

**TCVN 7699-2-45 : 2007**

**IEC 60068-2-45 : 1980**

Xuất bản lần 1

**THỬ NGHIỆM MÔI TRƯỜNG –  
PHẦN 2-45: CÁC THỬ NGHIỆM – THỬ NGHIỆM XA VÀ  
HƯỚNG DẪN: NGÂM TRONG DUNG MÔI LÀM SẠCH**

*Basic environmental testing procedures –  
Part 2-45: Tests – Test XA and guidance: Immersion in cleaning solvents*

HÀ NỘI – 2007



**Mục lục**

	<b>Trang</b>
Lời nói đầu .....	4
Lời giới thiệu .....	5
1 Phạm vi áp dụng .....	7
2 Mục đích .....	7
3 Các loại dung môi thử nghiệm và điều kiện thử nghiệm .....	8
4 Phép đo ban đầu .....	8
5 Chịu thử.....	9
6 Phục hồi .....	9
7 Phép đo kết thúc .....	9
8 Thông tin cần nêu trong quy định kỹ thuật liên quan.....	10
Phụ lục A, Hướng dẫn dùng cho thử nghiệm XA .....	11

**Lời nói đầu**

TCVN 7699-2-45 : 2007 hoàn toàn tương đương với IEC 60068-2-45 : 1980;

TCVN 7699-2-45 : 2007 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn TCVN/TC/E3 *Thiết bị điện tử dân dụng* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

## Lời giới thiệu

Tiêu chuẩn này nằm trong bộ TCVN 7699 (IEC 60068) về thử nghiệm môi trường. Bộ tiêu chuẩn này gồm có các phần như dưới đây.

Phần 1 (TCVN 7699-1 (IEC 60068-1)) đề cập đến những vấn đề chung.

Phần 2 (IEC 60068-2) được xuất bản thành những tiêu chuẩn riêng, từng tiêu chuẩn này đề cập đến họ các thử nghiệm hoặc từng thử nghiệm cụ thể hoặc hướng dẫn áp dụng chúng.

Phần 3 (IEC 60068-3) được xuất bản thành những tiêu chuẩn riêng, từng tiêu chuẩn này đề cập đến thông tin cơ bản về họ thử nghiệm.

Phần 4 (IEC 60068-4) đưa ra các thông tin cho người soạn thảo các yêu cầu kỹ thuật, được xuất bản thành hai tiêu chuẩn riêng, tiêu chuẩn thứ hai ở dạng tờ rời, nêu tóm tắt các thử nghiệm hiện hành trong phần 2 (IEC 60068-2).

Bộ tiêu chuẩn IEC 60068 đã có 22 tiêu chuẩn được xây dựng thành tiêu chuẩn quốc gia:

- 1) TCVN 7699-1 : 2007, Thử nghiệm môi trường – Phần 1: Quy định chung và hướng dẫn.
- 2) TCVN 7699-2-1 : 2007, Thử nghiệm môi trường – Phần 2-1: Các thử nghiệm – Thử nghiệm A: Lạnh.
- 3) TCVN 7699-2-10 : 2007, Thử nghiệm môi trường – Phần 2-10: Các thử nghiệm – Thử nghiệm J và hướng dẫn: Sự phát triển của nấm mốc.
- 4) TCVN 7699-2-11 : 2007, Thử nghiệm môi trường – Phần 2-11: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Ka: Sương muối.
- 5) TCVN 7699-2-13 : 2007, Thử nghiệm môi trường – Phần 2-13, Các thử nghiệm – Thử nghiệm M: áp suất không khí thấp.
- 6) TCVN 7699-2-14 : 2007, Thử nghiệm môi trường – Phần 2-14, Các thử nghiệm – Thử nghiệm N: Thay đổi nhiệt độ.
- 7) TCVN 7699-2-18 : 2007, Thử nghiệm môi trường – Phần 2-18, Các thử nghiệm – Thử nghiệm R và hướng dẫn: Nước.
- 8) TCVN 7699-2-27 : 2007, Thử nghiệm môi trường – Phần 2-27, Các thử nghiệm – Thử nghiệm Ea và hướng dẫn: Xóc.
- 9) TCVN 7699-2-29 : 2007, Thử nghiệm môi trường – Phần 2-29: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Eb và hướng dẫn: Va đập.
- 10) TCVN 7699 -2-30: 2007, Thử nghiệm môi trường – Phần 2-30: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Db: Nóng ẩm, chu kỳ (12 h + chu kỳ 12 h).
- 11) TCVN 7699-2-32 : 2007, Thử nghiệm môi trường – Phần 2-32: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Ed: Rơi tự do.

