

Mục lục

| | Trang |
|--|--------------|
| Lời nói đầu | 4 |
| Lời giới thiệu | 5 |
| 1 Phạm vi áp dụng | 7 |
| 2 Giá trị thử nghiệm | 7 |
| 3 Khả năng áp dụng | 8 |
| 4 Thử nghiệm điển hình và thử nghiệm khác | 8 |
| 5 Ổn định trước | 8 |
| 6 Nhiệt độ thử nghiệm | 8 |
| 7 Giá trị giữa | 8 |
| 8 Phương pháp xác định khối lượng riêng | 8 |
| 9 Thử nghiệm hấp thụ nước | 12 |
| 10 Thử nghiệm độ co ngót đối với cách điện | 15 |
| 11 Thử nghiệm độ co ngót đối với vỏ bọc PE | 16 |

Lời nói đầu

TCVN 6614-1-3 : 2008 hoàn toàn tương đương với IEC 60811-1-3: 2001;

TCVN 6614-1-3 : 2008 do Tiểu Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC/E4/SC1 *Dây và cáp có bọc cách điện PVC* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Lời giới thiệu

TCVN 6614-1-3 : 2008 là một phần của bộ Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 6614.

Hiện tại, bộ Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 6614 (IEC 60811) đã có các phần dưới đây, có tên gọi chung là “Phương pháp thử nghiệm chung đối với vật liệu cách điện và vật liệu làm vỏ bọc của cáp điện và cáp quang”.

Phần 1-1, Phương pháp áp dụng chung – Đo chiều dày và kích thước ngoài – Thử nghiệm xác định đặc tính cơ

Phần 1-2, Phương pháp áp dụng chung – Phương pháp lão hóa nhiệt

Phần 1-3, Phương pháp áp dụng chung – Phương pháp xác định khối lượng riêng – Thử nghiệm hấp thụ nước – Thử nghiệm độ co ngót

Phần 1-4, Phương pháp áp dụng chung – Thử nghiệm ở nhiệt độ thấp

Phần 2-1: Phương pháp qui định cho hợp chất đàn hồi – Thử nghiệm tính kháng ôzôn, thử nghiệm kéo dãn trong lò nhiệt và thử nghiệm ngâm trong dầu khoáng

Phần 3-1: Phương pháp qui định cho hợp chất PVC – Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao – Thử nghiệm tính kháng nứt

Phần 3-2: Phương pháp qui định cho hợp chất PVC – Thử nghiệm tổn hao khối lượng – Thử nghiệm ổn định nhiệt

**Phương pháp thử nghiệm chung đối với vật liệu cách điện và vật liệu làm vỏ bọc của cáp điện và cáp quang –
Phần 1-3: Phương pháp áp dụng chung – Phương pháp xác định khối lượng riêng – Thử nghiệm hấp thụ nước – Thử nghiệm độ co ngót**

*Common test methods for insulating and sheathing materials of electric and optical cables –
Part 1-3: General application – Methods for determining the density –
Water absorption tests – Shrinkage test*

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định phương pháp thử nghiệm vật liệu polyme dùng làm cách điện và dùng làm vỏ bọc của cáp điện và cáp quang dùng trong phân phối điện và viễn thông, kể cả cáp sử dụng trên tàu thủy và các ứng dụng ngoài khơi.

Tiêu chuẩn này đưa ra phương pháp xác định khối lượng riêng, thử nghiệm hấp thụ nước và thử nghiệm độ co ngót áp dụng cho các loại hợp chất thông dụng nhất dùng làm cách điện và vỏ bọc (hợp chất đàn hồi, PVC, PE, PP, v.v...).

1.1 Tài liệu viện dẫn

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

TCVN 6039 : 1995 (ISO 1183: 1987), Chất dẻo – Phương pháp xác định khối lượng riêng và tỷ khối của chất dẻo không xốp

2 Giá trị thử nghiệm

Tiêu chuẩn này không qui định đầy đủ các điều kiện thử nghiệm (như nhiệt độ, thời gian, v.v....) và các yêu cầu thử nghiệm; chúng được qui định trong các tiêu chuẩn đối với kiểu cáp tương ứng.

TCVN 6614-1-3 : 2008

Tất cả các yêu cầu thử nghiệm cho trong tiêu chuẩn này đều có thể được sửa đổi theo tiêu chuẩn cấp tương ứng để phù hợp với yêu cầu của kiểu cáp cụ thể.

