

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 12668-4:2020**

**IEC 60086-4:2019**

Xuất bản lần 1

**PIN SƠ CẤP –  
PHẦN 4: AN TOÀN CỦA PIN LITHIUM**

*Primary batteries –  
Part 4: Safety of lithium batteries*

**HÀ NỘI – 2020**

**Mục lục**

	<b>Trang</b>
Lời nói đầu .....	4
1 Phạm vi áp dụng .....	5
2 Tài liệu viện dẫn .....	5
3 Thuật ngữ và định nghĩa .....	5
4 Yêu cầu về an toàn .....	8
5 Thử nghiệm điển hình và lấy mẫu .....	9
6 Thử nghiệm và các yêu cầu .....	10
7 Thông tin về an toàn .....	25
8 Hướng dẫn sử dụng .....	31
9 Ghi nhãn và bao gói .....	31
Phụ lục A (tham khảo) – Hướng dẫn để đạt được an toàn của pin lithium .....	33
Phụ lục B (tham khảo) – Hướng dẫn cho người thiết kế thiết bị sử dụng pin lithium .....	34
Phụ lục C (tham khảo) – Thông tin bổ sung về trưng bày và bảo quản .....	36
Phụ lục D (tham khảo) – Biểu tượng an toàn .....	37
Phụ lục E (quy định) – Bao gói của các ngăn đồng xu phòng ngừa trẻ em .....	39
Phụ lục F (tham khảo) – Sử dụng biểu tượng an toàn “Đề ngoài tầm với của trẻ em” .....	42
Thư mục tài liệu tham khảo .....	44

## TCVN 12668-4:2020

### Lời nói đầu

TCVN 12668-4:2020 hoàn toàn tương đương với IEC 60086-4:2019;

TCVN 12668-4:2020 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC/E1 *Máy điện và khí cụ điện* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 12668 (IEC 60086), *Pin sơ cấp*, gồm có các phần sau:

- TCVN 12668-1:2020 (IEC 60086-1:2015), Phần 1: Quy định chung
- TCVN 12668-2:2020 (IEC 60086-2:2015), Phần 2: Quy định kỹ thuật về vật lý và điện
- TCVN 12668-3:2020 (IEC 61558-3:2016), Phần 3: Pin dùng cho đồng hồ đeo tay
- TCVN 12668-4:2020 (IEC 60086-4:2019), Phần 4: An toàn của pin lithium
- TCVN 12668-5:2020 (IEC 60086-5:2016), Phần 5: An toàn của pin sử dụng chất điện phân lỏng

## Pin sơ cấp –

### Phần 4: An toàn của pin lithium

*Primary batteries –*

*Part 4: Safety of lithium batteries*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các thử nghiệm và yêu cầu đối với các pin lithium sơ cấp để đảm bảo vận hành an toàn trong quá trình sử dụng dự kiến và sử dụng sai dự đoán được một cách hợp lý.

CHÚ THÍCH: Pin lithium sơ cấp được tiêu chuẩn hóa trong TCVN 12668-2 (IEC 60086-2) được dự kiến là đáp ứng tất cả các yêu cầu áp dụng được trong đó. Cần hiểu rằng cũng có thể xem xét đến tiêu chuẩn này khi đo và/hoặc đảm bảo an toàn các pin lithium sơ cấp không được tiêu chuẩn hóa. Trong cả hai trường hợp, không có công bố hoặc đảm bảo rằng việc phù hợp hoặc không phù hợp với tiêu chuẩn này sẽ đáp ứng hoặc không đáp ứng các mục đích hoặc nhu cầu cụ thể của người sử dụng.

#### 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn dưới đây là cần thiết để áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn có ghi năm công bố thì áp dụng các bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất (kể cả các sửa đổi).

TCVN 12668-1 (IEC 60086-1), *Pin sơ cấp – Phần 1: Quy định chung*

TCVN 12668-2 (IEC 60086-2), *Pin sơ cấp – Phần 2: Quy định kỹ thuật về vật lý và điện*

#### 3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau.

##### 3.1

##### Pin (battery)

Một hoặc nhiều ngăn được nối điện với nhau và lắp trong một vỏ bọc, có các đầu nối, ghi nhãn và thiết bị bảo vệ, v.v. cần thiết cho sử dụng.

[NGUỒN: IEC 60050-482:2004, 482-01-04, có sửa đổi (“được lắp với thiết bị cần thiết cho sử dụng ví dụ vỏ bọc” được thay bằng “được nối điện với nhau và lắp trong một vỏ bọc”, bổ sung thêm “etc., cần thiết cho sử dụng”)]

## **TCVN 12668-4:2020**

### **3.2**

#### **Ngăn (cell)**

Khối chức năng cơ bản bao gồm các điện cực, chất điện phân, vật chứa, các đầu nối và thường có tấm ngăn mà nguồn điện năng có được bằng cách chuyển đổi trực tiếp từ hóa năng.

[NGUỒN: IEC 60050-482:2004, 482-01-01]

### **3.3**

#### **Ngăn hoặc pin đồng xu (coin (cell or battery))**

##### **Ngăn hoặc pin cúc áo lithium (lithium button (cell or battery))**

Ngăn hoặc pin hình tròn, nhỏ trong đó chiều cao tổng nhỏ hơn đường kính.

CHÚ THÍCH: Điện áp danh nghĩa của pin lithium thường lớn hơn 2 V.

[NGUỒN: IEC 60050-482:2004, 482-02-40, có sửa đổi (sửa đổi thuật ngữ, CHÚ THÍCH "trong các thuật ngữ thực tế, thuật ngữ đồng xu được sử dụng riêng cho các ngăn lithium không lỏng." được thay bằng chú thích khác)]

### **3.4**

#### **Ngăn thành phần (component cell)**

Ngăn chứa trong pin.

### **3.5**

#### **Ngăn hoặc pin hình trụ (cylindrical (cell or battery))**

Ngăn hoặc pin hình tròn trong đó chiều cao tổng thể bằng hoặc lớn hơn đường kính.

[NGUỒN: IEC 60050-482:2004, 482-02-39, có sửa đổi ("ngăn hoặc pin hình tròn" thay cho cụm từ "ngăn có dạng hình trụ")]

### **3.6**

#### **Độ sâu phóng điện (depth of discharge)**

DOD

Phần trăm dung lượng danh định phóng khỏi pin.

### **3.7**

#### **Phóng hết (fully discharged)**

Trạng thái của ngăn hoặc pin ở độ sâu phóng điện 100 %.

### **3.8**

#### **Nguy hại (harm)**

Gây thương tích hoặc có hại cho sức khỏe của người, hoặc hư hại tài sản hoặc môi trường.

[NGUỒN: ISO/IEC Guide 51:2014, 3.1]

### **3.9**

#### **Nguy hiểm (hazard)**

Nguồn nguy hại tiềm ẩn.

[NGUỒN: ISO/IEC Guide 51:2014, 3.2]

**3.10****Sử dụng dự kiến (intended use)**

Sử dụng theo thông tin cung cấp cùng với sản phẩm hoặc hệ thống, hoặc, khi không có thông tin này, theo các dạng sử dụng thông hiểu chung.

[NGUỒN: ISO/IEC Guide 51:2014, 3.6]

**3.11****Pin lớn (large battery)**

Pin có khối lượng tổng lớn hơn 12 kg.

**3.12****Ngăn lớn (large cell)**

Ngăn có khối lượng tổng lớn hơn 500 g.

**3.13****Ngăn lithium (lithium cell)**

Ngăn có chất điện phân không lỏng và điện cực âm bằng lithium hoặc chứa lithium.

[NGUỒN: IEC 60050-482:2004, 482-01-06, có sửa đổi (bỏ chú thích)]

**3.14****Điện áp danh nghĩa (nominal voltage)**

Giá trị xấp xỉ thích hợp của điện áp sử dụng để định danh hoặc nhận biết ngăn, pin hoặc hệ thống điện hóa.

[NGUỒN: IEC 60050-482:2004, 482-03-31]

**3.15****Điện áp mạch hở (open-circuit voltage)****OCV,  $U_{oc}$ , điện áp không tải**

Điện áp ngang qua các đầu nối của ngăn hoặc pin khi không có phóng điện.

[NGUỒN: IEC 60050-482:2004, 482-02-32, có sửa đổi (bổ sung các thuật ngữ thay thế "OCV,  $U_{oc}$ , điện áp không tải", "ngang qua các đầu nối", "khi dòng điện phóng điện bằng zero" thay bằng "khi không có phóng điện")]

**3.16****(Ngăn hoặc pin) hình lăng trụ (prismatic)**

Một ngăn hoặc pin có dạng hình hộp với các mặt đều có dạng hình chữ nhật.

[NGUỒN: IEC 60050-482:2004, 482-02-38]

**3.17****Thiết bị bảo vệ (protective devices)**

Thiết bị như cầu chảy, diốt hoặc bộ giới hạn dòng điện kiểu điện tử hoặc kiểu điện khác được thiết kế để ngắt dòng điện, chặn dòng điện theo một hướng hoặc giới hạn dòng điện trong mạch điện.

## **TCVN 12668-4:2020**

### **3.18**

#### **Dung lượng danh định (rated capacity)**

Giá trị dung lượng của ngăn hoặc pin được xác định trong các điều kiện quy định và được nhà chế tạo công bố.