## **TCVN 7699-2-45 : 2007**

- 12) TCVN 7699-2-33 : 2007, Thử nghiệm môi trường – Phần 2-33: Các thử nghiệm – Hướng dẫn thử nghiệm thay đổi nhiệt độ.
- 13) TCVN 7699-2-38 : 2007, Thử nghiệm môi trường – Phần 2-38: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Z/AD: Thử nghiệm chu kỳ nhiệt độ/độ ẩm hỗn hợp.
- 14) TCVN 7699-2-39 : 2007, Thử nghiệm môi trường – Phần 2-39: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Z/AD: Thử nghiệm kết hợp tuần tự lạnh, áp suất không khí thấp và nóng ẩm.
- 15) TCVN 7699-2-40 : 2007, Thử nghiệm môi trường – Phần 2-40: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Z/AD: Thử nghiệm kết hợp lạnh với áp suất không khí thấp.
- 16) TCVN 7699-2-44 : 2007, Thử nghiệm môi trường – Phần 2-44: Các thử nghiệm – Hướng dẫn thử nghiệm T: Hàn thiếc.
- 17) TCVN 7699-2-45 : 2007, Thử nghiệm môi trường – Phần 2-45: Các thử nghiệm – Thử nghiệm XA và hướng dẫn: Ngâm trong dung môi làm sạch.
- 18) TCVN 7699-2-47 : 2007, Thử nghiệm môi trường – Phần 2-47: Các thử nghiệm – Lắp đặt mẫu để thử nghiệm rung, va chạm và lực động tương tự.
- 19) TCVN 7699-2-52 : 2007, Thử nghiệm môi trường – Phần 2-52: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Kb: Sương muối, chu kỳ (dung dịch natri clorua).
- 20) TCVN 7699-2-66 : 2007, Thử nghiệm môi trường – Phần 2-66: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Cx: Nóng ẩm, không đối (hơi nước chưa bão hoà có điều áp).
- 21) TCVN 7699-2-68 : 2007, Thử nghiệm môi trường – Phần 2-68: Các thử nghiệm – Thử nghiệm L: Bụi và cát.
- 22) TCVN 7699-2-78 : 2007, Thử nghiệm môi trường – Phần 2-78: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Cab: Nóng ẩm, không đối.

## Thử nghiệm môi trường – Phần 2-45: Các thử nghiệm – Thử nghiệm XA và hướng dẫn: Ngâm trong dung môi làm sạch

*Basic environmental testing procedures –*

*Part 2-45: Tests – Test XA and guidance: Immersion in cleaning solvents*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này đưa ra qui trình thử nghiệm trong đó mẫu cần thử nghiệm được ngâm trong dung môi nhất định ở nhiệt độ quy định và trong thời gian quy định.

Nếu có yêu cầu trong quy định kỹ thuật liên quan, sau khi ngâm và làm khô, mẫu phải được chà xát bằng bông hoặc giấy bần.

Hướng dẫn về thử nghiệm được nêu trong phụ lục.

### 2 Mục đích

Nhằm xác định các ảnh hưởng của các dung môi làm sạch lên các linh kiện điện tử và các bộ phận thích hợp khác được lắp trên tấm mạch in khi phải chịu điều kiện ngâm trong dung môi làm sạch chỉ ra dưới đây.

