

**TCVN 6614-1-2 : 2008**

**IEC 60811-1-2 : 1985**

WITH AMENDMENT 1 : 1989

AND AMENDMENT 2 : 2000

Xuất bản lần 2

**PHƯƠNG PHÁP THỬ NGHIỆM CHUNG ĐỐI VỚI  
VẬT LIỆU CÁCH ĐIỆN VÀ VẬT LIỆU LÀM VỎ BỌC  
CỦA CÁP ĐIỆN VÀ CÁP QUANG –  
PHẦN 1-2: PHƯƠNG PHÁP ÁP DỤNG CHUNG –  
PHƯƠNG PHÁP LÃO HÓA NHIỆT**

*Common test methods for insulating and sheathing materials  
of electric cables and optical cables –  
Part 1: Methods for general application –  
Section 2: Thermal ageing methods*

**Mục lục**

	<b>Trang</b>
Lời nói đầu .....	4
Lời giới thiệu .....	5
1 Phạm vi áp dụng .....	7
2 Giá trị thử nghiệm .....	8
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 lão hóa nhiệt .....	8
8.1 Lão hóa trong lò không khí .....	8
8.2 Lão hóa trong bình không khí .....	14
8.3 Lão hóa trong bình ôxy .....	14
8.4 Phương pháp đo lưu lượng không khí trong lò .....	15
Phụ lục A (tham khảo) – Các điều tương ứng trong IEC 60538, TCVN 5936 (IEC 60540) và TCVN 6614 (IEC 60811) .....	19

**Lời nói đầu**

TCVN 6614-1-2 : 2008 thay thế TCVN 6614-1-2 : 2000;

TCVN 6614-1-2 : 2008 hoàn toàn tương đương với IEC 60811-1-2 : 1985, sửa đổi 1 : 1989 và sửa đổi 2 : 2000;

TCVN 6614-1-2 : 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 6614-1-2 : 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 giãn 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 1-2: Phương pháp áp dụng chung – Phương pháp lão hóa nhiệt**

*Common test methods for insulating and sheathing materials of electric and optical cables – Part 1-2: Methods for general application – Thermal ageing methods*

#### **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 lão hóa nhiệt được 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 là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn. Đối với tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng bản mới nhất, bao gồm các sửa đổi.

TCVN 6614-1-1 : 2008 (IEC 60811-1-1 : 2001), 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.

TCVN 6614-3-2 : 2008 (IEC 60811-3-2 : 1985, sửa đổi 1 : 1993 và sửa đổi 2 : 2003), Phương pháp thử nghiệm chung đối với vật liệu cách điện và vật liệu làm vỏ bọc của cáp điện và cáp quang – Phần 3-2: Phương pháp qui định cho hợp chất PVC – Thử nghiệm tổn hao khối lượng – Thử nghiệm ổn định nhiệt.

## **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.

Tất cả các yêu cầu thử nghiệm cho trong tiêu chuẩn này đều có thể được sửa đổi theo tiêu chuẩn cáp 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.

## **6 Nhiệt độ thử nghiệm**

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

## **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 lão hóa nhiệt**

### **8.1 Lão hóa trong lò không khí**

#### **8.1.1 Qui định chung**

Xử lý lão hóa trong lò không khí có thể được yêu cầu trong tiêu chuẩn cáp tương ứng:

- a) chỉ riêng đối với các mảnh thử nghiệm đã chuẩn bị của vật liệu cách điện hoặc vật liệu làm vỏ bọc (xem 8.1.3.1);

- b) đối với các mảnh thử nghiệm đã chuẩn bị của lõi (ruột dẫn và cách điện) (xem 8.1.3.2 và điều tiếp theo nếu cần);
- c) đối với các mảnh thử nghiệm của cáp hoàn chỉnh (xem 8.1.4);
- d) đối với thử nghiệm tổn hao khối lượng (xem TCVN 6614-3-2 (IEC 60811-3-2) Điều 8).

Thử nghiệm lão hóa a) và thử nghiệm tổn hao khối lượng d) có thể kết hợp và thực hiện trên cùng mảnh thử nghiệm.

### **8.1.2 Thiết bị**

Lò nhiệt có lưu thông không khí tự nhiên hoặc cưỡng bức. Không khí phải đi vào lò theo cách thổi bên trên bề mặt của mảnh thử nghiệm và đi ra gần phía trên của lò. Lò phải có không ít hơn 8 lần và không nhiều hơn 20 lần thay đổi hoàn toàn không khí trong một giờ ở nhiệt độ lão hóa qui định.

Hai phương pháp đo tốc độ luồng không khí thổi qua lò được cho trong 8.4.

Nếu không có qui định nào khác trong qui định kỹ thuật của cáp tương ứng thì được phép sử dụng quạt xoay đặt bên trong lò khi thử nghiệm hợp chất cao su. Đối với các hợp chất khác, không được sử dụng quạt bên trong lò, và trong trường hợp có nghi ngờ thì hợp chất cao su cũng phải được thử nghiệm trong lò được thiết kế để làm việc không có quạt xoay.