[NGUỒN: IEC 60050-482:2004, 482-03-15, có sửa đổi (bổ sung từ "ngăn")]

### **3.19**

#### **Sử dụng sai dự đoán được một cách hợp lý (reasonable foreseeable misuse)**

Sử dụng sản phẩm, quá trình hoặc hệ thống không theo cách dự kiến của nhà cung cấp nhưng có thể xuất phát từ hành vi có thể dự đoán được của người sử dụng.

[NGUỒN: ISO/IEC Guide 51:2014, 3.7, có sửa đổi (bỏ các chú thích)]

### **3.20**

#### **Rủi ro (risk)**

Kết hợp giữa xác suất xuất hiện của nguy hại và mức khắc nghiệt của nguy hại đó.

[NGUỒN: ISO/IEC Guide 51:2014, 3.9, có sửa đổi (bỏ chú thích)]

### **3.21**

#### **An toàn (safety)**

Không có rủi ro không thể chấp nhận được.

[NGUỒN: ISO/IEC Guide 51:2014, 3.14]

### **3.22**

#### **Chưa phóng điện (undischarged)**

Trạng thái của ngăn hoặc pin sơ cấp ở độ sâu phóng điện 0 %.

## **4 Yêu cầu về an toàn**

### **4.1 Thiết kế**

Pin lithium được phân loại theo thành phần hóa học (anot, catot, chất điện phân), kết cấu bên trong (trục thẳng, xoắn ốc) và cấu hình dạng trụ, đồng xu hay lăng trụ. Cần xem xét tất cả các khía cạnh an toàn liên quan ở giai đoạn thiết kế pin, với thực tế là chúng có thể khác nhau đáng kể, phụ thuộc vào hệ thống lithium cụ thể, khả năng mang điện và cấu hình pin.

Các khái niệm thiết kế về an toàn dưới đây chung cho tất cả các pin lithium:

a) Độ tăng nhiệt không bình thường cao hơn giá trị tới hạn do nhà chế tạo xác định phải được ngăn ngừa thông qua thiết kế.

b) Độ tăng nhiệt trong pin phải được khống chế bởi thiết kế nhằm giới hạn dòng điện.

c) Ngăn và pin lithium phải được thiết kế để xả áp suất quá mức bên trong hoặc ngăn ngừa nứt vỡ nghiêm trọng trong các điều kiện vận chuyển, sử dụng dự kiến và sử dụng sai dự đoán được.

Xem Phụ lục A để có hướng dẫn về việc đạt được an toàn của pin lithium.

#### 4.2 Kế hoạch chất lượng

Nhà chế tạo phải chuẩn bị và thực hiện kế hoạch chất lượng nhằm xác định các quy trình kiểm tra vật liệu, linh kiện, ngăn và pin trong giai đoạn sản xuất, được áp dụng cho toàn bộ quá trình sản xuất loại pin cụ thể. Nhà chế tạo cần hiểu rõ năng lực của các quá trình và đưa ra các biện pháp kiểm soát quá trình cần thiết nếu có liên quan đến an toàn sản phẩm.

### 5 Thử nghiệm điển hình và lấy mẫu

#### 5.1 Hiệu lực của thử nghiệm

Ngăn hoặc pin lithium phải chịu các thử nghiệm như yêu cầu trong tiêu chuẩn này. Thử nghiệm vẫn có hiệu lực cho đến khi thay đổi thiết kế hoặc yêu cầu được soát xét lại. Yêu cầu thử nghiệm lại khi:

- có thay đổi về quy định kỹ thuật của pin quá 0,1 g hoặc 20 % khối lượng, chọn giá trị nào lớn hơn, đối với catot, anot hoặc chất điện phân;
- có thay đổi về quy định kỹ thuật của pin mà có thể dẫn đến không đạt thử nghiệm bất kỳ nào;
- có bỏ sung thử nghiệm mới hoặc yêu cầu mới; hoặc
- có thay đổi yêu cầu mà có thể dẫn đến không đạt thử nghiệm bất kỳ nào.

#### 5.2 Mẫu thử nghiệm

Các mẫu cần được lấy từ các lô sản xuất theo phương pháp thống kê được chấp nhận. Số lượng mẫu thử nghiệm được cho trong Bảng 1. Thử nghiệm các ngăn và pin thử nghiệm giống nhau cho các thử nghiệm từ A đến E theo trình tự. Các ngăn và pin thử nghiệm mới được yêu cầu đối với từng thử nghiệm từ F đến M.

**Bảng 1 – Số lượng mẫu thử nghiệm**

Các thử nghiệm	Trạng thái phóng điện	Ngăn và các pin một ngăn <sup>a</sup>	Pin nhiều ngăn
Thử nghiệm từ A đến E	Chưa phóng điện	10	4
	Phóng điện hết	10	4
Thử nghiệm F hoặc G	Chưa phóng điện	5	5 ngăn thành phần
	Phóng điện hết	5	5 ngăn thành phần
Thử nghiệm H	Phóng điện hết	10	10 ngăn thành phần
Thử nghiệm từ I đến K	Chưa phóng điện	5	5
Thử nghiệm L	Chưa phóng điện	20 (xem chú thích 1)	n/a



Bảng 1 (kết thúc)

Các thử nghiệm	Trạng thái phóng điện	Ngăn và các pin một ngăn	Pin nhiều ngăn
Thử nghiệm M	Phóng điện trước 50 %	20 (xem chú thích 2)	n/a
	Phóng điện trước 75 %	20 (xem chú thích 3)	n/a
<sup>a</sup> Pin một ngăn chứa một ngăn thành phần cần thử nghiệm không yêu cầu thử nghiệm lại trừ khi sự thay đổi có thể dẫn đến không đáp ứng thử nghiệm bất kỳ nào.			
<b>CHÚ DẪN:</b>			
n/a: không áp dụng			
CHÚ THÍCH 1: Bốn pin được nối nối tiếp với một trong bốn pin được đảo ngược (5 bộ pin).			
CHÚ THÍCH 2: Bốn pin được nối nối tiếp, một trong số chúng được phóng điện trước 50 % (5 bộ pin).			
CHÚ THÍCH 3: Bốn pin được nối nối tiếp, một trong số chúng được phóng điện trước 75 % (5 bộ pin).			

## 6 Thử nghiệm và các yêu cầu

### 6.1 Quy định chung

#### 6.1.1 Ma trận áp dụng thử nghiệm

Khả năng áp dụng các phương pháp thử nghiệm ngăn và pin được thể hiện trong Bảng 2.

Bảng 2 – Ma trận áp dụng thử nghiệm

Dạng	Các thử nghiệm ứng dụng												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
s	x	x	x	x	x	x <sup>a</sup>	x <sup>a</sup>	x	x	x	x	x <sup>b</sup>	x <sup>c</sup>
m	x	x	x	x	x	x <sup>a,d</sup>	x <sup>a,d</sup>	x <sup>d</sup>	x	x	x	n/a	n/a
Mô tả thử nghiệm:								CHÚ DẪN:					
Các thử nghiệm sử dụng dự kiến:				Các thử nghiệm sử dụng sai dự đoán được:				Dạng:					
A: Độ cao so với mực nước biển				E: Ngăn mạch bên ngoài				s: ngăn hoặc pin một ngăn					
B: Chu kỳ nhiệt				F: Va đập				m: pin nhiều ngăn					
C: Rung				G: Ép				Khả năng áp dụng:					
D: Xóc				H: Phóng điện cưỡng bức				x: áp dụng được					
				I: Nạp điện không bình thường				n/a: không áp dụng					
				J: Rơi tự do									
				K: Quá nhiệt									
				L: Lắp đặt không đúng									
				M: Phóng điện quá mức									
<sup>a</sup> Chỉ phải áp dụng một thử nghiệm, thử nghiệm F hoặc thử nghiệm G. <sup>b</sup> Chỉ áp dụng cho CR17345, CR15H270 và các pin có kiểu tương tự có kết cấu xoắn ốc mà có thể bị lắp đặt không đúng và nạp không đúng. <sup>c</sup> Chỉ áp dụng cho CR17345, CR15H270 và các pin có kiểu tương tự có kết cấu xoắn ốc mà có thể bị phóng điện quá mức. <sup>d</sup> Thử nghiệm ứng dụng cho các ngăn thành phần.													

### 6.1.2 Lưu ý cảnh báo

**CẢNH BÁO:** Các thử nghiệm này sử dụng các quy trình có thể gây thương tích nếu không thực hiện đầy đủ các biện pháp phòng ngừa.

Trong quá trình dự thảo các thử nghiệm này giả thiết rằng chúng được thực hiện bởi những kỹ thuật viên có trình độ và kinh nghiệm thích hợp có sử dụng đầy đủ bảo vệ.

### 6.1.3 Nhiệt độ môi trường

Nếu không có quy định khác, các thử nghiệm phải được thực hiện ở nhiệt độ môi trường  $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

### 6.1.4 Dung sai phép đo tham số

Độ chính xác tổng thể của các giá trị không chế hoặc đo được, liên quan đến các tham số quy định và tham số thực phải nằm trong phạm vi dung sai sau:

- a)  $\pm 1\%$  đối với điện áp;
- b)  $\pm 1\%$  đối với dòng điện;
- c)  $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  đối với nhiệt độ;
- d)  $\pm 0,1\%$  đối với thời gian;
- e)  $\pm 1\%$  đối với kích thước;
- f)  $\pm 1\%$  đối với dung lượng;

Các dung sai này bao gồm độ chính xác kết hợp của các trang thiết bị đo, kỹ thuật đo được sử dụng và tất cả các nguồn sai số khác trong quy trình thử nghiệm.