CHÚ THÍCH: Thử nghiệm này không nhằm mô phỏng ảnh hưởng của vận hành.

### 3 Các loại dung môi thử nghiệm và điều kiện

#### 3.1 Dung môi

Có hai loại dung môi thông thường được quy định cho thử nghiệm này.

CHÚ THÍCH: Việc phù hợp với thử nghiệm này không có nghĩa là có khả năng chịu các dung môi khác.

## **TCVN 7699-2-45 : 2007**

**3.1.1** Hỗn hợp gồm 1,1,2-triclotrifloetan, ( $70 \pm 5$ ) % theo khối lượng và 2-propanol (isopropyl alcohol), ( $30 \pm 5$ ) % theo khối lượng. Phải sử dụng theo phân loại thích hợp trong thương mại (sử dụng trong công nghiệp).

CHÚ THÍCH 1: 1,1,2-triclotrifloetan, sau đây được gọi là R 113 theo ISO/ R 817–1974.

CHÚ THÍCH 2: Hỗn hợp ở trên có được là sản phẩm hoàn chỉnh từ nhà cung cấp hóa chất.

**3.1.2** Nước khử khoáng hoặc nước cất có điện trở suất không nhỏ hơn  $500 \Omega\text{m}$  tương ứng với độ dẫn bằng  $2 \text{ mS/m}$ .

CHÚ THÍCH: Trong các trường hợp hợp lý về kỹ thuật, các dung môi khác có hoạt tính tương tự có thể được khuyến cáo sử dụng nếu được mô tả trong quy định kỹ thuật liên quan.

## **3.2 Điều kiện thử nghiệm**

### **3.2.1 Nhiệt độ dung môi**

Đối với dung môi quy định trong 3.1.1, phải chọn một trong các nhiệt độ dưới đây:

$(23 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$

từ  $48,6 \text{ }^\circ\text{C}$  đến  $50,5 \text{ }^\circ\text{C}$  (nhiệt độ sôi).

CHÚ THÍCH: Nhiệt độ từ  $48,6 \text{ }^\circ\text{C}$  đến  $50,5 \text{ }^\circ\text{C}$  là các điểm sôi tại các giới hạn tổng hợp của hỗn hợp R113/2-propanol (isopropyl alcohol) khi tiến hành tẩy lại hoàn toàn ở  $101,3 \text{ kPa}$  ( $1 \text{ 013 mbar}$ ).

Điểm sôi thường là  $49,2 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Với dung môi quy định trong 3.1.2, nhiệt độ cần đặt là  $(55 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$ .

CHÚ THÍCH: Với các dung môi khác, (xem chú thích của 3.1.2), nhiệt độ phải là  $(23 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$  hoặc nhiệt độ sôi như quy định trong quy định kỹ thuật liên quan.

### **3.2.2 Thời gian ngâm**

$(5 \pm 0,5)$  min cho mọi trường hợp.

## **4 Phép đo ban đầu**

Nếu thử nghiệm được thực hiện để xác định các ảnh hưởng trên bề mặt nhãn, vỏ, lớp phủ, v.v... thì mẫu phải được kiểm tra bằng mắt.

Nếu thử nghiệm được thực hiện để xác định các ảnh hưởng đến đặc tính của mẫu thì quy định kỹ thuật liên quan có thể yêu cầu các phép đo điện và/hoặc cơ.



## 5 Chịu thử

Quy định kỹ thuật liên quan phải quy định phương pháp nào dưới đây cần sử dụng.

### 5.1 Phương pháp 1 (có chà xát)

Mẫu phải được ngâm hoàn toàn vào một trong các dung môi quy định ở 3.1 tại một trong các nhiệt độ cho trong 3.2.1 và trong thời gian cho trước trong 3.2.2.