3 Khả năng áp dụng

Các giá trị để ổn định và các thông số thử nghiệm được qui định cho các loại hợp chất thông dụng nhất dùng làm cách điện và vỏ bọc của cáp, sợi dây và dây dẫn.

4 Thử nghiệm điển hình và thử nghiệm khác

Các phương pháp thử nghiệm trong tiêu chuẩn này trước hết là nhằm để sử dụng cho thử nghiệm điển hình. Trong một số thử nghiệm nhất định, khi các điều kiện để thử nghiệm điển hình có sự khác biệt căn bản so với các điều kiện để thử nghiệm thường xuyên thì phải chỉ ra sự khác biệt đó.

5 Ổn định trước

Tất cả các thử nghiệm phải được thực hiện sau khi ép đùn hoặc lưu hóa (hoặc liên kết chéo), nếu có, của hợp chất dùng làm cách điện hoặc vỏ bọc, ít nhất là 16 h.

Nếu thử nghiệm được thực hiện ở nhiệt độ phòng thì các mảnh thử nghiệm phải được giữ ít nhất trong 3 h ở nhiệt độ $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

6 Nhiệt độ thử nghiệm

Nếu không có qui định nào khác, các thử nghiệm phải được thực hiện ở nhiệt độ môi trường.

7 Giá trị giữa

Sau khi nhận được số kết quả thử nghiệm và xếp chúng theo thứ tự tăng dần hoặc giảm dần thì giá trị giữa là giá trị chính giữa nếu số lượng giá trị nhận được là số lẻ, và là giá trị trung bình của hai giá trị chính giữa nếu số lượng giá trị nhận được là số chẵn.

8 Phương pháp xác định khối lượng riêng

8.1 Phương pháp lơ lửng (phương pháp thông dụng)

8.1.1 Vật liệu và thiết bị thử nghiệm

- 1) Etanol (cồn etylic) loại phân tích hoặc chất lỏng thích hợp khác dùng cho các vật có khối lượng riêng nhỏ hơn 1 g/ml.
- 2) Dung dịch kẽm clorua dùng cho các vật có khối lượng riêng bằng hoặc lớn hơn 1 g/ml.
- 3) Nước cất hoặc nước đã khử iôn.

- 4) Xylanh trộn.
- 5) Bộ điều nhiệt.
- 6) Tỷ trọng kế được hiệu chuẩn ở $(23,0 \pm 0,1) ^\circ\text{C}$.
- 7) Nhiệt kế được chia độ với các vạch chia bằng 1/10 độ C.

8.1.2 Qui trình

8.1.2.1 Từ cách điện hoặc vỏ bọc cần thử nghiệm, mẫu được lấy vuông góc với trục của ruột dẫn và cắt thành các mảnh nhỏ có chiều dài các cạnh từ 1 mm đến 2 mm. Khối lượng riêng được xác định bằng cách cho mẫu lơ lửng trong chất lỏng không phản ứng với vật liệu cần thử nghiệm.

Chất lỏng sau đây là phù hợp:

- đối với khối lượng riêng dự kiến là nhỏ hơn 1 g/ml, sử dụng hỗn hợp etanol và nước;
- đối với khối lượng riêng bằng 1 g/ml hoặc lớn hơn, sử dụng hỗn hợp kẽm clorua và nước.

8.1.2.2 Ba mảnh của mẫu phải được đặt trong chất lỏng ở nhiệt độ $(23,0 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$, tránh tạo ra bọt khí. Nước cất phải được thêm vào chất lỏng cho đến khi các mảnh thử nghiệm lơ lửng tự do trong chất lỏng chứa trong xy lanh trộn. Hỗn hợp chất lỏng phải đồng nhất và được giữ ở nhiệt độ đã chỉ ra.

Khối lượng riêng của hỗn hợp chất lỏng phải được xác định bằng tỷ trọng kế và thể hiện đến ba chữ số thập phân; khối lượng riêng xác định được bằng khối lượng riêng của các mẫu cần thử nghiệm.

CHÚ THÍCH: Cũng có thể sử dụng phương pháp gradien được qui định trong TCVN 6039 (ISO 1183).