### **8.1.3 Qui trình đối với mảnh thử nghiệm đã chuẩn bị**

#### **8.1.3.1 Lão hóa mảnh thử nghiệm đã chuẩn bị là vật liệu cách điện nhưng không có ruột dẫn và vật liệu vỏ bọc**

Lão hóa phải được thực hiện ở điều kiện khí quyển có thành phần và áp suất của không khí trong môi trường.

Mảnh thử nghiệm như qui định ở Điều 9 của TCVN 6614-1-1 (IEC 60811-1-1) phải được treo theo phương thẳng đứng và về cơ bản là ở giữa lò sao cho các mảnh thử nghiệm cách nhau ít nhất là 20 mm.

Nếu bất kỳ mảnh thử nghiệm nào cần dùng cho thử nghiệm tổn hao khối lượng thì mảnh thử nghiệm đó không được chiếm chỗ quá 0,5 % thể tích của lò.

Các mảnh thử nghiệm phải được giữ trong lò ở nhiệt độ và trong khoảng thời gian qui định cho vật liệu trong tiêu chuẩn tương ứng đối với kiểu cáp đó.

Hợp chất có thành phần khác nhau rõ rệt không được thử nghiệm cùng một lúc trong cùng một lò.

Ngay khi kết thúc chu kỳ lão hóa, các mảnh thử nghiệm phải được đưa ra khỏi lò và để ở nhiệt độ môi trường ít nhất là 16 h, tránh ánh nắng trực tiếp của mặt trời. Sau đó thực hiện thử nghiệm kéo, theo 9.1.6 và 9.1.7 của TCVN 6614-1-1 (IEC 60811-1-1) cho cả cách điện và vỏ bọc.

**8.1.3.2 Lão hóa mảnh thử nghiệm đã chuẩn bị của lõi còn nguyên ruột dẫn**

- a) Nếu sau lão hóa, ruột dẫn và phần phân cách, nếu có, có thể rút ra được mà không làm hư hỏng cách điện thì qui trình phải như sau: Mẫu lõi được cắt thành các mảnh đủ dài, được ưu tiên lấy ở các vị trí sát với vị trí lấy mẫu để thử nghiệm kéo không lão hóa theo 9.1.3 của TCVN 6614-1-1 (IEC 60811-1-1). Tiếp đó, các mẫu thử nghiệm này phải được lão hóa như mô tả trong 8.1.3.1, sau đó rút ruột dẫn ra và diện tích mặt cắt của mảnh thử nghiệm được xác định theo 9.1.4 b) của TCVN 6614-1-1 (IEC 60811-1-1). Thử nghiệm kéo phải được thực hiện theo 9.1.7 của TCVN 6614-1-1 (IEC 60811-1-1).
- b) Nếu không thể rút ruột dẫn và phần phân cách, nếu có, sau lão hóa mà không làm hư hỏng cách điện thì việc chuẩn bị và phương pháp thử nghiệm thích hợp phải được áp dụng như cho trong Bảng 1.

**Bảng 1 – Tóm tắt các thử nghiệm lão hóa ruột dẫn cách điện trong trường hợp gặp khó khăn khi chuẩn bị các mảnh thử nghiệm do cách điện của ruột dẫn hoặc phần phân cách bám chặt trong quá trình lão hóa**

Cấp ruột dẫn bằng đồng và hình dạng ruột dẫn	Phương pháp thử nghiệm
Cấp 1: đồng thường	Xem 8.1.3.3 a) hoặc nếu phương pháp này gây ra vấn đề bám dính thì xem 8.1.3.4.  Lão hóa sau đó là thử nghiệm uốn được coi là qui trình chấp nhận trong trường hợp có tranh chấp
Cấp 1: có mạ kim loại hoặc có phần phân cách quấn quanh ruột dẫn	Xem 8.1.3.4
Cấp 2: ruột dẫn tròn có diện tích mặt cắt đến và bằng 16 mm <sup>2</sup> và có các sợi thường hoặc mạ kim loại và có hoặc không có phần phân cách	Xem 8.1.3.4
Cấp 2: ruột dẫn tròn hoặc định hình có diện tích mặt cắt lớn hơn 16 mm <sup>2</sup> , các sợi thường hoặc mạ kim loại	Xem 8.1.3.5
Cấp 5 và 6: ruột dẫn có diện tích mặt cắt đến và bằng 16 mm <sup>2</sup> , các sợi thường hoặc mạ kim loại và có hoặc không có phần phân cách	Xem 8.1.3.3 a) hoặc nếu phương pháp này gây ra vấn đề bám dính thì xem 8.1.3.4.  Lão hóa sau đó là thử nghiệm uốn được coi là qui trình chấp nhận trong trường hợp có tranh chấp
Cấp 5 và 6: ruột dẫn có diện tích mặt cắt lớn hơn 16 mm <sup>2</sup> , các sợi thường hoặc mạ kim loại	Xem 8.1.3.5
CHÚ THÍCH: Trong trường hợp thử nghiệm uốn (xem 8.1.3.4), điều kiện lão hóa có thể khác với điều kiện yêu cầu phải xác định các đặc tính kéo (xem 8.1.3.2 và 8.1.3.3); xem tiêu chuẩn cấp tương ứng.	