Sau khi lấy mẫu ra khỏi dung môi, phải để khô mẫu trong ít nhất 5 min. Sau đó, vùng ghi nhãn phải được chà xát bằng bông hoặc giấy bản để xác định độ bền của nhãn. Quy định kỹ thuật chi tiết phải chỉ ra sử dụng vật liệu nào dùng để chà xát.

Phải chà xát 10 lần, theo hai hướng ngược chiều nhau, mỗi hướng 5 lần trong vùng ghi nhãn với lực bằng  $(5 \pm 0,5)$  N trong diện tích khoảng  $1 \text{ cm}^2$  và ở tốc độ khoảng 2 lần/s. Đồ gá thử nghiệm khuyến cáo được mô tả trong A.2.3 của Phụ lục A. Phải sử dụng bông hoặc giấy bản cho mỗi mẫu cần thử nghiệm.

CHÚ THÍCH: Bông sẵn có trong thương mại, ví dụ như bông dùng trong y tế, có thể được sử dụng.

Có thể sử dụng giấy bản như quy định trong điều 6-86 của tiêu chuẩn ISO 4046–1987. Tiêu chuẩn này mô tả giấy này là: "giấy mỏng, nhẹ, tương đối dai thường thích hợp để đóng gói các sản phẩm dễ vỡ, khối lượng khoảng từ  $12 \text{ g/m}^2$  đến  $25 \text{ g/m}^2$ . Giấy ăn mềm sẵn có trong thương mại cũng thích hợp để sử dụng.

### 5.2 Phương pháp 2 (không chà xát)

Mẫu phải được ngâm hoàn toàn trong một trong các dung môi quy định ở 3.1 ở một trong các nhiệt độ quy định ở 3.2.1 và trong thời gian cho ở 3.2.2.

## 6 Phục hồi

Nếu yêu cầu phép đo kết thúc về điện và/hoặc cơ thì mẫu phải duy trì các điều kiện khí quyển tiêu chuẩn dùng cho thử nghiệm trong thời gian không nhỏ hơn 1 h nhưng không lớn hơn 2 h hoặc trong thời gian quy định trong quy định kỹ thuật liên quan, sau khi lấy mẫu ra khỏi dung môi.

## 7 Phép đo kết thúc

Nếu thử nghiệm được thực hiện để xác định các ảnh hưởng bên ngoài lên nhãn, lớp vỏ, lớp phủ, v.v... thì mẫu phải được kiểm tra bằng mắt.

Nếu thử nghiệm được thực hiện để xác định các ảnh hưởng về các đặc tính hoạt động của mẫu thì quy định kỹ thuật liên quan có thể yêu cầu các phép đo điện và/hoặc cơ.

## **8 Thông tin cần nêu trong quy định kỹ thuật liên quan**

Khi thử nghiệm này được nêu trong quy định kỹ thuật liên quan, thông tin chi tiết dưới đây cần nêu nếu thuộc đối tượng áp dụng:

- 8.1** Dung môi cần sử dụng (3.1).
- 8.2** Nhiệt độ dung môi (3.2.1).
- 8.3** Phép đo ban đầu, nếu có (điều 4).
- 8.4** Chịu thử, phương pháp 1 hoặc phương pháp 2 (điều 5).
- 8.5** Vật liệu dùng để chà xát (bông hoặc giấy bản (5.1)).
- 8.6** Thời gian phục hồi, nếu khác từ 1 h đến 2 h (điều 6).
- 8.7** Phép đo kết thúc (điều 7).
- 8.8** Tiêu chí chấp nhận:
  - 8.8.1** đối với các ảnh hưởng bên ngoài;
  - 8.8.2** đối với các tham số điện và/hoặc cơ.

## Phụ lục A

### Hướng dẫn dùng cho thử nghiệm XA

#### A.1 Quy định chung

Nhiều linh kiện hoặc bộ phận cần lắp trên tấm mạch in phải chịu các quá trình làm sạch bằng dung môi.