8.2 Phương pháp tỷ trọng kế (phương pháp chuẩn)

8.2.1 Thiết bị thử nghiệm

Thiết bị thử nghiệm dùng cho phương pháp này gồm:

- cân có độ chính xác 0,1 mg;
- tỷ trọng kế có dung tích 50 ml;
- vật chứa chất lỏng có cơ cấu điều khiển nhiệt tĩnh;
- chất lỏng dùng để ngâm (cồn etylic 96 %).

8.2.2 Mảnh thử nghiệm

Mảnh thử nghiệm phải được lấy từ cách điện hoặc vỏ bọc trần. Khối lượng mảnh thử nghiệm không được nhỏ hơn 1 g và không lớn hơn 5 g. Mảnh thử nghiệm được lấy bằng cách cắt mẫu cách điện hoặc vỏ bọc thành một số mảnh nhỏ; các ống nhỏ cách điện hoặc vỏ bọc phải được cắt thành hai hoặc nhiều phần theo chiều dọc để ngăn ngừa kẹt bọt khí.

8.2.3 Ổn định

Các mảnh thử nghiệm phải ở nhiệt độ môi trường (23 ± 2) °C.

8.2.4 Qui trình

Sau khi cân tỷ trọng kế rỗng và khô, cân một lượng thích hợp mảnh thử nghiệm trong tỷ trọng kế đó. Mảnh thử nghiệm phải được bao phủ bằng chất lỏng dùng để ngâm (cồn 96 %) và loại bỏ tất cả các bọt khí ra khỏi mảnh thử nghiệm bằng cách, ví dụ, đặt chân không vào tỷ trọng kế đặt trong bình làm khô. Loại bỏ chân không và tỷ trọng kế được điền đầy chất lỏng dùng để ngâm đưa về nhiệt độ ($23 \pm 0,5$) °C trong vật chứa chất lỏng, tỷ trọng kế được điền đầy đến giới hạn dung tích của nó. Tỷ trọng kế phải được lau khô và cân lại cùng với các thành phần được chứa trong nó, sau đó nó được làm rỗng và được điền đầy bằng chất lỏng dùng để ngâm. Không khí được rút ra hết và cân lại tỷ trọng kế và các thành phần chứa trong nó được xác định ở nhiệt độ ($23 \pm 0,5$) °C.

8.2.5 Tính toán

Khối lượng riêng của cách điện và vỏ bọc được tính như sau:

$$\text{khối lượng riêng ở } 23 \text{ °C} = \frac{m}{m_1 - m_2} \times d$$

trong đó

m là khối lượng của mảnh thử nghiệm, tính bằng gam;

m_1 là khối lượng của chất lỏng cần thiết để làm đầy tỷ trọng kế, tính bằng gam;

m_2 là khối lượng của chất lỏng cần thiết để làm đầy tỷ trọng kế, khi có chứa mảnh thử nghiệm, tính bằng gam;

d là khối lượng riêng của cồn etylic, 96 %, ở 23 °C và bằng 0,7988 g/ml.

8.3 Phương pháp khối lượng biểu kiến

8.3.1 Thiết bị thử nghiệm

Thiết bị thử nghiệm dùng cho phương pháp này gồm:

- cân phân tích có độ chính xác 0,1 mg để cân mẫu lơ lửng;
- vật chứa chất lỏng;
- chất lỏng dùng để ngâm: nước đã khử ion (hoặc nước cất) hoặc cồn etylic (96 %).

8.3.2 Mảnh thử nghiệm

Mảnh thử nghiệm phải được lấy từ cách điện hoặc vỏ bọc trần. Khối lượng mảnh thử nghiệm không được nhỏ hơn 1 g nhưng không lớn hơn 5 g. Mảnh thử nghiệm được lấy bằng cách cắt mẫu cách điện

hoặc vỏ bọc thành một hoặc nhiều mảnh nhỏ; các ống cách điện hoặc vỏ bọc cỡ nhỏ phải được cắt thành hai hoặc nhiều phần theo chiều dọc để ngăn ngừa kẹt bột khí.