### 6.1.5 Phóng điện trước

Trong trường hợp thử nghiệm đòi hỏi phóng điện trước, các ngăn thử nghiệm hoặc pin thử nghiệm phải được phóng điện đến độ sâu phóng điện liên quan qua một tải điện trở mà với tải này dung lượng danh định đạt được hoặc ở dòng điện do nhà chế tạo quy định.

### 6.1.6 Ngăn bổ sung

Trong trường hợp ngăn bổ sung cần thiết để thực hiện thử nghiệm, chúng phải có kiểu tương tự và ưu tiên lấy từ cùng một lô sản xuất như với ngăn thử nghiệm.

## 6.2 Đánh giá các tiêu chí thử nghiệm

### 6.2.1 Ngắn mạch

Ngắn mạch được coi là xảy ra trong thử nghiệm nếu điện áp hở mạch của ngăn hoặc pin ngay sau thử nghiệm nhỏ hơn 90 % điện áp của nó trước khi thử nghiệm. Yêu cầu này không áp dụng cho các ngăn thử nghiệm và pin thử nghiệm ở trạng thái phóng hết.

## TCVN 12668-4:2020

### 6.2.2 Độ tăng nhiệt quá mức

Độ tăng nhiệt quá mức được coi là xảy ra trong thử nghiệm nếu nhiệt độ vỏ bọc bên ngoài của ngăn hoặc pin thử nghiệm tăng lên cao hơn 170 °C.

### 6.2.3 Rò rỉ

Rò rỉ được coi là xảy ra trong thử nghiệm nếu có chất điện phân hoặc các vật liệu khác thoát ra nhìn thấy được từ ngăn hoặc pin thử nghiệm, hoặc tổn hao vật liệu (ngoại trừ vỏ pin, cơ cấu mang vác hoặc các nhãn) từ ngăn hoặc pin thử nghiệm đến mức tổn hao khối lượng vượt quá các giới hạn quy định trong Bảng 3.

Để đánh giá tổn hao về khối lượng  $\Delta m/m$ , sử dụng công thức sau:

$$\frac{\Delta m}{m} = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100\%$$

trong đó

$m_1$  khối lượng trước khi thử nghiệm;

$m_2$  khối lượng sau khi thử nghiệm.

**Bảng 3 – Giới hạn tổn hao khối lượng**

Khối lượng của ngăn hoặc pin m	Giới hạn tổn hao khối lượng $\Delta m/m$
$m < 1 \text{ g}$	0,5 %
$1 \text{ g} \leq m \leq 75 \text{ g}$	0,2 %
$m > 75 \text{ g}$	0,1 %

### 6.2.4 Thoát khí

Thoát khí được coi là xảy ra nếu, trong thử nghiệm, áp suất khí quá mức bên trong thoát ra khỏi ngăn hoặc pin thông qua cơ cấu giảm áp suất được thiết kế cho mục đích này. Khí này có thể chứa vật liệu bị giữ lại.

### 6.2.5 Cháy

Cháy được coi là xảy ra nếu, trong thử nghiệm, có ngọn lửa phát ra từ ngăn hoặc pin thử nghiệm.

### 6.2.6 Nứt

Nứt được coi là xảy ra nếu hộp chứa ngăn hoặc vỏ ngoài của pin bị hỏng về cơ khí, làm phun khí hoặc tràn chất lỏng nhưng không phun ra các vật liệu rắn.

### 6.2.7 Nổ

Nổ được coi là xảy ra nếu hộp chứa ngăn hoặc vỏ ngoài của pin bị vỡ mạnh và làm phun các vật liệu rắn ra ngoài.

Trong quá trình thử nghiệm ngăn hoặc ngăn thành phần, việc phun ra các thành phần bên trong là chấp nhận được. Năng lượng của các thành phần phun ra phải được giới hạn. Nếu có yêu cầu, có thể đo như sau:

- các thành phần này không được lọt qua màn chắn dạng lưới sợi dây (sợi dây bằng nhôm ủ có đường kính 0,25 mm và mật độ lưới 6 đến 7 dây trên mỗi cm) đặt cách ngăn 25 cm;
- có thể đo bằng phương pháp được chứng minh là tương đương với phương pháp mô tả trong điểm a).

### 6.3 Thử nghiệm và yêu cầu – Tổng quan

Điều này đưa ra các thử nghiệm an toàn đối với sử dụng dự kiến (thử nghiệm A đến D) và đối với sử dụng sai dự đoán được (thử nghiệm E đến M).

Bảng 4 cung cấp tổng quan về các thử nghiệm và yêu cầu đối với sử dụng dự kiến và sử dụng sai dự đoán được.

**Bảng 4 – Thử nghiệm và yêu cầu**

Loại thử nghiệm	Ký hiệu	Yêu cầu	
Thử nghiệm sử dụng dự kiến	A	Độ cao so với mực nước biển	NL, NV, NC, NR, NE, NF
	B	Chu kỳ nhiệt	NL, NV, NC, NR, NE, NF
	C	Rung	NL, NV, NC, NR, NE, NF
	D	Xóc	NL, NV, NC, NR, NE, NF
Thử nghiệm sử dụng sai dự đoán được	E	Ngắn mạch bên ngoài	NT, NE, NE, NF
	F	Tác động	NT, NE, NF
	G	Ép	NT, NE, NF
	H	Phóng điện cưỡng bức	NE, NF
	I	Nạp điện không bình thường	NE, NF
	J	Rơi tự do	NV, NE, NF
	K	Quá nhiệt	NE, NF
	L	Lắp đặt không đúng	NE, NF
	M	Phóng điện quá mức	NE, NF
Thử nghiệm A đến E phải được thực hiện theo trình tự trên cùng một ngăn hoặc pin.			
Thử nghiệm F đến G được cung cấp để thay thế. Chỉ thực hiện một trong số các thử nghiệm này.			
<b>CHÚ DẪN:</b>			
NC: Không ngắn mạch		NR: Không nứt	
NE: Không nổ		NT: Không xảy ra độ tăng nhiệt quá mức	
NF: Không cháy		NV: Không thoát khí	
NL: Không rò rỉ		Xem 6.2 để có bản mô tả chi tiết các tiêu chí thử nghiệm.	

## TCVN 12668-4:2020

### 6.4 Thử nghiệm đối với sử dụng dự kiến

#### 6.4.1 Thử nghiệm A: Độ cao so với mực nước biển

##### a) Mục đích

Thử nghiệm này mô phỏng vận chuyển hàng không trong các điều kiện áp suất thấp.

##### b) Trình tự thử nghiệm

Các ngăn và pin thử nghiệm phải được giữ ở áp suất 11,6 kPa hoặc nhỏ hơn trong thời gian tối thiểu 6 h ở nhiệt độ môi trường.

##### c) Yêu cầu

Không được có rò rỉ, thoát khí, ngắn mạch, nứt, nổ và cháy trong quá trình thử nghiệm.

#### 6.4.2 Thử nghiệm B: Chu kỳ nhiệt

##### a) Mục đích

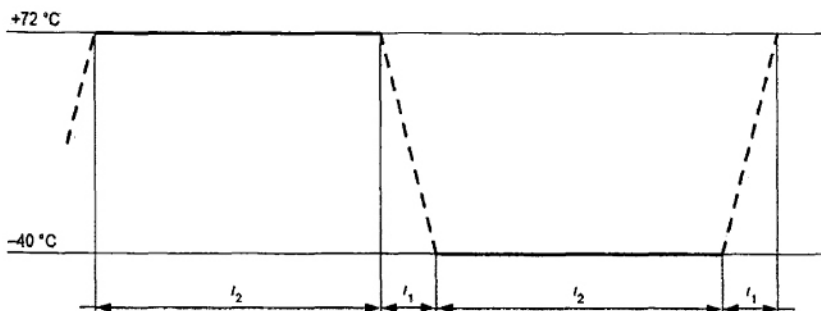
Thử nghiệm này đánh giá sự liên mạch của chất gắn của ngăn và pin và đánh giá đầu nối điện bên trong của chúng. Thử nghiệm được thực hiện bằng cách sử dụng chu kỳ nhiệt.

##### b) Trình tự thử nghiệm

Các ngăn và pin thử nghiệm phải được lưu giữ trong thời gian tối thiểu 6 h ở nhiệt độ 72 °C, sau đó đặt tối thiểu trong 6 h ở nhiệt độ thử nghiệm -40 °C. Thời gian tối đa để chuyển đến mỗi nhiệt độ phải là 30 min. Từng ngăn và pin thử nghiệm phải chịu quy trình này 10 lần. Sau đó được để trong nhiệt độ môi trường trong thời gian tối thiểu 24 h.

Đối với các ngăn và pin lớn, thời gian đặt trong nhiệt độ thử nghiệm phải tối thiểu là 12 h thay vì 6 h.

Thử nghiệm phải được thử nghiệm bằng cách thực hiện các ngăn và pin thử nghiệm mà trước đó đã chịu thử nghiệm độ cao so với mực nước biển.



#### CHÚ DẪN

$$t_1 \leq 30 \text{ min}$$

$$t_2 \geq 6 \text{ h (12 h đối với các ngăn và pin lớn)}$$

CHÚ THÍCH: Hình vẽ thể hiện một trong mười chu kỳ nhiệt.

Hình 1 – Quy trình đặt chu kỳ nhiệt độ

## c) Yêu cầu

Không được có rò rỉ, thoát khí, ngắn mạch, nứt, nổ và cháy trong quá trình thử nghiệm.