Để mô phỏng các ảnh hưởng của hoạt động làm sạch này và để kiểm tra khả năng chịu của các linh kiện hoặc các bộ phận trong dung môi, phải áp dụng thử nghiệm XA.

Thử nghiệm này gồm có hai phương pháp:

- 1 Để xác định các ảnh hưởng bên ngoài trên nhãn, vỏ bọc, lớp phủ, v.v...
- 2 Để xác định các ảnh hưởng lên đặc tính của mẫu.

Thử nghiệm này không chỉ áp dụng sau khi nhãn được ghi bằng loại mực nào đó rồi để ngoài không khí ít nhất là 48 h.

#### A.2 Làm sạch

##### A.2.1 Xem xét cơ bản: phương pháp, dung môi

Mạch in đã được hàn, ví dụ, tấm mạch in đã có các linh kiện, có thể được làm sạch bằng các cách khác nhau.

Trong nhiều trường hợp, yêu cầu ngâm tất cả mạch in vào một số dung môi nhất định. Trong trường hợp này, các linh kiện trên tấm mạch phải chịu một thời gian ngắn ngâm trong dung môi làm sạch liên quan.

Thông thường, dung môi dùng cho làm sạch sử dụng tùy thuộc vào việc chọn chất tẩy khi hàn.

##### A.2.1.1 Mạch in được tẩy bằng nhựa thông

Các mạch in này có thể được làm sạch hiệu quả bằng hỗn hợp fluocacbon/alcohol được sử dụng rộng rãi trong thương mại với các tên thương mại khác nhau.

Để loại bỏ chất tẩy còn thừa, mạch in thường được:

- ngâm trong dung môi nguội (ở nhiệt độ xung quanh) hoặc
- ngâm trong dung môi sôi, hoặc
- ngâm lần lượt vào dung môi nguội rồi vào dung môi sôi.

**A.2.1.2 Mạch in được tẩy bằng chất tẩy hoà tan trong nước**

Các mạch in này được làm sạch bằng cách phun nước ấm lên hoặc ngâm trong nước ấm.

**A.2.2 Chọn dung môi thử nghiệm và điều kiện thử nghiệm**

**A.2.2.1 Dung môi**

Để loại bỏ nhựa thông và chất tẩy còn lại, một lượng lớn các dung môi hữu cơ khác nhau để làm sạch được sử dụng trong thực tế, một số các chất này rất dễ cháy, nổ hoặc có độc tính.

Các thử nghiệm thực hiện trong công nghiệp cho thấy các dung môi tương đối nhẹ là hỗn hợp R 113 và cồn cho kết quả làm sạch tốt và không ảnh hưởng đến hầu hết các loại linh kiện và bộ phận.

CHÚ THÍCH: Các linh kiện có gắn kín là cao su (ví dụ như tụ điện phân) có thể bị hư hại khi thử nghiệm hoặc làm sạch trong dung môi halogen hoá vì các dung môi này thấm vào chi tiết gắn kín là cao su và có thể xuất hiện sự cố.

Hai loại dung môi, được sử dụng rộng rãi trong thực tế và phù hợp với các loại chất tẩy cơ bản, được chọn làm dung môi thử nghiệm.

- hỗn hợp R 113, (70 ± 5) % theo khối lượng và 2-propanol (isopropyl alcohol), (30 ± 5) % theo khối lượng,
- nước, khử khoáng hoặc chưng cất, có độ dẫn ≤ 2 mS/m.

Hỗn hợp R 113 và 2-propanol (isopropyl alcohol) được sử dụng thường xuyên vì nó có độc tính thấp, khó cháy, ổn định và có đủ khả năng làm sạch.

CHÚ THÍCH: Nếu dung môi này được duy trì ở mật độ hoặc dải điểm sôi quy định thì nó không dễ cháy. Tuy nhiên, nếu để xảy ra hoá hơi hoặc sôi quá mức thì nồng độ cồn còn lại trong dung môi có thể đủ cao gây nguy hiểm cháy hoặc nổ.