8.3.3 Ổn định

Mảnh thử nghiệm phải được để ở nhiệt độ môi trường $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

8.3.4 Qui trình

Đầu tiên mảnh thử nghiệm được cân trong môi trường không khí. Sau đó, mảnh thử nghiệm được móc vào một móc thích hợp và móc này cùng với mảnh thử nghiệm được treo vào cân. Sau đó nhúng mảnh thử nghiệm vào nước cất hoặc nước đã khử iôn (hoặc cồn etylic, 96 % nếu khối lượng riêng dự kiến nhỏ hơn 1 g/ml) ở $(23 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$ và xác định khối lượng biểu kiến của nó. Cần cẩn thận để mảnh thử nghiệm được bao phủ hoàn toàn bằng chất lỏng và bề mặt mảnh thử nghiệm không có bọt khí trước khi ghi lại khối lượng biểu kiến. Có thể cần cho thêm một lượng nhỏ hoạt chất bề mặt để đảm bảo loại bỏ tất cả các bọt khí.

Khối lượng ghi lại phải được hiệu chỉnh theo khối lượng biểu kiến khi không có móc trong chất lỏng dùng để ngâm.

8.3.5 Tính toán

Khối lượng riêng, tính bằng gam trên mililit của cách điện và vỏ bọc được tính như sau.

$$\text{khối lượng riêng ở } 23 ^\circ\text{C} = \frac{m}{m - m_a}$$

trong đó

m là khối lượng của mảnh thử nghiệm cân trong không khí, tính bằng gam;

m_a là khối lượng biểu kiến của mảnh thử nghiệm cân trong nước, tính bằng gam;

CHÚ THÍCH: Khi chất lỏng dùng để ngâm là nước thì khối lượng riêng được coi là bằng 1,0 g/ml. Nếu sử dụng cồn etylic 96 % thì giá trị m_a cần được hiệu chỉnh theo khối lượng riêng của cồn (0,7988 g/ml ở $23 ^\circ\text{C}$).

8.4 Hiệu chỉnh đối với chất độn polyetylen (PE)

Các chất chống ôxy hóa và các chất nhuộm có màu hữu cơ thường được sử dụng với một lượng không đáng kể thì có thể được bỏ qua. Tuy nhiên, khi sử dụng các chất phụ gia khác ví dụ như chất độn vô cơ với một lượng đáng kể thì phải thực hiện hiệu chỉnh thích hợp. Điều này phải được thực hiện bằng cách xác định bản chất và lượng chất độn bằng phương pháp hóa học tin cậy sử dụng công thức:

$$\delta = \frac{m \times \delta_c \times \delta F}{m_c \times \delta F - m_F \times \delta c}$$

trong đó

TCVN 6614-1-3 : 2008

δ là khối lượng riêng của PE (giá trị đã hiệu chỉnh), tính bằng g/cm³;

δ_c là khối lượng riêng đo được của hợp chất PE, tính bằng g/cm³;

δ_F là khối lượng riêng của phụ gia hoặc chất độn (giá trị đo được), tính bằng g/cm³;

m là khối lượng của polyme PE (hiệu giữa m_c và m_F), tính bằng gam;

m_c là khối lượng của hợp chất PE (giá trị đo được), tính bằng gam;

m_F là khối lượng của chất độn (giá trị đo được), tính bằng gam.

Đối với hợp chất chứa cacbon đen, việc hiệu chỉnh được thực hiện bằng công thức đơn giản dưới đây:

$$\delta = \delta_c - 0,0045 \times c_B$$

trong đó

c_B là giá trị bằng số của tỷ lệ phần trăm cacbon đen.

9 Thử nghiệm hấp thụ nước

9.1 Thử nghiệm điện

9.1.1 Thiết bị thử nghiệm

- 1) Nguồn điện xoay chiều và một chiều.
- 2) Vôn mét.
- 3) Vật chứa nước có thiết bị gia nhiệt.

9.1.2 Chuẩn bị mảnh thử nghiệm

Các lõi cần thử nghiệm phải được lấy ra khỏi mẫu cáp dài khoảng 3 m. Cần thận trọng để tránh làm hư hại cách điện khi lấy các lõi ra.

9.1.3 Qui trình thử nghiệm

a) Thử nghiệm sơ bộ

Các lõi phải được ngâm trong vật chứa nước trong đó nước đã được gia nhiệt đến nhiệt độ qui định trong tiêu chuẩn đối với loại cáp cụ thể.