## 6.4.3 Thử nghiệm C: Rung

## a) Mục đích

Thử nghiệm này mô phỏng rung trong quá trình vận chuyển. Điều kiện thử nghiệm dựa trên cơ sở dải rung quy định bởi ICAO [2].

## b) Trình tự thử nghiệm

Các ngăn và pin thử nghiệm phải được giữ chắc chắn vào sàn của máy thử nghiệm rung mà không làm biến dạng chúng và theo cách để truyền rung một cách trung thực. Các ngăn và pin thử nghiệm phải chịu rung hình sin theo Bảng 5 thể hiện biên độ gia tốc trên khác nhau đối với các pin lớn. Chu kỳ này phải lặp lại 12 lần trong tổng cộng 3 h đối với mỗi trong ba vị trí lắp đặt vuông góc nhau. Một trong các hướng phải vuông góc với bề mặt đầu nối.

Thử nghiệm phải được thực hiện bằng cách sử dụng các ngăn và pin thử nghiệm mà trước đó đã chịu thử nghiệm chu kỳ nhiệt.

Bảng 5 – Biên dạng rung (hình sin)

Dải tần		Biên độ	Thời gian chu kỳ quét theo loga (7 Hz – 200 Hz – 7 Hz)	Trục	Số chu kỳ
Từ	Đến				
$f_1 = 7 \text{ Hz}$	$f_2$	$a_1 = 1 g_n$	15 min	X	12
$f_2$	$f_3$	$s = 0,8 \text{ mm}$		Y	12
$f_3$	$f_4 = 200 \text{ Hz}$	$a_2$		Z	12
Và ngược lại đến $f_1 = 7 \text{ Hz}$				Tổng	36
CHÚ THÍCH: Biên độ rung là giá trị tuyệt đối lớn nhất của độ dịch chuyển hoặc gia tốc. Ví dụ, biên độ dịch chuyển 0,8 mm tương ứng với độ dịch chuyển đỉnh-đỉnh là 1,6 mm.					
<b>CHÚ DẪN</b>					
$f_1, f_4$ tần số giới hạn dưới và trên					
$f_2, f_3$ các tần số cắt					
$f_2 \approx 17,62$ ; và					
$f_3 \approx 49,84 \text{ Hz}$ , ngoại trừ đối với pin lớn, khi đó $f_3 \approx 24,92 \text{ Hz}$					
$a_1, a_2$ biên độ gia tốc; $a_2 = 8 g_n$ , ngoại trừ đối với pin lớn, khi đó $a_2 = 2 g_n$					
s biên độ dịch chuyển					

CHÚ THÍCH:  $g_n = 9,80665 \text{ m/s}^2$

## c) Yêu cầu

Không được có rò rỉ, thoát khí, ngắn mạch, nứt, nổ và cháy trong quá trình thử nghiệm.

## TCVN 12668-4:2020

### 6.4.4 Thử nghiệm D: Xóc

#### a) Mục đích

Thử nghiệm này mô phỏng việc mang vác và vận chuyển nặng tay.

#### b) Trình tự thử nghiệm

Các ngăn và pin thử nghiệm phải được giữ chắc chắn vào máy thử nghiệm bằng giá đỡ cứng vững mà sẽ đỡ tất cả các bề mặt lắp đặt của từng ngăn hoặc pin thử nghiệm. Mỗi ngăn hoặc pin thử nghiệm phải chịu 3 lần xóc theo từng hướng trong ba vị trí lắp đặt vuông góc nhau của ngăn hoặc pin với tổng số 18 xóc. Đối với từng xóc, phải áp dụng các tham số cho trong Bảng 6.

**Bảng 6 – Các tham số xóc**

	Dạng sóng	Gia tốc đỉnh	Thời gian xung	Số lượng xóc trên nửa trục
Ngăn hoặc pin ngoại trừ loại lớn	Nửa hình sin	150 $g_n$	6 ms	3
Ngăn hoặc pin lớn	Nửa hình sin	50 $g_n$	11 ms	3

CHÚ THÍCH:  $g_n = 9,80665 \text{ m/s}^2$

Đối với pin sơ cấp lithium có khối lượng vượt quá 12 kg, cho phép sử dụng phương pháp thử nghiệm của thử nghiệm T-4 trong IEC 62281 [12].

Thử nghiệm phải được thực hiện bằng cách sử dụng các ngăn và pin thử nghiệm mà trước đó đã chịu thử nghiệm rung.

#### c) Yêu cầu

Không được có rò rỉ, thoát khí, ngắn mạch, nứt, nổ và cháy trong quá trình thử nghiệm.

### 6.5 Thử nghiệm đối với sử dụng sai dự đoán được

#### 6.5.1 Thử nghiệm E: Ngắn mạch bên ngoài

##### a) Mục đích

Thử nghiệm này mô phỏng các điều kiện gây ra ngắn mạch bên ngoài.

##### b) Trình tự thử nghiệm

Các ngăn và pin thử nghiệm phải được ổn định ở nhiệt độ vỏ ngoài ở 55 °C và sau đó chịu điều kiện ngắn mạch với điện trở tổng bên ngoài nhỏ hơn 0,1  $\Omega$  ở 55 °C. Điều kiện ngắn mạch này được tiếp tục trong thời gian tối thiểu 1 h sau khi nhiệt độ vỏ ngoài của ngăn hoặc pin trở về 55 °C.

Đối với các pin sơ cấp lithium có khối lượng vượt quá 12 kg, cho phép sử dụng phương pháp thử nghiệm của thử nghiệm T-5 trong IEC 62281 [12].

Mẫu thử nghiệm phải được theo dõi trong 6h tiếp theo.

Thử nghiệm phải được thực hiện bằng cách sử dụng các ngấn và pin thử nghiệm mà trước đó đã chịu thử nghiệm xác.

c) Yêu cầu

Không được có rò rỉ, thoát khí, ngấn mạch, nứt, nổ và cháy trong quá trình thử nghiệm và trong thời gian theo dõi 6 h tiếp theo.

### 6.5.2 Thử nghiệm F: Va đập

a) Mục đích

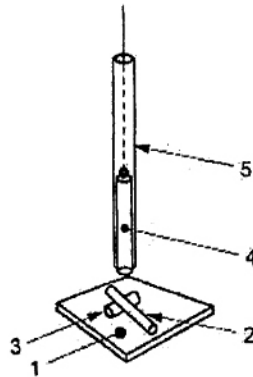
Thử nghiệm này mô phỏng va đập cơ quá mức mà có thể gây ra ngấn mạch bên trong.

b) Trình tự thử nghiệm

Thử nghiệm va đập áp dụng cho các ngấn hình trụ có đường kính không nhỏ hơn 18 mm.

Ngấn hoặc ngấn thành phần thử nghiệm được đặt trên bề mặt trơn phẳng. Thanh thép không gỉ (loại 316 hoặc tương đương) có đường kính  $15,8 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$  và chiều dài tối thiểu 60 mm hoặc kích thước dài nhất của ngấn, chọn giá trị lớn hơn, được đặt ngang qua tâm của mẫu thử nghiệm. Vật nặng 9,1 kg  $\pm 0,1 \text{ kg}$  được thả rơi từ độ cao  $61 \text{ cm} \pm 2,5 \text{ cm}$  xuống điểm giao nhau giữa thanh thép và mẫu thử nghiệm theo cách có khối chế sử dụng rãnh trượt thẳng đứng gần như không có ma sát hoặc đường rãnh có lực cản nhỏ nhất lên vật nặng được thả rơi. Rãnh trượt hoặc đường rãnh thẳng đứng được sử dụng để dẫn hướng cho vật nặng phải đặt theo hướng 90 độ so với bề mặt đỡ nằm ngang.

Mẫu thử nghiệm cần được lên chặt với trục dài song song với bề mặt phẳng và vuông góc với trục dài của thanh thép không gỉ nằm ngang qua tâm của mẫu thử nghiệm (xem Hình 2).



CHÚ THÍCH: Hình vẽ thể hiện bề mặt trơn phẳng (1) và thanh thép không gỉ (2) được đặt ngang qua tâm của mẫu thử nghiệm (3). Vật nặng (4) được thả rơi xuống điểm giao nhau theo cách có khối chế sử dụng rãnh trượt thẳng đứng (5).

Hình 2 – Ví dụ về bố trí thử nghiệm cho thử nghiệm va đập

Mỗi ngấn hoặc ngấn thành phần thử nghiệm chỉ chịu một va đập.



## TCVN 12668-4:2020

Mẫu thử nghiệm phải được theo dõi thêm 6 h nữa.

Thử nghiệm được thực hiện bằng cách sử dụng các ngăn hoặc ngăn thành phần thử nghiệm mà trước đó chưa chịu các thử nghiệm khác.

### c) Yêu cầu

Không được có rò rỉ, thoát khí, ngăn mạch, nứt, nổ và cháy trong quá trình thử nghiệm và trong thời gian theo dõi 6 h tiếp theo.

### 6.5.3 Thử nghiệm G: Ép

#### a) Mục đích

Thử nghiệm này mô phỏng ép cơ quá mức mà có thể gây ra ngăn mạch bên trong.

#### b) Trình tự thử nghiệm

Thử nghiệm ép áp dụng cho các ngăn hình lăng trụ, ngăn mềm dẻo<sup>1</sup>, ngăn đồng xu và các ngăn hình trụ có đường kính không nhỏ hơn 18 mm.

