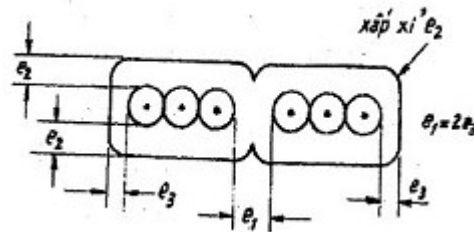
Phép đo được tiến hành trên một lõi tại những phía đối diện của lõi đó.

Vị trí đo trình bày trên hình vẽ, nhưng ở vị trí mỏng nhất.

Đối với vỏ bọc của cáp 3 và 4 lõi cần thực hiện ít nhất là 4 phép đo.

Chiều dày e_3 :

Hai phép đo được tiến hành trên mỗi mặt cắt.



e_1 chỉ xảy ra trong trường hợp có hai nhóm lõi hoặc nhiều hơn.

e) Trong mọi trường hợp, điểm đo đầu tiên phải thực hiện ở chỗ vỏ bọc mỏng nhất. Giá trị tính bằng milimét và lấy đến hai chữ số thập phân.

4.2.5. Xử lý kết quả đo

Trong trường hợp thử tính chất cơ, "giá trị trung bình của chiều dày" của mỗi mẫu thử (xem 5.1.4) phải được tính từ tất cả kết quả đo trên mẫu thử đó.

4.3. Đo đường kính

4.3.1. Quy định chung

Đo đường kính trên cách điện hoặc vỏ bọc có thể được quy định như một phép thử riêng hoặc như các bước trong trình tự thực hiện các phép thử khác. Phương pháp trong 4.3.2 ở dưới đây được sử dụng chung, loại trừ khi có phương pháp lựa chọn hoặc phương pháp khác.

4.3.2. Trình tự đo

Đối với đường kính đến 15 mm, phương pháp đo bằng kính hiển vi hoặc máy phóng đại phải được sử dụng trên cùng lát mỏng của mẫu thử để đo chiều dày, như đã mô tả trong Điều 4 (xem 4.1.4 và 4.2.4). Đối với phép đo khi thử thường xuyên, có thể sử dụng một dụng cụ micromét hoặc calip).

b) Đối với đường kính lớn hơn 15 mm, có thể sử dụng thước dây cho mỗi mẫu thử.

Nếu không có quy định nào khác trong các tiêu chuẩn cấp cụ thể, kết quả được tính đến hai chữ số thập phân đối với đường kính đến 15 mm và một chữ số thập phân đối với đường kính lớn hơn 15 mm.

5. Thử nghiệm để xác định tính chất cơ của hợp chất cách điện và vỏ bọc

5.1. Hợp chất cách điện

5.1.1. Quy định chung

Các phép thử này để xác định độ dẫn dài tương đối và độ bền kéo của vật liệu cách điện (không kể lớp bán dẫn) của cáp trong điều kiện sản xuất (nghĩa là không làm lão hóa) và, khi có yêu cầu, phép thử được thực hiện sau một hoặc nhiều lần xử lý lão hóa nhanh.

Xử lý lão hóa được thực hiện trên mẫu thử (phù hợp với 6.1.3 và 6.2). Mẫu được xử lý lão hóa phải ở vị trí tiếp xúc với mẫu thử được sử dụng cho phép thử không lão hóa và thử độ dẫn dài tương đối trên mẫu thử được lão hóa và không được lão hóa phải thực hiện liên tiếp.

5.1.2. Tạo mẫu

Mẫu thử của mỗi lõi đem thử phải tạo ra được tối thiểu năm mẫu để thử kéo không lão hóa và thử kéo sau một số lần xử lý lão hóa, các lõi của dây dẹt không được tách ra. Bất kể mẫu nào có biểu hiện hư hỏng về cơ học sẽ không được sử dụng cho thử nghiệm này.

5.1.3. Chuẩn bị mẫu thử

a) Mẫu thử dạng chày

Mẫu thử dạng chày được sử dụng khi có thể thực hiện được. Mẫu thử được chuẩn bị từ đoạn mẫu cách điện được tách ra khỏi ruột dẫn điện bằng cách rạch dọc theo trục của dây dẫn.

Lớp bán dẫn, nếu có, phía trong hoặc phía ngoài của cách điện phải được tách ra bằng phương pháp cơ học, không được sử dụng dung môi.