Các đầu của lõi phải nhô đủ cao khỏi mực nước để không bị hỏng do dòng điện rò dọc theo bề mặt lõi khi đặt điện áp yêu cầu giữa ruột dẫn và nước.

Sau khi lõi được ngâm vào nước trong 1 h, đặt điện áp 4 kV xoay chiều giữa các ruột dẫn và nước trong 5 min. Nếu mẫu bất kỳ của lõi bị đánh thủng thì phải lấy mẫu lõi đó ra khỏi vật chứa nước và không được sử dụng trong thử nghiệm chính qui định ở điểm b) dưới đây. Tuy nhiên, phải lập lại thử nghiệm nhưng không quá hai lần, bằng cách lấy mẫu lõi khác tương tự và cho chịu thử nghiệm sơ bộ tương tự.

Mục đích của thử nghiệm sơ bộ nhằm đảm bảo là chỉ những lõi không bị hư hại mới được sử dụng cho thử nghiệm chính.

b) Thử nghiệm chính

Các lõi qua được thử nghiệm sơ bộ phải được giữ trong vật chứa nước có nước được duy trì ở nhiệt độ qui định trong tiêu chuẩn liên quan.

Đặt điện áp một chiều trong bảng dưới đây giữa các ruột dẫn và nước trong thời gian qui định trong tiêu chuẩn đối với loại cáp cụ thể, cực âm được nối với ruột dẫn của mỗi mảnh thử nghiệm.

| Chiều dày t của cách điện qui định Giá trị trung bình mm | Điện áp một chiều V |
|--|------------------------|
| 0,8 và 0,9 | 800 |
| 1,0 và 1,2 | 1 000 |
| $1,2 < t \leq 1,6$ | 1 400 |
| $1,6 < t \leq 2,0$ | 2 000 |
| $t > 2,0$ | 2 500 |

9.1.4 Đánh giá kết quả

Không được xảy ra phóng điện đánh thủng.

9.2 Thử nghiệm hấp thụ nước có phân tích trọng lượng

9.2.1 Chuẩn bị mảnh thử nghiệm

a) Đối với cáp có ruột dẫn có diện tích mặt cắt danh nghĩa bằng hoặc nhỏ hơn 25 mm^2 và điện áp danh định đến và bằng 0,6/1 kV:

Mỗi mảnh thử nghiệm phải là một mảnh của lõi có chiều dài khoảng 300 mm.

b) Đối với tất cả các loại cáp khác:

Các phần có chiều dày 0,6 mm đến 0,9 mm phải được mài hoặc cắt ở cách điện với các bề mặt song song và không sắc sùi.

Các mảnh thử nghiệm dài từ 80 mm đến 100 mm và rộng 4 mm đến 5 mm phải được đọt từ các phần này.

c) Hai mảnh thử nghiệm phải được chuẩn bị từ mỗi lõi cần thử nghiệm.

9.2.2 Qui trình thử nghiệm

a) Đối với các mảnh thử nghiệm như trong điểm a) của 9.2.1:

TCVN 6614-1-3 : 2008

Làm sạch bề mặt mảnh thử nghiệm bằng cách lau, sử dụng giấy lọc có thấm nước.

Để mảnh thử nghiệm khô ở $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$ cho đến khi khối lượng không đổi. Cũng có thể làm khô bằng cách đặt mảnh thử nghiệm trong 24 h trong lò áp suất thấp ở áp suất không quá 6,6 mbar và $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$. Làm nguội mẫu trong bình làm khô.

Cân mảnh thử nghiệm với độ chính xác đến 0,1 mg. Đặt M1 là khối lượng tính bằng miligam.

Cuốn mảnh thử nghiệm xung quanh trục có đường kính ít nhất bằng sáu đến tám lần đường kính của mảnh thử nghiệm, để uốn mảnh thành hình chữ U và ấn các đầu qua các lỗ hở trên nắp của bình thủy tinh thích hợp. Chỉ hai mảnh thử nghiệm của cùng một lõi được nằm trong bình thủy tinh này.

Điều chỉnh vị trí của mảnh thử nghiệm sao cho 250 mm chiều dài của mảnh thử nghiệm nằm trong nước khi đổ nước vào bình thủy tinh đến mép của nắp đậy.

Sử dụng nước cất hoặc nước đã khử ion đã đun sôi từ trước.