Trong các trường hợp hợp lý về kỹ thuật, các dung môi khác có hoạt tính tương tự có thể được khuyến cáo sử dụng như quy định trong quy định kỹ thuật liên quan.

CHÚ THÍCH: Các dung môi hữu cơ dùng để làm sạch khác, ví dụ như một số hydrocacbon (hơi xăng, benzen, toluen, v.v...) hoặc các dung môi clorid hoá (tricloproetan, tricloetylen, percloetylen, diclometan, v.v...) không nên dùng để làm sạch vì có nguy cơ gây độc, nguy hiểm cháy, không đủ ổn định hoặc có mối nguy hại nổ quá mức làm hư hại nhiều linh kiện và vật liệu.

**A.2.2.2 Điều kiện thử nghiệm**

Để có thực tế và hạn chế số lượng thay đổi các điều kiện làm sạch sản phẩm, phải chọn các điều kiện thử nghiệm dưới đây:

Dung môi	Nhiệt độ dung môi	Thời gian ngâm	Xử lý cơ
1. Hỗn hợp R 113 và 2-propanol (isopropyl alcohol)	1. $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$	$(5 \pm 0,5)$ min	Chà xát, nếu cần
	2. Nhiệt độ sôi ( $48,6 ^\circ\text{C}$ đến $50,5 ^\circ\text{C}$ )	$(5 \pm 0,5)$ min	Chà xát, nếu cần
2. Nước	$(55 \pm 5) ^\circ\text{C}$	$(5 \pm 0,5)$ min	Chà xát, nếu cần

CHÚ THÍCH: Trong trường hợp có mâu thuẫn, phải sử dụng dung môi sạch cho mỗi thử nghiệm.

Không tính đến ứng dụng năng lượng siêu âm khi kết hợp với ngâm trong dung môi vì qui trình thử nghiệm này không nhằm mô phỏng ảnh hưởng của năng lượng siêu âm. Vấn đề phơi nhiễm vào siêu âm được đề cập trong IEC 60653, Xem xét chung về làm sạch bằng siêu âm.

Nhiệt độ thử nghiệm dựa trên qui trình làm sạch bình thường.

Phải tránh để R 113/2-propanol (isopropyl alcohol) tiếp xúc với da cũng như các loại dung môi khác vì nó có thể làm mất dầu của da dẫn đến các bệnh về da.

Thông thường, việc làm sạch được thực hiện bằng cách ngâm mạch in vào dung môi trong thời gian từ 0,5 min đến 2 min. Để đưa vào một số ứng suất dư thì thời gian ngâm được chọn là 5 min.

Trong quá trình ngâm linh kiện hoặc các bộ phận vào dung môi, phải đo nhiệt độ của dung môi, nhiệt độ này phải nằm trong giới hạn cho trước; hỗn hợp R 113/2-propanol (isopropyl alcohol) sôi phải duy trì ở trạng thái sôi.

Thành phần của hỗn hợp R 113 và 2-propanol (isopropyl alcohol) sẽ thay đổi do bay hơi. Nồng độ của 2-propanol (isopropyl alcohol) tăng lên và dung môi có thể trở nên dễ cháy. Khi sử dụng ở nhiệt độ là  $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ , thành phần của hỗn hợp phải được kiểm tra ngay trước và sau thử nghiệm bằng cách đo mật độ bằng máy đo tỷ trọng chính xác.

Nhiệt độ ( $^\circ\text{C}$ )	Dải nồng độ ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )
15	1,17 – 1,26
20	1,16 – 1,25
25	1,15 – 1,24
30	1,14 – 1,23

Khi được sử dụng tại điểm sôi của nó, cần kiểm tra liên tục thành phần của hỗn hợp trong suốt thử nghiệm, bằng cách đo điểm sôi, điểm sôi này cần duy trì trong phạm vi từ  $48,6 ^\circ\text{C}$  đến  $50,5 ^\circ\text{C}$ .