Mỗi mẫu cách điện được cắt thành các mẫu nhỏ có kích thước thích hợp cho các phép thử và các mẫu thử phải được đánh dấu để có thể phân biệt chúng được cắt từ mẫu nào và vị trí của chúng có liên quan đến mẫu ban đầu.

Mẫu thử có thể cắt hoặc mài để nhận được hai mặt phẳng song song giữa các vạch dấu được nêu ở dưới đây, cần lưu ý không được làm nóng mẫu thử. Đối với cách điện PE chỉ cắt, không được mài. Sau khi cắt hoặc mài, chiều dày của mẫu thử không được nhỏ hơn 0,8 mm và không được lớn hơn 2,0 mm.

Mẫu thử dạng chày phù hợp với Hình 7, sau đó được khoan thủng từng mẫu một hoặc nếu có thể hai mẫu chồng lên nhau rồi khoan thủng.

Khi đường kính của lõi quá bé không đảm bảo mẫu thử như Hình 7 thì mẫu thử chuẩn bị như Hình 8 và cũng khoan thủng từng mẫu một.

Một đoạn giữa dài 20 mm đối với mẫu lớn và 10 mm đối với mẫu nhỏ phải được đánh dấu bằng hai vạch trên mỗi mẫu thử như chỉ ra trên Hình 7 và Hình 8 trước khi thử kéo.

b) Mẫu thử dạng ống

Mẫu thử dạng ống chỉ sử dụng khi dây dẫn quá bé không thể tạo mẫu thử dạng chày.

Mẫu phải được cắt thành các mẫu nhỏ, mỗi mẫu nhỏ dài 100 mm, ruột dẫn và các lớp bọc bên ngoài phải được tách ra mà không được làm hỏng cách điện. Ống cách điện cần được đánh dấu để phân biệt được chúng thuộc mẫu nào và vị trí của chúng có liên quan đến mẫu nào.

Đoạn giữa dài 20 mm được đánh dấu bằng hai vạch trước khi thử kéo.

5.1.4. Xác định diện tích mặt cắt ngang của lớp cách điện

a) Diện tích mặt cắt của mẫu thử dạng chày

Diện tích mặt cắt của mỗi mẫu thử dạng chày được tính theo kích thước chiều rộng và chiều dày nhỏ nhất của ba phép đo trên mẫu thử giữa hai vạch dấu.

Nếu chiều rộng của mẫu thử không đồng đều thì kích thước chiều rộng cần được đo tại ba vị trí như đã đo chiều dày ở cả hai mặt của mẫu thử, giá trị trung bình của hai số đo sẽ là chiều rộng của mẫu thử ở mỗi vị trí.

Diện tích nhỏ nhất trong ba diện tích tính được sẽ là giá trị để tính toán độ bền kéo.

Phép đo được thực hiện bằng micromet hoặc dụng cụ đo tương tự có áp lực tiếp xúc khi đo không lớn hơn 7 N/cm². Đối với cao su tự nhiên và cao su tổng hợp áp lực không được lớn hơn 2 N/cm². Kết quả tính lấy đến hai chữ số thập phân.

b) Diện tích mặt cắt của mẫu thử dạng ống

Ở khoảng giữa của mẫu dùng để chuẩn bị mẫu thử, lấy một mẫu thử để xác định diện tích mặt cắt, A, tính bằng milimét vuông, bằng một trong các phương pháp thử dưới đây. Nếu có nghi ngờ thì dùng phương pháp (b2).

b1) Căn cứ vào kích thước dùng công thức:

$$A = \pi (D - \delta) \cdot \delta$$

trong đó:

- giá trị trung bình của chiều dày cách điện (mm) được xác định theo Điều 4, làm tròn đến hai chữ số thập phân;

D - giá trị trung bình đường kính ngoài của mẫu thử (mm) được xác định theo phương pháp thử b) 4.3.2 và làm tròn đến hai chữ số thập phân.

b2) Căn cứ vào khối lượng riêng, khối lượng và chiều dài dùng công thức:

$$A = \frac{1000 m}{d \times l}$$

trong đó:

m - khối lượng của mẫu thử (g) làm tròn đến ba chữ số thập phân;

l - chiều dài mẫu thử, mm, làm tròn đến một chữ số thập phân;

d - khối lượng riêng của mẫu thử (g/cm³) làm tròn đến ba chữ số thập phân.