Ngăn hoặc ngăn thành phần thử nghiệm được ép giữa hai bề mặt phẳng. Việc ép diễn ra từ từ với tốc độ xấp xỉ 1,5 cm/s tại điểm tiếp xúc đầu tiên. Việc ép được tiếp tục cho đến khi đạt được một trong ba điều kiện dưới đây:

- 1) Lực đặt vào đạt đến  $13 \text{ kN} \pm 0,78 \text{ kN}$ ;

VÍ DỤ: Lực có thể đặt vào bằng búa thủy lực với piston có đường kính 32 mm cho đến khi đạt đến áp lực 17 MPa lên búa thủy lực.

- 2) Điện áp của ngăn giảm xuống tối thiểu 100 mV; hoặc

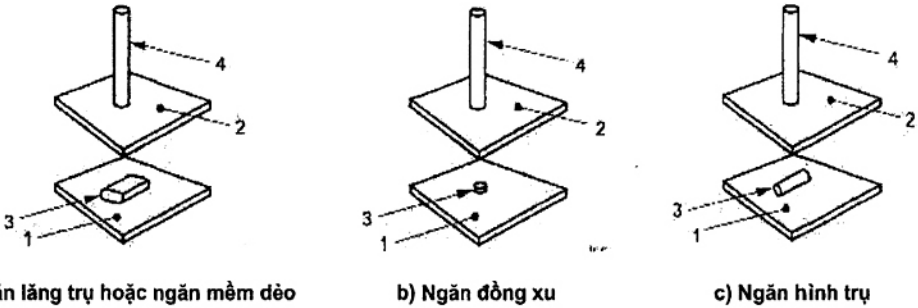
- 3) Ngăn bị biến dạng 50 % hoặc nhiều hơn so với chiều dài ban đầu của nó.

Ngay khi một trong các điều kiện trên đạt được, loại bỏ áp lực.

Ngăn lăng trụ hoặc ngăn mềm dẻo phải được ép bằng cách đặt lực lên mặt bên có diện tích lớn nhất. Ngăn đồng xu phải được ép bằng cách đặt lực lên các bề mặt phẳng của nó. Đối với ngăn hình trụ, lực ép phải được đặt vuông góc với trục dài. Xem Hình 3.

---

<sup>1</sup> Thuật ngữ "ngăn mềm dẻo" được sử dụng trong tiêu chuẩn này thay cho thuật ngữ "ngăn dạng túi" được sử dụng trong [22]. Thuật ngữ này cũng được sử dụng thay cho thuật ngữ "ngăn có vỏ là các lớp màng mỏng" và "ngăn màng mỏng".



CHÚ THÍCH: Hình vẽ thể hiện bề mặt phẳng (1) và (2) với pin (3) có các hình dạng khác nhau được đặt giữa các bề mặt này để ép bằng cách sử dụng piston (4).

**Hình 3 – Ví dụ về bố trí thử nghiệm cho thử nghiệm ép**

Mỗi ngăn hoặc ngăn thành phần thử nghiệm chỉ chịu một lần ép.

Mẫu thử nghiệm phải được theo dõi thêm 6 h nữa.

Thử nghiệm được thực hiện bằng cách sử dụng các ngăn hoặc ngăn thành phần thử nghiệm mà trước đó chưa chịu các thử nghiệm khác.

#### c) Yêu cầu

Không được có rò rỉ, thoát khí, ngắn mạch, nứt, nổ và cháy trong quá trình thử nghiệm và trong thời gian theo dõi 6 h tiếp theo.

### 6.5.4 Thử nghiệm H: Phóng điện cưỡng bức

#### a) Mục đích

Thử nghiệm này đánh giá khả năng của ngăn chịu được tình trạng phóng điện cưỡng bức.

#### b) Trình tự thử nghiệm

Mỗi ngăn phải được phóng điện cưỡng bức ở nhiệt độ môi trường bằng cách nối ngăn nối tiếp với nguồn dòng điện một chiều 12 V ở dòng điện ban đầu bằng dòng điện phóng điện liên tục lớn nhất do nhà chế tạo quy định.

Dòng điện phóng điện quy định đạt được bằng cách nối tải điện trở có giá trị và kích cỡ thích hợp nối tiếp với ngăn thử nghiệm và nguồn dòng một chiều. Mỗi ngăn phải được phóng điện cưỡng bức trong thời gian bằng dung lượng danh định của ngăn chia cho dòng điện thử nghiệm ban đầu.

Thử nghiệm này phải được thực hiện với các ngăn hoặc các ngăn thành phần thử nghiệm đã được phóng điện hết và trước đó chưa chịu các thử nghiệm nào khác.

#### c) Yêu cầu

Không được có nổ và cháy trong quá trình thử nghiệm và trong 7 ngày sau khi thử nghiệm.

## TCVN 12668-4:2020

### 6.5.5 Thử nghiệm I: Nạp điện không bình thường

#### a) Mục đích

Thử nghiệm này mô phỏng tình trạng khi pin được lắp trong thiết bị và cho chịu dòng điện (nạp) ngược từ nguồn bên ngoài, ví dụ thiết bị dự phòng bộ nhớ có điốt bị hỏng (xem 7.1.2). Điều kiện thử nghiệm dựa trên UL 1642 [20].

#### b) Trình tự thử nghiệm

Mỗi pin thử nghiệm phải chịu dòng điện nạp bằng ba lần dòng điện nạp không bình thường  $I_c$  do nhà chế tạo pin quy định bằng cách nối nó ngược cực với nguồn một chiều. Nếu nguồn không cho phép thiết lập dòng điện, dòng điện nạp quy định phải đạt được bằng cách nối điện trở có cỡ và thông số thích hợp với pin.

Thời gian thử nghiệm được tính bằng cách sử dụng công thức sau:

$$t_d = 2,5 \times C_n / (3 \times I_c)$$

trong đó

$t_d$  là thời gian thử nghiệm. Để tiến hành thử nghiệm, cho phép điều chỉnh các tham số sao cho  $t_d$  không vượt quá 7 ngày;

$C_n$  là dung lượng danh nghĩa;

$I_c$  là dòng điện nạp không bình thường do nhà chế tạo công bố cho thử nghiệm này.

#### c) Yêu cầu

Không được có nổ và cháy trong quá trình thử nghiệm.

### 6.5.6 Thử nghiệm J: Rơi tự do

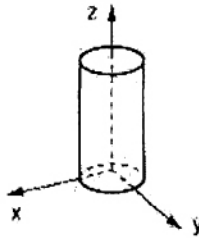
#### a) Mục đích

Thử nghiệm này mô phỏng tình trạng khi pin bị rơi ngẫu nhiên. Điều kiện thử nghiệm dựa trên IEC 60068-2-31 [7].

#### b) Trình tự thử nghiệm

Các pin thử nghiệm phải được để rơi từ độ cao 1 m lên bề mặt bê tông. Từng pin thử nghiệm phải được rơi sáu lần, pin lắng trụ được rơi một lần từ mỗi trong sáu bề mặt của nó, pin tròn hai lần rơi theo mỗi trong ba trục thể hiện trên Hình 4. Các pin thử nghiệm phải được bảo quản trong 1 h sau khi để rơi.

Thử nghiệm được thực hiện với các ngăn và pin thử nghiệm chưa được phóng điện.



Hình 4 – Các trục để rơi tự do

c) Yêu cầu

Không được có thoát khí, nổ và cháy trong quá trình thử nghiệm và trong vòng 1 h quan sát ngay sau đó.

**6.5.7 Thử nghiệm K: Quá nhiệt**

a) Mục đích

Thử nghiệm này mô phỏng điều kiện khi pin chịu nhiệt độ cao quá mức.

b) Trình tự thử nghiệm

Pin thử nghiệm phải được đặt trong lò và nhiệt độ được nâng lên với tốc độ 5 °C/min đến 130 °C và pin được giữ ở nhiệt độ đó trong 10 min.

c) Yêu cầu

Không được có nổ và cháy trong quá trình thử nghiệm.

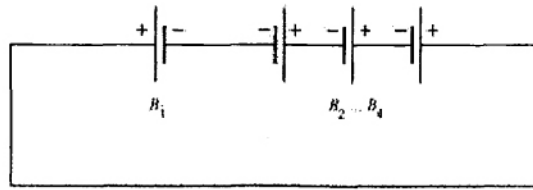
**6.5.8 Thử nghiệm L: Lắp đặt không đúng**

a) Mục đích

Thử nghiệm này mô phỏng tình trạng khi một pin một ngăn trong dây bị lắp ngược.

b) Trình tự thử nghiệm

Pin thử nghiệm được nối nối tiếp với ba pin một ngăn bổ sung khác chưa được phóng điện với cùng một hãng và cùng kiểu theo cách để các đầu nối của pin thử nghiệm bị nối ngược. Điện trở của mạch điện không được lớn hơn 0,1 Ω. Mạch điện phải được duy trì trong 24 h hoặc cho đến khi nhiệt độ vỏ pin trở về nhiệt độ môi trường (xem Hình 5).



**CHÚ DẪN**

$B_1$  Ngăn thử nghiệm

$B_2 \dots B_4$  Ngăn bổ sung, chưa được phóng điện

**Hình 5 – Sơ đồ mạch điện để thử nghiệm lắp đặt không đúng**

c) Yêu cầu

Không được có nổ và cháy trong quá trình thử nghiệm.

**6.5.9 Thử nghiệm M: Phóng điện quá mức**

a) Mục đích

Thử nghiệm này mô phỏng tình trạng khi một pin một ngăn đã phóng điện điện được nối nối tiếp với các pin một ngăn chưa phóng điện khác. Thử nghiệm mô phỏng thêm việc sử dụng các pin trong thiết bị chạy bằng động cơ, nhìn chung, chỉ yêu cầu dòng điện lớn hơn 1 A.