### 8.1.3.3 Lão hóa mảnh thử nghiệm dạng ống có đường kính giảm nhỏ

#### a) Ruột dẫn đặc thường có đường kính giảm nhỏ

Sau khi chuẩn bị năm mảnh thử nghiệm theo điểm b) của 9.1.3, TCVN 6614-1-1 (IEC 60811-1-1) một mảnh ruột dẫn đặc thường có đường kính giảm đi tới 10 % phải được luồn trở lại. Điều này phải đạt được bằng cách kéo ruột dẫn ban đầu hoặc sử dụng ruột dẫn có đường kính nhỏ hơn như đã yêu cầu.

Mảnh thử nghiệm này sau đó được lão hóa như mô tả ở 8.1.3.1, sau đó ruột dẫn phải được lấy ra và xác định diện tích mặt cắt của mảnh thử nghiệm dạng ống theo 9.1.4 của TCVN 6614-1-1 (IEC 60811-1-1), tiếp theo là xác định đặc tính kéo theo 9.1.7 của TCVN 6614-1-1 (IEC 60811-1-1).

#### b) Ruột dẫn cấp 5 và cấp 6 có số sợi giảm

Chuẩn bị năm mảnh thử nghiệm theo điểm b) của 9.1.3, TCVN 6614-1-1 (IEC 60811-1-1). Với mục đích này, khoảng 30 % số dây tạo nên ruột dẫn có thể được rút ra khỏi cách điện hoặc khoảng 70 % số dây có thể được luồn trở lại trong mảnh thử nghiệm dạng ống.

Các mảnh thử nghiệm này sau đó được lão hóa như mô tả ở 8.1.3.1, sau đó ruột dẫn được giảm nhỏ phải được lấy ra và xác định diện tích mặt cắt của mảnh thử nghiệm dạng ống theo 9.1.4 của TCVN 6614-1-1 (IEC 60811-1-1), tiếp theo là xác định đặc tính kéo theo 9.1.7 của TCVN 6614-1-1 (IEC 60811-1-1).

### 8.1.3.4 Thử nghiệm lão hóa và thử nghiệm uốn trên mảnh thử nghiệm của lõi

#### a) Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử nghiệm

Hai mảnh thử nghiệm có độ dài thích hợp phải được lấy từ mỗi lõi cần thử nghiệm, ưu tiên lấy ở các vị trí sát với vị trí lấy mẫu để thử nghiệm kéo không lão hóa (xem TCVN 6614-1-1 (IEC 60811-1-1)).

#### b) Qui trình lão hóa

Mảnh thử nghiệm phải được đặt về cơ bản là ở giữa lò sao cho các mảnh cách nhau ít nhất là 20 mm. Chúng phải được đỡ ở cả hai đầu và cách điện này không được chạm bất kỳ vật nào khác. Các mảnh thử nghiệm không được chiếm chỗ quá 2 % thể tích lò, chúng phải được giữ trong lò ở nhiệt độ và trong khoảng thời gian qui định trong tiêu chuẩn tương ứng đối với kiểu cáp cụ thể.

#### c) Qui trình uốn

Ngay sau khi kết thúc chu kỳ lão hóa, các mảnh thử nghiệm phải được đưa ra khỏi lò và để ở nhiệt độ môi trường, tránh tia nắng trực tiếp của mặt trời, trong khoảng thời gian ít nhất là 16 h.

Mỗi mảnh thử nghiệm sau đó phải được uốn quanh một trục uốn để tạo thành hình xoắn ốc vòng khít nhau, ở nhiệt độ môi trường.

Qui trình uốn phải được thực hiện một cách đồng nhất với tốc độ là một vòng trong khoảng 5 s.

Thử nghiệm uốn có thể thực hiện bằng thiết bị được mô tả ở 8.1.3, TCVN 6614-1-4 (IEC 60811-1-4).

Đường kính của trục uốn phải gấp  $f$  lần đường kính lõi. Giá trị  $f$  và số lượng vòng uốn được qui định như sau:

Diện tích mặt cắt ruột dẫn mm <sup>2</sup>	Hệ số $f$	Số lượng vòng uốn
Đến và bằng 2,5	$1 \pm 0,1$	7
4 và 6	$2 \pm 0,1$	6
10 và 16	$4 \pm 0,1$	5

d) Yêu cầu

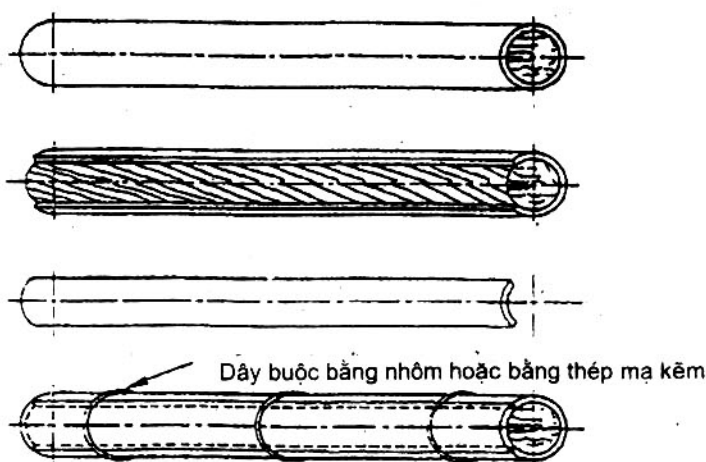
Sau khi kết thúc qui trình uốn, các mảnh thử nghiệm phải được kiểm tra khi vẫn còn nằm trên trục uốn. Cách điện của cả hai mảnh thử nghiệm không được có vết nứt khi kiểm tra bằng cách xem xét bằng mắt thường hoặc có kính thị lực nhưng không phóng đại. Những vết nứt ở vòng uốn đầu tiên và cuối cùng được bỏ qua.