(Khối lượng riêng phải được đo trên mẫu bổ sung trước khi lão hóa), theo phương pháp trong Điều 11.

c) Đối với mẫu thử lão hóa, việc xác định mặt cắt được thực hiện trước khi xử lý lão hóa.

5.1.5. Xử lý lão hóa

Mỗi lần thử lão hóa được thực hiện trên năm mẫu thử (xem 5.1.2) phù hợp với Điều 6 theo điều kiện quy định trong các tiêu chuẩn cho sản phẩm cụ thể.

5.1.6. Ổn định mẫu thử

Tất cả các mẫu thử có xử lý lão hóa hoặc không xử lý lão hóa đều được giữ ít nhất 3 h trước khi thử kéo ở nhiệt độ $t = (23 \pm 5) ^\circ\text{C}$, riêng chất cách điện làm bằng PVC được giữ ở $t = (23 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

5.1.7. Trình tự thử kéo

a) Nhiệt độ thử

Phép thử kéo đứt được tiến hành ở nhiệt độ môi trường, mỗi phép thử phải hoàn thành trong 5 min kể từ khi lấy ra khỏi môi trường ổn định.

Đối với vật liệu PVC phép thử được tiến hành ở nhiệt độ (23 ± 2) °C.

b) Khoảng cách giữ các ngàm kẹp của máy kéo đứt và tốc độ dịch chuyển của ngàm kẹp

- Khoảng cách giữa các ngàm kẹp cần xấp xỉ:

34 mm đối với mẫu dạng chày Hình 8;

50 mm đối với mẫu dạng chày Hình 7;

50 mm đối với mẫu dạng ống, ngàm kẹp tự buộc chặt;

85 mm đối với mẫu dạng ống với ngàm kẹp không tự động buộc chặt.

- Tốc độ dịch chuyển khi kéo là (250 ± 50) mm/min, trừ trường hợp mẫu thử là polyetylen có tỷ khối lớn hơn $0,925 \text{ g/cm}^3$ ở nhiệt độ 23 °C, tốc độ dịch chuyển là (25 ± 5) mm/min trừ khi cơ sở sản xuất đề nghị tốc độ lớn hơn.

c) Tiến hành đo

Lực kéo đứt và khoảng cách giữa hai vạch dấu khi đứt được xác định trên cùng một mẫu thử.

Trường hợp nếu mẫu bị đứt ở tại ngàm kẹp thì kết quả đó không được tính. Để xác định lực kéo đứt và độ dẫn dài khi mẫu đứt, nhất thiết phải có ít nhất bốn kết quả đo, nếu không, việc thử phải tiến hành lại.

5.1.8. Xử lý kết quả

Độ bền kéo đứt được tính bằng tỷ số giữa lực kéo đứt và mặt cắt mẫu thử trước khi kéo.

Độ dẫn dài khi đứt được tính bằng độ tăng khoảng cách giữa các vạch dấu sau khi đứt và trước khi kéo, tính bằng phần trăm.

5.2. Hợp chất vỏ bọc

5.2.1. Quy định chung

Các phép thử này nhằm xác định độ dẫn dài tương đối và lực kéo đứt với vỏ bọc cáp trong điều kiện sản xuất, và nếu có quy định, sau một hoặc nhiều lần xử lý lão hóa. Xử lý lão hóa được thực hiện trên mẫu thử (phù hợp với 6.1.3 hoặc Điều 15). Mẫu thử được xử lý lão hóa phải ở vị trí kế tiếp với mẫu thử được sử dụng cho phép thử không có lão hóa và phép thử kéo trên mẫu thử được lão hóa và không được lão hóa phải được thực hiện liên tiếp.

5.2.2. Lấy mẫu

Một mẫu thử của cáp hoặc dây dẫn hoặc vỏ bọc được tách ra khỏi cáp, phải tạo được tối thiểu 5 mẫu thử cho thử kéo không lão hóa và một số mẫu thử quy định cho mỗi phép thử kéo sau lão hóa đối với vỏ bọc được quy định trong các tiêu chuẩn cụ thể.

Mẫu có chỉ dẫn không chịu được tác động cơ học không được sử dụng cho phép thử này.

5.2.3. Chuẩn bị mẫu thử

Các mẫu thử được chuẩn bị từ đoạn mẫu của vỏ bọc như quy định đối với cách điện trong 5.1.3, trừ những mẫu có độ dày không nhỏ hơn 0,6 mm. Mẫu thử dạng chày được sử dụng khi có thể.