CHÚ THÍCH: Các pin CR17345 và CR15H270 được sử dụng rộng rãi trong các thiết bị chạy bằng động cơ ở đó yêu cầu dòng điện lớn hơn 1 A. Dòng điện cho các pin không tiêu chuẩn hóa có thể khác.

b) Trình tự thử nghiệm

Mỗi pin thử nghiệm phải được phóng điện trước đến độ sâu phóng điện 50 %. Sau đó pin được nối nối tiếp với ba pin một khác bổ sung chưa được phóng điện cùng kiểu.

Tải điện trở  $R_1$  được nối nối tiếp với cụm pin như trên Hình 6 trong đó  $R_1$  được lấy từ Bảng 7.

Thử nghiệm phải được tiếp tục trong 24 h hoặc cho đến khi nhiệt độ vỏ pin trở về nhiệt độ môi trường.

Thử nghiệm phải được lặp lại với các pin thử nghiệm được phóng điện trước đến 75 %.

Bảng 7 – Tải điện trở dùng cho thử nghiệm phóng điện quá mức

Kiểu pin	Tải điện trở $R_1$ $\Omega$
CR17345	8,20
CR15H270	8,20
FR14505	3,60
FR10G445	3,60

CHÚ THÍCH: Bảng cần được sửa đổi hoặc mở rộng khi các pin bổ sung có kết cấu xoắn ốc được tiêu chuẩn hóa.

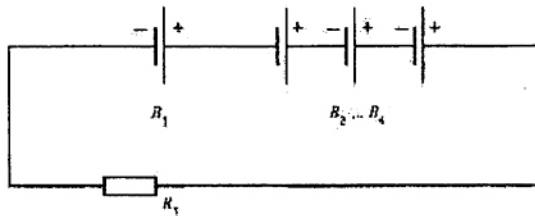
VÍ DỤ: Khi các pin CR17345 và CR15H270 được tiêu chuẩn hóa,  $R_1$  được xác định từ điện áp cuối của cụm pin trên Hình 6, sử dụng công thức sau

$$R = 4 \times 2,0 \text{ V} / 1 \text{ A}$$

trong đó

2,0 V là điện áp cuối lấy từ các bảng quy định kỹ thuật trong IEC 60068-2; và 1 A là dòng điện thử nghiệm.

$R_1$  khi đó được lấy bằng cách làm tròn  $R$  đến giá trị gần nhất trong Bảng 4 của IEC 60068-1:2015.

**CHÚ DẪN**

- $B_1$  Pin thử nghiệm, được phóng điện trước 50 % và, trong một số thử nghiệm riêng, phóng trước 75 %.
- $B_2 \dots B_4$  Pin bổ sung, chưa phóng điện
- $R_1$  Tải điện trở

Hình 6 – Sơ đồ mạch điện để thử nghiệm phóng điện quá mức

## c) Yêu cầu

Không được có nổ và cháy trong quá trình thử nghiệm.

## TCVN 12668-4:2020

### 6.6 Thông tin cần có trong quy định kỹ thuật liên quan

Khi tiêu chuẩn này được viện dẫn trong quy định kỹ thuật liên quan, các tham số cho trong Bảng 8 phải được nêu trong chừng mực áp dụng được:

**Bảng 8 – Các tham số cần quy định**

Hạng mục	Tham số	Điều
a)	Dòng điện phóng điện trước hoặc tải điện trở và điện áp điểm cuối do nhà chế tạo quy định	6.1.5
b)	Phương pháp đo năng lượng nổ, nếu có	6.2.7
c)	Hình dạng: lăng trụ, linh hoạt, đồng xu hoặc hình trụ; Đường kính: nhỏ hơn 18 mm hoặc không nhỏ hơn 18 mm.	6.5.2 và 6.5.3
d)	Dòng điện phóng điện liên tục lớn nhất do nhà chế tạo quy định cho thử nghiệm H CHÚ THÍCH: Phóng điện cưỡng bức của ngăn có thể xảy ra khi ngăn được nối nối tiếp với các ngăn khác và khi không được bảo vệ bằng điốt dự phòng.	6.5.4
e)	Dung lượng danh định do nhà chế tạo quy định cho thử nghiệm H	6.5.4
f)	Dòng điện nạp không bình thường do nhà chế tạo công bố đối với thử nghiệm I CHÚ THÍCH: Nạp điện không bình thường của ngăn có thể xảy ra khi ngăn được nối nối tiếp với các ngăn khác và một ngăn bị nối ngược hoặc khi được nối song song với nguồn điện và thiết bị bảo vệ không tác động đúng.	6.5.5
g)	Dòng điện ngược bình thường do nhà chế tạo công bố mà có thể được đặt lên pin trong vòng đời làm việc của nó. CHÚ THÍCH: Dòng điện ngược bình thường chạy trong ngăn có thể xảy ra khi ngăn được nối song song với nguồn điện và thiết bị bảo vệ không tác động đúng.	7.1.2

### 6.7 Đánh giá và báo cáo

Khi lập báo cáo, cần cân nhắc các hạng mục sau:

- Tên và địa chỉ của tổ chức thử nghiệm;
- Tên và địa chỉ của tổ chức yêu cầu thử nghiệm (khi thích hợp);
- Số hiệu nhận biết của báo cáo thử nghiệm;
- Ngày lập báo cáo thử nghiệm;
- Đặc tính thiết kế của ngăn hoặc pin thử nghiệm theo 4.1;
- Mô tả thử nghiệm và các kết quả, kể cả các tham số theo 6.6;
- Kiểu (các) mẫu thử nghiệm: ngăn, ngăn thành phần, pin hoặc cụm pin;
- Khối lượng (các) mẫu thử nghiệm;

- i) Thành phần lithium của (các) mẫu;
- j) Chữ ký, tên và chức vụ của người ký.

Không nhất thiết phải lập báo cáo mới trừ khi yêu cầu thử nghiệm kiểu mới, xem 5.1.

## 7 Thông tin về an toàn

### 7.1 Cảnh báo an toàn trong thiết kế thiết bị

#### 7.1.1 Quy định chung

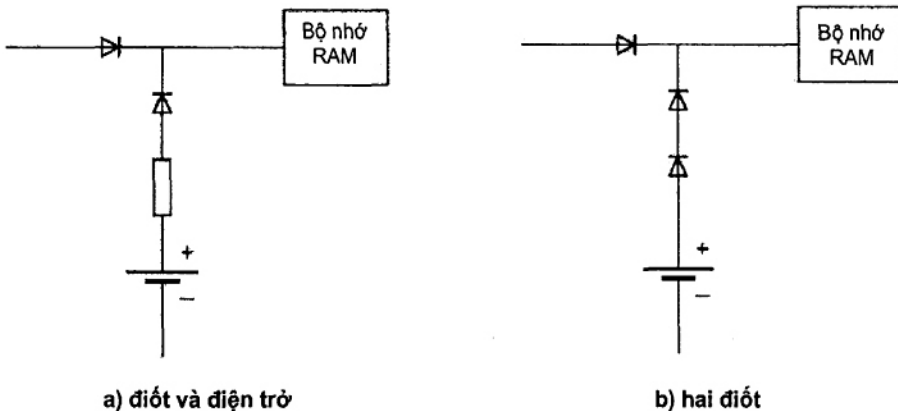
Xem thêm Phụ lục B đối với các hướng dẫn người thiết kế thiết bị sử dụng các pin lithium.

#### 7.1.2 Bảo vệ nạp điện

Khi lắp pin lithium sơ cấp vào mạch điện được cấp nguồn bởi nguồn điện chính độc lập, thiết bị bảo vệ phải được sử dụng để ngăn ngừa nạp điện cho các pin sơ cấp từ nguồn điện chính, ví dụ

- a) Đốt khóa và điện trở giới hạn dòng (xem Hình 7a);
- b) Hai diốt khóa nối tiếp (xem Hình 7b);
- c) Các mạch điện có chức năng khóa tương tự nhờ hai hoặc nhiều thiết bị bảo vệ độc lập;

với điều kiện thiết bị bảo vệ thứ nhất có khả năng giới hạn dòng điện nạp thông qua pin lithium ở dòng điện ngược bình thường do nhà chế tạo quy định mà có thể đặt vào pin trong suốt vòng đời làm việc của nó, trong khi thiết bị bảo vệ thứ hai có khả năng giới hạn dòng điện nạp ở dòng điện nạp không bình thường do nhà chế tạo quy định và được sử dụng để thực hiện thử nghiệm I, "nạp điện không bình thường". Mạch điện phải được thiết kế sao cho ít nhất một trong các thiết bị bảo vệ này được duy trì làm việc khi một thành phần bất kỳ của mạch bị hỏng.



Hình 7 – Ví dụ về đi dây để bảo vệ nạp



**TCVN 12668-4:2020**

**7.1.3 Đầu nối song song**

Cần tránh đầu nối song song khi thiết kế các ngăn pin. Tuy nhiên, nếu có yêu cầu, phải liên hệ với nhà chế tạo pin để tham vấn.

**7.2 Các biện pháp phòng ngừa trong quá trình sử dụng và bảo quản pin**

Khi được sử dụng đúng, pin lithium cung cấp nguồn điện an toàn và độc lập. Tuy nhiên, nếu chúng bị sử dụng sai hoặc quá mức, rò rỉ, thoát khí hoặc trong các trường hợp xấu nhất, nổ và/hoặc cháy có thể xảy ra.