8.1.3.5 Lão hóa mảnh thử nghiệm chuẩn bị đặc biệt của lõi

a) Lấy mẫu và chuẩn bị các mảnh thử nghiệm

Lấy ba mẫu từ mỗi lõi cần thử nghiệm, mỗi mẫu dài khoảng 200 mm, ưu tiên lấy ở các vị trí sát với vị trí lấy mẫu để thử nghiệm kéo không lão hóa (xem TCVN 6614-1-1 (IEC 60811-1-1)).

Trong trường hợp lõi dạng dẻ quạt, dải băng có độ rộng không nhỏ hơn 10 mm phải được cắt ra khỏi cách điện ở lưng dẻ quạt dọc theo trục của ruột dẫn và tách ra khỏi ruột dẫn. Tiếp đến là đặt dải băng đó trở lại vị trí cũ và buộc lại bằng sợi dây thích hợp ở giữa mảnh thử nghiệm và ở các vị trí cách hai đầu khoảng 20 mm sao cho dải băng tiếp giáp trở lại tốt với ruột dẫn; xem hình dưới đây.

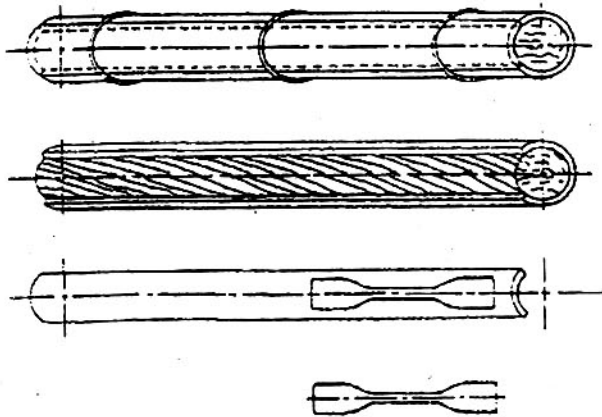


Đối với lõi có ruột dẫn tròn vẫn áp dụng qui trình tương tự. Đối với kích cỡ nhỏ hơn (ví dụ 25 mm<sup>2</sup>) khi đó cách điện có thể được tách ra đến một nửa.

#### b) Qui trình lão hóa

Các mảnh thử nghiệm được chuẩn bị đặc biệt phải được đặt về cơ bản là ở giữa lò sao cho các mảnh cách nhau ít nhất là 20 mm. Chúng phải được đỡ ở cả hai đầu và cách điện này không được chạm vào bất kỳ vật nào khác ngoài sợi dây buộc. Các mảnh thử nghiệm không được chiếm chỗ quá 2 % thể tích lò, chúng phải được giữ trong lò ở nhiệt độ và trong khoảng thời gian được qui định trong tiêu chuẩn tương ứng đối với kiểu cáp cụ thể.

Ngay sau khi kết thúc giai đoạn lão hóa, các mảnh thử nghiệm phải được lấy ra khỏi lò và để ở nhiệt độ môi trường, tránh tia nắng trực tiếp của mặt trời trong khoảng thời gian ít nhất là 16 h rồi tháo dây buộc ra. Tiếp đó chuẩn bị các mảnh thử dạng chày, hai mảnh từ mỗi mẫu, theo 9.1.3 của TCVN 6614-1-1 (IEC 60811-1-1), diện tích mặt cắt xác định theo 9.1.4 của TCVN 6614-1-1 (IEC 60811-1-1) như chỉ ra trên hình dưới đây.



Sau đó, thử nghiệm kéo phải được thực hiện theo 9.1.6 và 9.1.7 của TCVN 6614-1-1 (IEC 60811-1-1).

#### 8.1.4 Qui trình đối với các mảnh cáp hoàn chỉnh

Lấy ba mảnh cáp hoàn chỉnh, mỗi mảnh dài khoảng 200 mm, ưu tiên lấy từ những vị trí sát với vị trí lấy mẫu để thử nghiệm kéo không lão hóa (xem TCVN 6614-1-1 (IEC 60811-1-1)).

Các mảnh cáp này phải được treo theo phương thẳng đứng về cơ bản là ở giữa lò, các mảnh cách nhau ít nhất là 20 mm và không được chiếm chỗ quá 2 % thể tích lò.

Các mảnh cáp này phải được giữ trong lò ở nhiệt độ và trong khoảng thời gian được qui định trong tiêu chuẩn tương ứng cho kiểu cáp cụ thể.