Để tránh các thay đổi theo thành phần trong quá trình thử nghiệm, cần sử dụng bộ ngưng đơn giản để ngăn ngừa tổn hao vượt quá của thành phần R 113. (Phụ lục B nêu ra hai ví dụ).

R 113 (%)	2-propanol (isopropyl alcohol) (%)	Điểm sôi tại 101,3 kPa (1 013 mbar) (°C)
75	25	48,6
70	30	49,2
65	35	50,5

### A.2.3 Chà xát

Trong thực tế, sau khi ngâm trong dung môi làm sạch, có thể chà xát hoặc chải tấm mạch in ở phía hàn để loại bỏ chất không hoà tan còn lại hoặc loại bỏ nhiễm bẩn nào đó.

Do đó, nếu có yêu cầu trong quy định kỹ thuật liên quan thì phải áp dụng qui trình chà xát trên bề mặt khô vì chà xát trên bề mặt ướt có thể dẫn đến các ảnh hưởng không tái lập. Phải tiến hành chà xát để cho thấy nhãn vẫn rõ trong quá trình sử dụng mạch in sau các qui trình làm sạch.

Phương pháp chà xát để có tính tái lập và độc lập với người vận hành chỉ có thể đạt được bằng cách sử dụng đồ gá thử nghiệm thích hợp. Nên sử dụng đồ gá mô phỏng "đầu ngón tay" gồm có một đĩa bằng cao su có đường kính bằng 11,3 mm ( $\approx 1 \text{ cm}^2$ ), dày 5 mm, có độ cứng từ 30 Shore A đến 40 Shore A, đệm bằng đĩa hoặc thanh cứng (kim loại hoặc nhựa). Đầu cao su được phủ miếng bông hoặc giấy bản mềm, có chiều dày khoảng 1 mm khi nén bằng lực quy định. Cụm này được cố định vào thiết bị để đo lực đặt – lực nén cân bằng lò xo bằng 10 N (xấp xỉ 1 kg) là thích hợp.

Các linh kiện nhỏ có thể yêu cầu giảm kích cỡ của đồ gá thử nghiệm với đường kính đầu đồ gá giảm xuống còn 5 mm ( $\approx 0,2 \text{ cm}^2$ ) và lực đặt bằng 1 N.

Để có độ tái lập, phải chọn vải cotton và giấy bản bao bọc được (5.1) vì các vật liệu này được quy định tốt nhất, sẵn có và cho các điều kiện chà xát tái lập rõ rệt. Nếu cần thiết và nếu cỡ của mẫu cho phép thì chiều dài của vết chà xát nên vào khoảng 10 mm.

### A.3 Xem xét thực tế

Khi sử dụng dung môi để làm sạch, các phòng ngừa an toàn liên quan phải được tuân thủ.

Khi kiểu linh kiện hoặc bộ phận cần thử nghiệm ở các điều kiện hoặc phương pháp thử nghiệm khác nhau thì các mẫu riêng rẽ cần được sử dụng cho mỗi thử nghiệm.

Các linh kiện có ống cách điện, ví dụ như ống nhựa co lại được hoặc các linh kiện có vỏ bọc có thể có các khe rãnh mao dẫn giữ lại các dung môi hấp thụ trong thời gian dài hơn, tạo ra các ảnh hưởng trong thời gian dài.

Các linh kiện thuộc các kiểu khác nhau có thể được thử nghiệm đồng thời. Trong quá trình ngâm, linh kiện không được tiếp xúc với nhau, hoặc với tấm mạch in, để tránh các ảnh hưởng cơ không tái lập hoặc dung môi tụ lại.

Đối với thử nghiệm này, các linh kiện có thể được lắp trên tấm mạch in, có khoảng cách thích hợp từ linh kiện đến tấm mạch in và từ linh kiện này đến linh kiện khác hoặc chúng có thể được nối theo chiều dài của sợi dây.

---