Để mảnh thử nghiệm ở nhiệt độ và trong thời gian qui định trong tiêu chuẩn sản phẩm. Nếu không qui định thời gian thì thời gian này phải là hai tuần đối với các chiều dày qui định đến 1,0 mm, ba tuần đối với các chiều dày từ 1,1 mm đến 1,5 mm, và bốn tuần đối với các chiều dày lớn hơn 1,5 mm. Nếu không qui định nhiệt độ thì nhiệt độ phải là nhiệt độ lớn nhất của ruột dẫn trừ đi 5°C , nhưng không vượt quá 90°C . Mức nước phải được duy trì đến bề mặt bên trong của nắp đậy.

Để nước nguội về nhiệt độ phòng. Lấy mảnh thử nghiệm ra và lắc hết nước bám vào nó, lau nhẹ bằng giấy lọc và cân mảnh, lấy giá trị miligam gần nhất, sau khi lấy ra khỏi nước từ 2 min đến 3 min. Đặt M2 là khối lượng vừa cân được, tính bằng miligam.

Cuối cùng, làm khô mảnh thử nghiệm trong các điều kiện giống với các điều kiện được sử dụng trước khi ngâm, tức là sử dụng một trong hai phương pháp mô tả trên đây mà đã được sử dụng trước khi cân lần thứ nhất. Đặt M3 là khối lượng cuối cùng này, tính bằng miligam.

b) Đối với các mảnh thử nghiệm như điểm b) của 9.2.1:

Mảnh thử nghiệm, có các bề mặt được làm sạch cẩn thận, phải được gia nhiệt ở $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$ trong chân không (áp suất dư gần bằng 1 mbar) trong 72 h. Vật liệu có các thành phần về cơ bản là khác nhau không được xử lý đồng thời trong cùng một ngăn hoặc một lò.

Sau khi xử lý, mảnh thử nghiệm phải được để nguội trong 1 h trong bình làm khô và được cân và làm tròn đến 0,1 mg gần nhất (khối lượng M1).

Sau đó, các mảnh thử nghiệm phải được ngâm trong nước đã khử ion (hoặc nước cất) ở nhiệt độ và trong thời gian qui định trong tiêu chuẩn đối với loại cáp cụ thể. Nếu không qui định nhiệt độ thì nhiệt độ phải bằng giá trị nhiệt độ lớn nhất của ruột dẫn trừ đi 5°C , nhưng không lớn hơn 90°C . Từng mảnh thử nghiệm phải được ngâm hoàn toàn trong cốc thủy tinh riêng được trang bị bộ ngưng, hoặc trong cốc chuyên dụng có nắp bằng thủy tinh.

Nếu sử dụng bộ ngưng, phần bên trên phải được đậy bằng lá nhôm để ngăn nhiễm bẩn.

Sau thời gian qui định trong tiêu chuẩn đối với loại cáp cụ thể, hoặc sau 14 ngày nếu không qui định thời gian trong tiêu chuẩn cáp, mảnh thử nghiệm phải được chuyển sang nước đã khử ion (hoặc nước cất) ở nhiệt độ phòng và giữ ở đó để làm nguội. Sau đó từng mảnh thử nghiệm phải được lấy ra khỏi nước, vẩy để loại hết các giọt nước bám vào, làm khô bằng giấy lọc loại không để lại sợi, cân mảnh thử nghiệm và làm tròn đến 0,1 mg gần nhất (khối lượng M2). Cuối cùng, mảnh thử nghiệm phải được xử lý trong các điều kiện như điều kiện được sử dụng trước khi ngâm. Đặt M3 là khối lượng cuối cùng tính bằng miligam.

9.2.3 Thể hiện kết quả

a) Sự biến đổi khối lượng, tính bằng miligam, phải được tính bằng một trong hai công thức sau:

1) nếu khối lượng cuối cùng M3 nhỏ hơn M1:

$$(M2 - M3)/A$$

2) nếu khối lượng cuối cùng M3 lớn hơn M1:

$$(M2 - M1)/A$$

trong đó A, đối với các mảnh thử nghiệm như trong điểm a) của 9.2.1, là diện tích bề mặt tính bằng centimet vuông của phần chiều dài 250 mm của mảnh được ngâm trong nước, và đối với các mảnh thử nghiệm như trong điểm b) của 9.2.1 thì A là tổng diện tích bề mặt của mảnh thử nghiệm được ngâm trong nước, tính bằng centimet vuông.

b) Giá trị trung bình của sự biến đổi khối lượng của hai mảnh thử nghiệm phải được ghi lại là giá trị biến đổi của lõi.