Ngay sau khi kết thúc giai đoạn gia nhiệt qui định, các mảnh cáp phải được lấy ra khỏi lò và để ở nhiệt độ môi trường, tránh tia nắng trực tiếp của mặt trời trong khoảng thời gian ít nhất là 16 h.



## **TCVN 6614-1-2 : 2008**

Sau đó dỡ ba mảnh cáp ra. Hai mảnh thử nghiệm phải được chuẩn bị từ phần cách điện của mỗi lõi (nhiều nhất là ba lõi) và từ phần vỏ bọc của từng mảnh cáp như qui định ở Điều 9 của TCVN 6614-1-1 (IEC 60811-1-1) sao cho có sáu mảnh cáp từ mỗi lõi và từ phần vỏ bọc.

Nếu các mảnh thử nghiệm cần cắt hoặc mài để giảm chiều dày còn không quá 2 mm, công việc này phải được thực hiện, trong chừng mực có thể, về phía không tiếp giáp với vật liệu khác loại của cáp hoàn chỉnh. Nếu các gờ phải cắt hoặc mài trên bề mặt tiếp giáp với vật liệu khác loại thì vật liệu được loại bỏ ở phía đó phải ít nhất là tương thích với có độ nhẵn thích hợp.

Sau khi đo diện tích mặt cắt và thực hiện xong việc ổn định, các mảnh thử nghiệm phải chịu thử nghiệm kéo, theo Điều 9 của TCVN 6614-1-1 (IEC 60811-1-1).

### **8.2 Lão hóa trong bình không khí**

Các mảnh thử nghiệm, như qui định trong Điều 9 của TCVN 6614-1-1 (IEC 60811-1-1), phải được đặt trong bình không khí ở nhiệt độ phòng sao cho chúng không chạm với nhau. Các mảnh thử nghiệm không được chiếm chỗ quá 1/10 thể tích hữu dụng của bình.

Các hợp chất có các thành phần về cơ bản là khác nhau không được thử nghiệm cùng một lúc.

Bình phải được nạp đầy không khí không được có dầu và hơi nước đến áp suất  $0,55 \text{ MPa} \pm 0,02 \text{ MPa}$ .

Các mảnh thử nghiệm phải được giữ trong bình ở nhiệt độ và trong khoảng thời gian qui định trong tiêu chuẩn tương ứng với kiểu cáp đó.

Ngay sau khi kết thúc giai đoạn lão hóa, áp suất trong bình được giải phóng từ từ để đạt đến áp suất khí quyển trong khoảng thời gian không ít hơn 5 min, nhằm tránh tạo lỗ trong các mảnh thử nghiệm.

Các mảnh thử nghiệm sau đó phải được lấy ra khỏi bình và để ở nhiệt độ môi trường, tránh tia nắng trực tiếp của mặt trời, trong khoảng thời gian ít nhất là 16 h.

Thử nghiệm kéo sau đó được thực hiện theo 9.1.6 và 9.1.7 của TCVN 6614-1-1 (IEC 60811-1-1).

### **8.3 Lão hóa trong bình oxy**

Các mảnh thử nghiệm như qui định trong Điều 9 của TCVN 6614-1-1 (IEC 60811-1-1) phải được đặt trong bình ở nhiệt độ phòng sao cho chúng không chạm với nhau. Các mảnh thử nghiệm không được chiếm chỗ quá 1/10 thể tích hữu dụng của bình.

Các hợp chất có các thành phần về cơ bản là khác nhau không được thử nghiệm cùng một lúc.

Bình phải được nạp đầy oxy loại thương mại có độ tinh khiết không ít hơn 97 % đến áp suất  $2,1 \text{ MPa} \pm 0,07 \text{ MPa}$ .

Mảnh thử nghiệm phải được giữ trong bình ở nhiệt độ và trong khoảng thời gian qui định trong tiêu chuẩn tương ứng với kiểu cáp cụ thể.

Ngay sau khi kết thúc giai đoạn lão hóa, áp suất trong bình được giải phóng từ từ để đạt đến áp suất khí quyển trong khoảng thời gian không ít hơn 5 min, nhằm tránh tạo lỗ trong mảnh thử nghiệm.



Mảnh thử nghiệm sau đó phải được lấy ra khỏi bình và để ở nhiệt độ môi trường, tránh tia nắng trực tiếp của mặt trời, trong khoảng thời gian ít nhất là 16 h.

Thử nghiệm kéo sau đó được thực hiện theo 9.1.6 và 9.1.7 của TCVN 6614-1-1 (IEC 60811-1-1).