**a) Giữ pin ngoài tầm với của trẻ em**

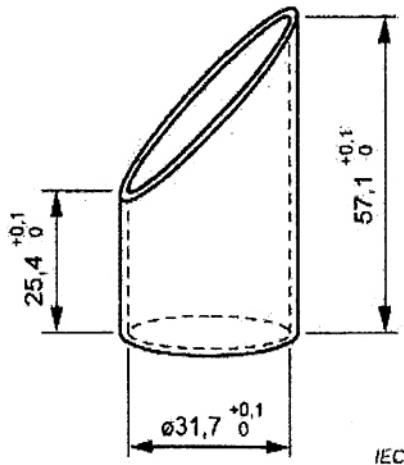
Các pin được xem là có thể nuốt phải được giữ ngoài tầm với của trẻ em, cụ thể với các pin lắp trong các giới hạn đường nuốt như xác định trên Hình 8. Trong trường hợp nuốt pin hoặc ngăn, tìm ngay sự hỗ trợ y tế. Việc nuốt các ngăn hoặc pin đồng xu có thể gây ra bỏng hóa chất, biến dạng các mô mềm và trong một số trường hợp nghiêm trọng có thể gây tử vong. Các ngăn hoặc pin này cần được lấy ra ngay lập tức nếu bị nuốt. Xem Hình 9 với ví dụ về nội dung cảnh báo thích hợp.

Cho phép sử dụng nội dung cảnh báo tương tự với Hình 9 đối với thông tin an toàn về mang vác pin. Đối với các lưu ý và ký hiệu cần được in trên pin và bao bì pin, xem Điều 9.

CHÚ THÍCH 1: Xem E.1 trong Phụ lục E để có thêm thông tin.

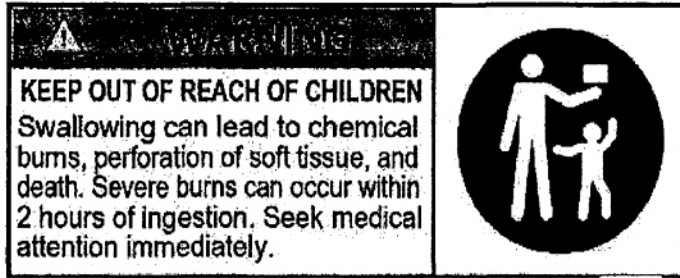
CHÚ THÍCH 2: Xem [14] để có thông tin chung về các nguy hiểm từ pin.

*Kích thước tính bằng milimét*

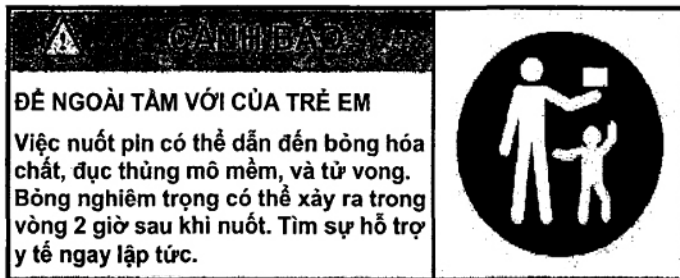


[NGUỒN: ISO 8124-1[19]]

**Hình 8 – Đường nuốt**



hoặc



CHÚ THÍCH: Nhãn an toàn sản phẩm này phù hợp với [17].

#### Hình 9 – Ví dụ về cảnh báo chống nuốt, đặc biệt đối với pin cúc áo

b) Không cho phép trẻ em thay pin mà không có sự giám sát của người lớn.

c) Luôn lắp pin đúng cực tính (+ và –) được ghi trên pin và trên thiết bị.

Khi pin bị lắp ngược cực tính chúng có thể bị ngắn mạch hoặc nạp điện. Điều này có thể gây quá nhiệt, rò, thoát khí, nứt, nổ, cháy và thương tích cho người.

d) Không nối tắt pin

Khi các đầu nối dương (+) và âm (–) của pin được tiếp xúc điện với nhau, pin trở nên bị nối tắt. Ví dụ các pin bị lỏng ra trong túi có chứa chìa khóa hoặc đồng xu có thể bị nối tắt. Điều này có thể gây thoát khí, rò, nổ, cháy và thương tích cho người.

e) Không nạp điện cho pin

Việc cố gắng nạp điện cho pin (sơ cấp) không nạp điện được có thể gây phát nhiệt và/hoặc khí bên trong gây ra rò rỉ, thoát khí, nổ, cháy và gây thương tích cho người.

f) Không phóng điện cưỡng bức các pin

Khi các pin bị phóng điện cưỡng bức bằng nguồn điện bên ngoài, điện áp của pin sẽ bị cưỡng bức giảm xuống thấp hơn dung lượng theo thiết kế và khí sẽ bị sinh ra bên trong pin. Điều này có thể gây rò, thoát khí, nổ, cháy và thương tích cho người.

g) Không sử dụng lẫn pin mới và pin đã qua sử dụng hoặc các pin có kiểu và nhãn hiệu khác nhau

## **TCVN 12668-4:2020**

Khi thay pin, thay tất cả các pin đồng thời bằng các pin mới cùng kiểu và nhãn hiệu. Khi pin có kiểu và nhãn hiệu khác nhau được sử dụng cùng nhau hoặc các pin mới và pin đã qua sử dụng được sử dụng cùng nhau, một số pin có thể bị phóng điện quá mức/phóng điện cưỡng bức do sự khác nhau về điện áp hoặc dung lượng. Điều này có thể gây thoát khí, rò, nổ, cháy và thương tích cho người.

h) Pin đã kiệt cần được lấy ngay ra khỏi thiết bị và thải bỏ đúng

Khi các pin đã phóng điện được giữ trong thiết bị trong thời gian dài, việc rò rỉ chất điện phân có thể xảy ra làm hư hại thiết bị và/hoặc gây thương tích cho người.

i) Không gia nhiệt cho pin

Khi pin tiếp xúc với nhiệt, có thể xảy ra rò rỉ, thoát khí, nổ hoặc cháy và gây thương tích cho người.

j) Không hàn trực tiếp lên pin

Nhiệt từ việc hàn trực tiếp lên pin có thể gây rò rỉ, thoát khí, nổ hoặc cháy, và có thể gây thương tích cho người.

k) Không tháo pin

Khi pin được tháo hoặc tách rời, việc tiếp xúc với các thành phần có thể có hại và có thể gây thương tích cho người.

l) Không được làm biến dạng pin

Không được ép, đâm xuyên hoặc làm tách lớp. Điều này có thể gây rò rỉ, thoát khí, nổ hoặc cháy, và có thể gây thương tích cho người.

m) Không vứt pin vào lửa

Khi pin bị vứt vào lửa, nhiệt tạo ra có thể gây nổ và/hoặc cháy và gây thương tích cho người. Không đốt pin ngoại trừ việc thải bỏ được chấp thuận trong lò đốt có điều khiển.

n) Pin lithium có vỏ chứa bị hỏng không nên tiếp xúc với nước

Kim loại lithium tiếp xúc với nước có thể sinh ra khí hydro, cháy, nổ và/hoặc gây thương tích cho người.

o) Không bao kín và/hoặc sửa đổi pin

Việc bao kín hoặc sửa đổi khác bất kỳ các pin có thể làm tắc nghẽn (các) cơ chế xả áp suất và khi đó sẽ gây nổ và thương tích cho người. Cần tham vấn nhà chế tạo pin nếu thấy cần thực hiện các sửa đổi bất kỳ.

p) Bảo quản các pin chưa sử dụng trong bao bì ban đầu của nó tránh các vật kim loại. Nếu chưa mở bao gói, không nên trộn lẫn các pin.

Các pin chưa mở bao gói có thể bị để lẫn với các vật kim loại như chìa khóa, đồng xu, v.v. Điều này có thể làm cho pin bị nối tắt và có thể gây ra rò rỉ, thoát khí, nổ hoặc cháy, và gây thương tích cho người. Một trong các cách tốt nhất để ngăn ngừa việc này khỏi xảy ra là bảo quản các pin chưa sử dụng trong bao bì ban đầu của nó.

q) Tháo pin ra khỏi thiết bị nếu không sử dụng trong thời gian dài trừ khi được sử dụng cho mục đích khẩn cấp

Nên lấy ngay pin ra khỏi thiết bị mà đã dừng hoạt động thỏa đáng hoặc khi dự kiến không sử dụng trong thời gian dài (ví dụ máy quay video, máy ảnh kỹ thuật số, đèn flash dùng cho chụp ảnh, v.v.). Mặc dù hầu hết các pin lithium trên thị trường ngày nay đều có khả năng chịu rò rỉ cao, các pin đã phóng điện một phần hoặc hoàn toàn vẫn có thể bị rò rỉ khi không sử dụng.

### **7.3 Bao gói**

Bao gói phải đủ để tránh hư hại về cơ trong quá trình vận chuyển, di chuyển và xếp chồng. Vật liệu và thiết kế bao gói phải được chọn sao cho ngăn ngừa tiếp xúc điện không chủ ý, ngắn mạch, dịch chuyển và mài mòn các đầu nối, và cung cấp một số bảo vệ khỏi môi trường.

### **7.4 Mang vác thùng các tông chứa pin**

Các thùng các tông chứa pin cần được mang vác cẩn thận. Mang vác nặng tay có thể làm cho pin bị nổi gắt hoặc hỏng. Điều này có thể gây rò rỉ, nổ hoặc cháy.