Nếu vỏ bọc có gân gợn bên trong do dây dẫn gây ra, khi chuẩn bị mẫu dạng chày phải cắt theo hướng gân gợn đó và tách bỏ khỏi cáp rồi làm phẳng mẫu thử bằng cách cắt hoặc mài.

Đối với vỏ bọc bằng PE, chiều dày của mẫu dạng chày không cần giảm xuống 2,0 mm, khi độ dày của vỏ lớn hơn với điều kiện hai mặt của mẫu phải nhẵn.

Khi chuẩn bị mẫu thử dạng ống, tất cả các thành phần phía trong vỏ bọc phải tách bỏ.

5.2.4. Xác định diện tích mặt cắt vỏ bọc

Diện tích mặt cắt của mẫu thử được xác định như phương pháp của cách điện trong 5.1.4 cùng với sửa đổi sau đây đối với mẫu thử dạng ống.

Chiều dày và đường kính vỏ bọc đo như Điều 4 cùng với quy định cụ thể ở 4.2.5 đối với chiều dày và 4.3.2. đối với đường kính, được sử dụng theo phương pháp b1).

Khối lượng riêng được đo trên một mẫu bổ sung của chính vỏ bọc đó theo phương pháp b2).

Nếu vỏ có gân gợn, chỉ sử dụng phương pháp b2).

5.2.5. Xử lý lão hóa

Mỗi lần xử lý lão hóa được thực hiện trên 5 mẫu thử (xem 5.2.2) phù hợp với Điều 6, ở điều kiện quy định theo từng tiêu chuẩn cấp cụ thể.

5.2.6. Ổn định mẫu thử

Ổn định mẫu thử được thực hiện theo 5.1.6.

5.2.7. Trình tự thử kéo

Theo 5.1.7.

5.2.8. Xử lý kết quả

Theo 5.1.8.

6. Phương pháp lão hóa nhiệt

6.1. Lão hóa trong lò khí

6.1.1. Quy định chung

Lão hóa trong lò khí có thể được quy định bằng các tiêu chuẩn cấp cụ thể như:

- a) Chuẩn bị mẫu thử (xem 6.1.3);
- b) Mẫu của cáp hoàn chỉnh;
- c) Tổn hao của thử khối lượng.

Phép thử lão hóa, điểm a) và tổn hao khối lượng c) có thể kết hợp và tiến hành trên cùng một mẫu thử.

6.1.2. Thiết bị

Một lò với khí thổi tự nhiên, hoặc khí thổi bằng máy nén khí. Khí vào lò được thổi qua bề mặt của mẫu thử và thoát ra ở phần trên của lò. Lò phải đảm bảo không ít hơn 8 lần và không quá 20 lần trao đổi toàn bộ lượng khí trong lò trong 1 h ở nhiệt độ lão hóa quy định.

Hai phương pháp đo tốc độ luồng khí trong lò được cho ở 6.4.

Không sử dụng quạt luân chuyển khí ở trong lò.

6.1.3. Trình tự chuẩn bị mẫu thử

Lão hóa được thực hiện trong một hỗn hợp khí và áp suất của khí quyển.

Mẫu thử, như đã quy định ở Điều 5 được treo thẳng đứng ở giữa lò, các mẫu thử cách nhau ít nhất 20 mm. Nếu có một vài mẫu thử dùng để thử tổn hao khối lượng trong lò, thì chúng không được chiếm quá 0,5 % thể tích của lò.

Mẫu thử được giữ trong lò ở nhiệt độ và thời gian quy định trong mỗi tiêu chuẩn cấp cụ thể.

Các hợp chất có thành phần khác nhau không được thử cùng một lúc.

Ngay sau khi kết thúc chu trình lão hóa, các mẫu thử được cho ra khỏi lò và để ở nhiệt độ môi trường, tránh tác động trực tiếp của ánh sáng mặt trời, trong thời gian ít nhất là 16 h. Sau đó phép thử kéo được thực hiện theo 5.1.6 và 5.1.7.

6.1.4. Trình tự thử đối với mẫu cáp hoàn chỉnh

Ba mẫu thử của cáp hoàn chỉnh dài khoảng 200 mm liền kề với đoạn mẫu dùng cho phép thử không lão hóa (Điều 5).