#### 8.4 Phương pháp đo lưu lượng không khí trong lò

##### 8.4.1 Phương pháp 1 – Phương pháp gián tiếp hay phương pháp công suất tiêu thụ

a) Trong phương pháp này, công suất bổ sung yêu cầu để duy trì lò ở nhiệt độ đã cho khi các cửa mở, ngoài công suất yêu cầu để duy trì lò ở chính nhiệt độ đó khi các cửa đóng, được sử dụng làm phương tiện đo lưu lượng không khí đi qua lò khi các cửa mở. Công suất trung bình ( $P1$  tính bằng oát) yêu cầu để duy trì nhiệt độ của lò ở nhiệt độ lão hóa qui định khi các cửa mở được xác định trong khoảng thời gian 30 min hoặc lâu hơn. Sau đó các cửa thông hơi (và, nếu cần, lỗ để đưa nhiệt kế vào) được đóng lại và xác định công suất trung bình ( $P2$  tính bằng oát) để duy trì cùng nhiệt độ đó trong khoảng thời gian tương tự. Điều quan trọng là chênh lệch giữa nhiệt độ lò và nhiệt độ phòng phải giống nhau cho cả hai thử nghiệm và nằm trong phạm vi 0,2 °C. Nhiệt độ phòng phải được đo tại điểm cách lò khoảng 2 m, xấp xỉ ngang với đáy lò và cách các vật rắn ít nhất là 0,6 m.

b) Lượng không khí đi qua lò khi các cửa mở, được tính theo công thức:

$$m = \frac{P1 - P2}{C_p(t_2 - t_1)} \quad (1)$$

$$V = \frac{3600m}{d} \quad (2)$$

trong đó:

- $C_p$  là nhiệt dung riêng của không khí ở áp suất không đổi ( $J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$ )
- $t_1$  là nhiệt độ phòng, tính bằng °C
- $t_2$  là nhiệt độ lò, tính bằng °C
- $P1 - P2$  là hiệu công suất tiêu thụ, xác định như trên
- $m$  là khối lượng không khí, tính bằng gam trên giây
- $V$  là lưu lượng không khí, tính bằng lít trên giờ
- $d$  là khối lượng riêng không khí trong phòng thử nghiệm lúc thử nghiệm, tính bằng gam trên lít.

CHÚ THÍCH: Khối lượng riêng không khí ở áp suất 760 mm Hg và nhiệt độ 20 °C là 1,205 g/l.

Do đó 
$$V = \frac{3600(P1 - P2)}{1.003 d(t_2 - t_1)} \text{ hoặc } V = \frac{3590(P1 - P2)}{d(t_2 - t_1)}$$

Công thức này giả thiết là, khi các cửa đóng, không có không khí đi qua lò. Do đó, không có sự rò rỉ, chỗ tiếp giáp của cửa kín không khí cần được bịt bằng băng dính và các lỗ, kể cả các cửa vào, cần được đóng kín một cách có hiệu quả.

## TCVN 6614-1-2 : 2008

c) Nếu công suất tiêu thụ được đo bằng oátmét, khoảng thời gian đóng điện cho bộ phận gia nhiệt lò, tính bằng giây, phải được đo bằng đồng hồ bấm giây và trong mỗi chu kỳ đóng điện phải đọc chỉ số của oátmét một lần.

Giá trị trung bình các số đọc của oátmét nhân với tổng thời gian đo bằng đồng hồ bấm giây và chia cho thời gian thử nghiệm, tính bằng giây, được coi là công suất, tính bằng oát, được yêu cầu để duy trì nhiệt độ không đổi.

d) Nếu sử dụng công tơ oátgiờ hoặc kilô oát giờ thì số đọc tổng điện năng tiêu thụ do công tơ ghi được phải chia cho thời gian thử nghiệm, được đo dưới dạng phân số giờ. Nếu sử dụng công tơ kilôoát giờ loại gia dụng thì khó đạt được đủ độ chính xác đối với thử nghiệm tương đối ngắn vì các đơn vị chỉ số công tơ là quá lớn và do đó phải sử dụng đĩa quay của công tơ làm bộ chỉ thị công suất tiêu thụ. Công tơ phải đưa vào hoạt động cho đến khi dấu chỉ số trên đĩa đối diện với điểm giữa của cửa sổ, sau đó phải ngắt điện cho đến khi bắt đầu thử nghiệm.

Để giảm sai số có thể có, thời gian thử nghiệm phải đủ lớn để cho phép đĩa quay 100 vòng và thử nghiệm tốt nhất là phải được kết thúc khi nhìn thấy dấu trên đĩa. Tuy nhiên, nếu không nhìn thấy dấu vào lúc kết thúc thử nghiệm thì phải cộng thêm phần vòng quay ước lượng. Thử nghiệm phải bắt đầu và kết thúc tại những vị trí tương ứng trên chu trình gia nhiệt "đóng-cắt" (ví dụ, tại thời điểm bộ gia nhiệt đóng điện nhờ bộ điều nhiệt).

### 8.4.2 Phương pháp 2 – Phương pháp trực tiếp và liên tục

Mô tả thiết bị

Bắt đầu từ nguồn không khí có áp suất cao, có nghĩa là từ hệ thống đường ống hoặc xilanh không khí:

a) Bộ điều chỉnh áp suất không khí

Thiết bị để giảm áp suất không khí từ áp suất cao của nguồn cung cấp đến giá trị áp suất tương đối thấp cần thiết để nạp vào lò.