10 Thử nghiệm độ co ngót đối với cách điện

10.1 Lấy mẫu

Phải lấy một mẫu dài khoảng 1,5L mm của từng lõi cần thử nghiệm cách đầu của đoạn cáp ít nhất là 0,5 m.

L là chiều dài cho trước trong tiêu chuẩn cáp liên quan.

10.2 Chuẩn bị mảnh thử nghiệm

Tất cả các lớp bọc, trừ các màn chắn đùn ép bám chặt, nếu có, phải được lấy ngay ra khỏi các mẫu ruột dẫn có cách điện.

Trong khoảng thời gian không quá 5 min tính từ khi cắt mẫu, phải đánh dấu chiều dài thử nghiệm $L \pm 5$ mm trên phần giữa của từng mảnh của lõi. Đo khoảng cách giữa các dấu với độ chính xác 0,5 mm. Từng

TCVN 6614-1-3 : 2008

mảnh thử nghiệm phải được chuẩn bị bằng cách cắt và tuốt cách điện ra khỏi cả hai đầu của từng mẫu đến vị trí cách các dấu từ 2 mm đến 5 mm.

10.3 Qui trình

Các mảnh thử nghiệm phải được đỡ nằm ngang trong lò không khí bằng các đầu ruột dẫn trần hoặc trên bề mặt của bể chứa bột tan, để cách điện có thể di chuyển tự do. Chúng phải được gia nhiệt ở nhiệt độ và trong thời gian qui định trong tiêu chuẩn đối với kiểu cáp qui định.

Sau đó các mảnh thử nghiệm được để nguội trong không khí về nhiệt độ phòng và khoảng cách giữa hai dấu trên mỗi mảnh được đo lại và làm tròn đến 0,5 mm gần nhất.

10.4 Thể hiện kết quả

Chênh lệch giữa các khoảng cách giữa các dấu trước khi xử lý nhiệt và sau khi xử lý nhiệt và làm nguội phải được ghi lại dưới dạng phần trăm của khoảng cách giữa các dấu trước khi xử lý.

11 Thử nghiệm độ co ngót đối với vỏ bọc PE

11.1 Thiết bị thử nghiệm

Lò được gia nhiệt bằng điện và thông gió tự nhiên.

Thước đo có độ chia 1 mm.

11.2 Lấy mẫu

Cáp cần thử nghiệm phải được để ở nhiệt độ phòng trong 24 h trước khi thử nghiệm.

Một mẫu có chiều dài (500 ± 5) mm phải được lấy cách một đầu của đoạn cáp ít nhất là 2 m.

11.3 Chuẩn bị mảnh thử nghiệm

Phải xác định chiều dài ban đầu (L1) của vỏ bọc, ngay sau khi cắt, là giá trị trung bình của hai phép đo. Các phép đo này phải được thực hiện theo chiều dọc và song song với trục mẫu cáp giữa các dấu đối diện nhau trên đường kính tại các đầu của mẫu. Nếu mẫu bị cong, thì các phép đo này phải được lấy ở bên ngoài và bên trong chỗ cong.

11.4 Qui trình thử nghiệm

Mảnh thử nghiệm phải được đỡ nằm ngang trong lò không khí được gia nhiệt trước đến nhiệt độ trong tiêu chuẩn đối với kiểu cáp qui định. Mảnh này phải được giữ trong lò trong thời gian qui định trong tiêu chuẩn đối với kiểu cáp qui định.

Sau đó mảnh thử nghiệm được lấy ra khỏi lò và để nguội ở nhiệt độ phòng. Chu kỳ nhiệt này phải được thực hiện năm lần. Sau khi để nguội về nhiệt độ phòng, phải xác định chiều dài cuối cùng của vỏ bọc (L_2) như qui định trong 11.3.

11.5 Thể hiện kết quả

Độ co ngót tính bằng phần trăm ΔL được tính toán bằng cách sử dụng công thức sau:

$$\Delta L = \frac{L_1 - L_2}{L_1} \times 100 \%$$