Các mẫu thử không được lớn hơn 2 % thể tích của lò. Chúng được treo thẳng đứng ở giữa lò và các mẫu cách nhau ít nhất là 20 mm.

Mẫu được đặt vào lò thử ở nhiệt độ và thời gian đã quy định trong các tiêu chuẩn cáp cụ thể.

Ngay sau khi kết thúc chu trình lão hóa, mẫu được mang ra khỏi lò, và để vào nhiệt độ môi trường, tránh ánh nắng mặt trời chiếu trực tiếp, ít nhất là 16 h.

Ba mẫu của cáp sau đó được tháo dỡ hết vỏ ngoài. Hai mẫu thử của phần cách điện của mỗi lõi (nhiều nhất là 3 lõi) và hai mẫu thử của phần vỏ bọc như quy định ở Điều 5. Như vậy, sẽ có 6 mẫu thử ứng với mỗi lõi và vỏ bọc.

Nếu mẫu thử cần phải cắt hoặc mài để chiều dày không lớn hơn 2 mm thì việc xử lý này phải được tiến hành ở phía vật liệu tiếp giáp cùng chủng loại của cáp hoàn chỉnh, nếu có thể. Nếu các đường gân cần cắt bỏ ở phía vật liệu tiếp giáp khác chủng loại thì lượng cắt bỏ phải là ít nhất.

Sau khi đo diện tích mặt cắt và ổn định lại mẫu, mẫu thử phải chịu kéo theo Điều 5.

6.2. Xử lý lão hóa trong bình khí

Các mẫu thử phù hợp với Điều 5, được đặt trong một bình khí, sao cho các mẫu thử không chạm nhau.

Các mẫu thử không được chiếm quá 1/10 thể tích của bình.

Các hợp chất có thành phần khác nhau không được thử trong cùng một thời gian.

Bình khí chứa đầy khí và khí được chuyển động tự do trong dầu và hơi ẩm với áp suất $(0,55 \pm 0,02)$ MPa.

Các mẫu thử được giữ trong bình ở nhiệt độ và thời gian quy định cho từng tiêu chuẩn cáp cụ thể.

Ngay sau khi kết thúc chu trình lão hóa, áp suất trung bình được giảm từ từ tới áp suất khí quyển trong thời gian không nhỏ hơn 5 min để tránh làm rỗ mẫu thử.

Sau đó đưa mẫu thử ra khỏi bình và đặt ở nhiệt độ môi trường, tránh tia nắng trực tiếp của mặt trời, ít nhất là 16 h.

Sau đó phép thử kéo được thực hiện theo 5.1.6 và 5.1.7.

6.3. Xử lý bão hòa trong bình oxy

Các mẫu thử như quy định trong Điều 5 được đặt trong bình ôxy sao cho các mẫu không chạm lẫn nhau. Các mẫu thử không chiếm quá 1/10 thể tích của bình.

Các hợp chất có thành phần khác nhau không được thử cùng một lúc.

Bình được chứa đầy khí ôxy (không ít hơn 97 % ôxy tinh khiết) với một áp suất bằng $(2,1 \pm 0,07)$ MPa. Mẫu thử được giữ trong bình ở nhiệt độ và thời gian theo quy định của từng tiêu chuẩn cáp cụ thể.

Ngay sau khi kết thúc quá trình lão hóa áp suất được giảm từ từ tới áp suất khí quyển trong thời gian không nhỏ hơn 5 min để tránh làm rỗ mẫu thử.

Sau đó mẫu thử được mang ra khỏi bình và để ở nhiệt độ môi trường, tránh tia nắng trực tiếp của mặt trời ít nhất là 16 h.

Sau đó phép thử kéo được thực hiện theo 5.1.6 và 5.1.7.

6.4. Phương pháp đo luồng khí trong lò

6.4.1. Phương pháp I - Phương pháp gián tiếp hay phương pháp tiêu thụ năng lượng

a) Bản chất của phương pháp là lượng không khí qua các lỗ thông gió của lò được xác định bằng cách đo công suất tiêu thụ bổ sung cần thiết để duy trì nhiệt độ trong lò khi lỗ thông gió mở như nhiệt độ khi đóng. Công suất trung bình (P1) cần thiết để duy trì nhiệt độ trong lò ở nhiệt độ lão hóa quy định khi lỗ thông gió mở được xác định trong khoảng thời gian ít nhất là 30 min. Sau đó đóng các lỗ thông gió lại