Thiết bị này được trang bị van điều chỉnh cho phép lưu lượng không khí đi ra có áp suất không đổi.

b) Dụng cụ đo lưu lượng

Dụng cụ có thể dùng để đo lưu lượng không khí được minh họa trên Hình 1. Dụng cụ này hoạt động theo nguyên lý đo áp suất và gồm có:

1) Ống mao dẫn được khắc vạch có đường kính hiệu chuẩn ở bên trong khoảng 2 mm và chiều dài hiệu chuẩn khoảng 70 mm. Hình 2 chỉ ra biểu đồ hiệu chuẩn điển hình cho phép kiểm soát lưu lượng không khí đến 500 lít/h hoặc 600 lít/h.

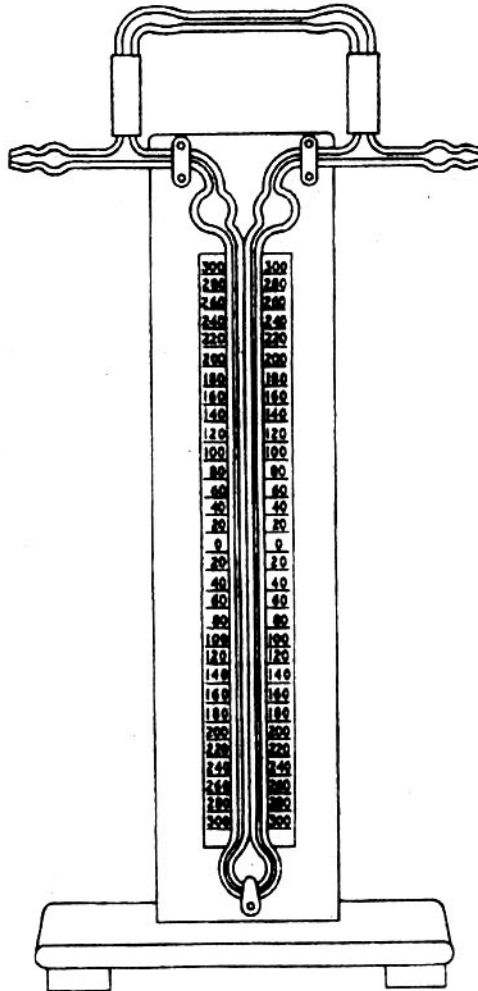
2) Ống đo áp có hai thang đo mức chênh lệch áp suất trong dải từ 0 mm đến  $\pm 300$  mm. Nước cất là chất lỏng để đo áp suất.

## c) Lò không khí

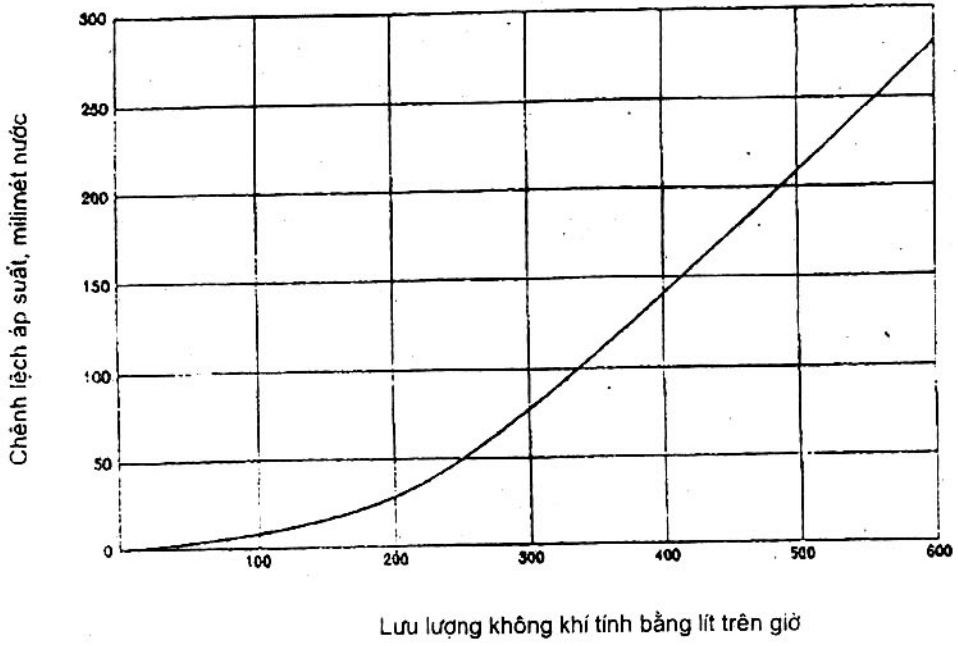
Lò không khí được hoạt động khi được gắn kín cẩn thận, kể cả việc gắn kín xung quanh phần ống chui vào, ống này tốt nhất là đi vào lò qua đáy lò. Lỗ thoát lưu lượng không khí được bố trí ở phía trên của lò là cửa duy nhất để mở.

CHÚ THÍCH: Hai đặc điểm sau đây làm tăng độ tin cậy của phương pháp và thiết bị.

- Dụng cụ đo lưu lượng mô tả ở trên có thể được coi là hoàn toàn tin cậy, dễ dàng chế tạo và hiệu chuẩn và cũng thích hợp cho dải lưu lượng không khí đối với phép đo này.
- Như thử nghiệm đã chỉ ra, việc chấp nhận thông gió "cưỡng bức" nhẹ nhàng trên thực tế không làm thay đổi độ đồng nhất về nhiệt độ ở các điểm khác nhau trong lò.



Hình 1 – Dụng cụ đo lưu lượng để kiểm soát luồng không khí trong lò không khí đối với phương pháp 2



Hình 2 – Biểu đồ hiệu chuẩn ống mao dẫn (đường kính:  $d = 2$  mm; chiều dài:  $l = 70$  mm) của dụng cụ đo lưu lượng để kiểm soát luồng không khí trong lò không khí đối với phương pháp 2

**Phụ lục A**

(tham khảo)

**Các điều tương ứng trong các tiêu chuẩn IEC 60538, TCVN 5936 (IEC 60540)  
và TCVN 6614 (IEC 60811)****A.1 Các điều tương ứng trong IEC 60538 và TCVN 6614 (IEC 60811)**

Tên của điều trong IEC 60538 *	IEC 60538	TCVN 6614 (IEC 60811)		
	Điều	Phần	Mục	Điều
Qui định chung	1	Toàn bộ	Toàn bộ	1 đến 7
Đặc tính cơ của cách điện	2	1	1	9.1
Đặc tính cơ của vỏ bọc	3	1	1	9.2
Chỉ số chảy mềm (MFI)	4	4	1	10
Khối lượng riêng	5	1	3	8
Thử nghiệm lão hóa cách điện và vỏ bọc	6.1	1	2	8
Thử nghiệm độ co ngót của cách điện	6.2	1	3	10
Thử nghiệm uốn ở nhiệt độ thấp				
cách điện	6.3.1	1	4	8.1
vỏ bọc	6.3.2	1	4	8.2
Hàm lượng cacbon đen và/hoặc hàm lượng chất độn khoáng	7	4	1	11
Đo chiều dày và đường kính	Phụ lục A	1	1	8
Chỉ số chảy mềm	Phụ lục B	4	1	10
Tên của điều trong IEC 60538 A**	IEC 60538A	TCVN 6614 (IEC 60811)		
	Điều	Phần	Mục	Điều
Thử nghiệm quán sau lão hóa nhiệt trong không khí	1	4	1	9
Tính kháng nứt do tác động của môi trường	2	4	1	8

\* IEC 60538, Cáp, sợi dây và dây dẫn: Phương pháp thử nghiệm đối với cách điện và vỏ bọc bằng polyetylen.

\*\* IEC 60538 A, Bổ sung lần thứ nhất cho IEC 60538 (1976): Phương pháp thử nghiệm bổ sung đối với cách điện và vỏ bọc bằng polyetylen của cáp, sợi dây và dây dẫn dùng trong thiết bị viễn thông và thiết bị có sử dụng kỹ thuật tương tự.

**A.2 Các điều tương ứng trong TCVN 5936 (IEC 60540), TCVN 6614 (IEC 60811) và IEC 60885**

Tên của điều trong TCVN 5936 (IEC 60540*)	TCVN 5936 (IEC 60540)	TCVN 6614 (IEC 60811)		IEC 60885	
	Điều	Phần	Mục	Điều	Phần
Thử nghiệm phóng điện cục bộ	3	-	-	-	2
Đo chiều dày và đường kính **	4	1	1	8	-
Thử nghiệm để xác định đặc tính cơ của hợp chất cách điện và vỏ bọc	5	1	1	9	-
Phương pháp lão hóa nhiệt	6	1	2	8	-
Thử nghiệm tổn hao khối lượng đối với cách điện và vỏ bọc bằng PVC	7	3	2	8	-
Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao đối với cách điện và vỏ bọc bằng PVC	8	3	1	8	-
Thử nghiệm ở nhiệt độ thấp đối với cách điện và vỏ bọc bằng PVC	9	1	4	8	-
Thử nghiệm tính kháng nứt của cách điện và vỏ bọc bằng PVC	10	3	1	9	-
Phương pháp xác định khối lượng riêng của hợp chất nhiệt dẻo và hợp chất đàn hồi	11	1	3	8	-
Đo chỉ số chảy mềm của polyetylen nhiệt dẻo	12	4	1	10	-
Thử nghiệm chịu ôzôn	13	2	1	8	-
Thử nghiệm nóng	14	2	1	9	-
Thử nghiệm ngâm dầu đối với vỏ bọc đàn hồi	15	2	1	10	-
Thử nghiệm điện đối với cáp, sợi dây và dây dẫn đối với điện áp đến và bằng 450/750 V	16	-	-	-	1
Độ bền nhiệt của cách điện và vỏ bọc bằng PVC	17	3	2	9	-
Hàm lượng cacbon đen và/hoặc hàm lượng chất độn khoáng trong PE	18	4	1	11	-
Thử nghiệm hút nước	19	1	3	9	-
Thử nghiệm độ co ngót	20	1	3	10	-

\* TCVN 5936 (IEC 60540): Phương pháp thử nghiệm đối với cách điện và vỏ bọc của cáp điện và dây (hợp chất nhiệt dẻo và hợp chất đàn hồi)

IEC 60885. Phương pháp thử nghiệm điện đối với cáp điện.

\*\* Về mặt kỹ thuật không đồng nhất.