### **7.5 Vận chuyển**

#### **7.5.1 Quy định chung**

Quy định kỹ thuật liên quan đến vận chuyển quốc tế các pin lithium dựa trên UN Recommendations on the Transport of Dangerous Goods [21].

Quy định kỹ thuật liên quan đến vận chuyển có thể sẽ thay đổi. Đối với vận chuyển pin lithium, cần sử dụng phiên bản mới nhất của các quy định kỹ thuật dưới đây.

Các yêu cầu thử nghiệm được xác định trong the UN Manual of Tests and Criteria [22]. Vì các quy định kỹ thuật này có thể thay đổi nên cần sử dụng phiên bản mới nhất.

Để tham khảo, các thử nghiệm vận chuyển cũng được cho trong IEC 62281 [12].

#### **7.5.2 Vận tải hàng không**

Quy định kỹ thuật liên quan đến vận tải đường hàng không các pin lithium được quy định trong the Technical Instructions for the Safe Transport of Dangerous Goods by Air được xuất bản bởi Tổ chức Hàng không Nội địa Quốc tế (ICAO) [2] và trong the Dangerous Goods Regulations được xuất bản bởi Hiệp hội Vận tải Hàng không Quốc tế (IATA) [1].

## **TCVN 12668-4:2020**

### **7.5.3 Vận tải đường biển**

Quy định kỹ thuật liên quan đến vận tải đường biển các pin lithium được quy định trong the International Maritime Dangerous Goods (IMDG) Code được xuất bản bởi Tổ chức Hàng hải Quốc tế (IMO) [13].

### **7.5.4 Vận tải đường bộ**

Quy định kỹ thuật liên quan đến vận tải đường bộ và đường sắt được quy định trên cơ sở quốc gia hoặc đa phương. Mặc dù ngày càng nhiều nhà quản lý chấp nhận the UN Model Regulations [21], cần tham vấn các quy định kỹ thuật về vận chuyển cụ thể của quốc gia trước khi vận chuyển.

## **7.6 Trưng bày và bảo quản**

a) Bảo quản pin ở điều kiện thông gió tốt, khô và mát

Nhiệt độ cao hoặc độ ẩm cao có thể làm suy giảm tính năng của pin và/hoặc ăn mòn bề mặt.

b) Không chồng các hộp các tông chứa pin lên nhau vượt quá chiều cao quy định

Nếu quá nhiều hộp các tông chứa pin được xếp chồng lên nhau thì các pin nằm phía dưới có thể sẽ bị biến dạng và chất điện phân có thể bị rò rỉ.

c) Tránh bảo quản hoặc trưng bày pin dưới ánh nắng mặt trời hoặc ở những nơi chúng có thể bị mưa. Khi các pin bị ướt, điện trở cách điện của chúng có thể bị ảnh hưởng và có thể xảy ra sự tự phóng điện và ăn mòn. Nhiệt có thể làm giảm chất lượng pin.

d) Bảo quản và trưng bày pin trong bao bì ban đầu của nó

Khi pin được lấy ra khỏi vỏ bọc và trộn lẫn, chúng có thể bị nổ tắt hoặc hỏng.

Xem Phụ lục C để có thông tin chi tiết.

## **7.7 Thái bỏ**

Pin có thể được thái bỏ tại các thùng rác công cộng với điều kiện không có quy định nào của địa phương quy định ngược lại.

Trong quá trình vận chuyển, bảo quản và mang vác để thái bỏ, cần lưu ý một số biện pháp phòng ngừa sau:

a) Không tháo dỡ pin

Một số thành phần của pin lithium có thể dễ cháy hoặc có hại. Chúng có thể gây thương tích, cháy, nứt hoặc nổ.

b) Không thái bỏ pin trong lửa ngoại trừ trong các điều kiện thái bỏ có khống chế và được chấp nhận

Pin lithium cháy rất mạnh. Pin lithium có thể nổ trong lửa. Các chất sinh ra khi cháy pin lithium có thể độc và ăn mòn.

c) Giữ các pin đã gom để thái bỏ trong môi trường sạch và khô tránh xa ánh nắng trực tiếp và xa các nguồn nhiệt quá mức

Bản và ướt có thể gây ra ngắn mạch hoặc nhiệt. Nhiệt có thể làm rò rỉ khí dễ cháy. Điều này có thể tạo ra cháy, nứt hoặc nổ.

d) Giữ các pin đã gom để thải bỏ trong khu vực có thông gió tốt

Các pin đã qua sử dụng có thể chứa điện tích dư. Nếu chúng bị ngắn mạch, nạp điện không bình thường hoặc phóng điện cưỡng bức, có thể gây ra rò rỉ khí dễ cháy. Điều này có thể gây ra cháy, nứt hoặc nổ.

e) Không trộn lẫn các pin đã gom để thải bỏ với các vật liệu khác

Các pin đã qua sử dụng có thể chứa điện tích dư. Nếu chúng bị ngắn mạch, nạp điện không bình thường hoặc phóng điện cưỡng bức, nhiệt sinh ra có thể mồi cháy rác dễ cháy khác như giẻ thấm dầu, giấy hoặc gỗ và gây cháy.

f) Bảo vệ đầu nối pin

Bảo vệ các đầu nối cần được xem xét bằng cách cung cấp cách điện, cụ thể đối với các pin có điện áp cao. Các đầu nối không được bảo vệ có thể gây ngắn mạch, nạp điện không bình thường và phóng điện cưỡng bức. Điều này có thể gây ra rò rỉ, nứt hoặc nổ.

## 8 Hướng dẫn sử dụng

a) Luôn chọn cỡ và kiểu pin đúng thích hợp nhất cho sử dụng dự kiến. Thông tin cung cấp kèm thiết bị để hỗ trợ chọn đúng pin cần được giữ để tham khảo.

b) Thay đồng thời tất cả các pin trong bộ pin.

c) Làm sạch các tiếp điểm pin và các tiếp điểm của thiết bị trước khi lắp đặt pin.

d) Đảm bảo rằng các pin được lắp đặt đúng cực tính (+ và -).

e) Thay ngay các pin đã kiệt.

## 9 Ghi nhãn và bao gói

### 9.1 Quy định chung

Ngoại trừ các pin có thể nuốt, từng pin phải được ghi nhãn với thông tin sau:

- a) Ký hiệu, ký hiệu theo tiêu chuẩn này hoặc ký hiệu thông dụng;
- b) Hạn sử dụng dự kiến hoặc năm và tháng hoặc tuần chế tạo. Năm và tháng hoặc tuần chế tạo có thể được mã hóa;
- c) Cực tính của đầu nối dương (+);
- d) Điện áp danh nghĩa;
- e) Tên hoặc nhãn thương mại của nhà chế tạo hoặc nhà cung cấp;
- f) Nội dung cần lưu ý.

Xem Bảng 9 cột "Quy định chung" để có thông tin tóm tắt về các yêu cầu ghi nhãn.

## TCVN 12668-4:2020

### 9.2 Pin có thể nuốt

Đối với các pin có thể nuốt tức là các pin nằm hoàn toàn trong đường nuốt (Hình 8), ký hiệu 9.1 a) và cực tính 9.1 c) phải được ghi nhãn trên pin, trong khi tất cả các nội dung ghi nhãn khác nêu trong 9.1 có thể được cho trên bao bì trực tiếp. Tuy nhiên, khi pin được thiết kế để bán trực tiếp trong các ứng dụng mà người sử dụng có thể thay pin, phải có thêm cảnh báo khả năng nuốt trên bao bì trực tiếp:

a) cảnh báo khả năng nuốt của pin có thể nuốt, xem thêm 7.2 a) và Phụ lục F.

Các pin có thể nuốt được thiết kế để bán trực tiếp trong các ứng dụng mà người sử dụng có thể thay pin và có đường kính 16 mm hoặc lớn hơn phải được bao gói trong:

b) bao gói chống trẻ em.

Xem Bảng 9 cột “Khả năng nuốt” để có thông tin tóm tắt về yêu cầu ghi nhãn và bao gói.

### 9.3 Biểu tượng an toàn

Biểu tượng an toàn có thể được coi là sử dụng như một thay thế cho nội dung lưu ý được cho trong Phụ lục D.

**Bảng 9 – Yêu cầu ghi nhãn và bao gói**

Hạng mục	Quy định chung	Khả năng nuốt		
		$d < 16 \text{ mm}$	$16 \text{ mm} \leq d < 20 \text{ mm}$	$d \geq 20 \text{ mm}$
a) Ký hiệu, ký hiệu theo tiêu chuẩn này hoặc ký hiệu thông dụng	B	B	B	B
b) Hạn sử dụng dự kiến hoặc năm và tháng hoặc tuần chế tạo. Năm và tháng hoặc tuần chế tạo có thể được mã hóa	B			
c) Cực tính của đầu nối dương (+)	B	B	B	B
d) Điện áp danh nghĩa	B			
e) Tên hoặc nhãn thương mại của nhà chế tạo hoặc nhà cung cấp	B			
f) Nội dung cần lưu ý	B			
g) Cảnh báo khả năng nuốt của pin có thể nuốt, xem thêm 7.2 a) và Phụ lục F		P <sup>1)</sup>	P <sup>1)</sup>	B <sup>1)</sup> + P <sup>1)</sup>
h) Bao gói phòng ngừa trẻ em	n/a	n/a	R	R

<sup>1)</sup> Thời gian chuyển tiếp đối với yêu cầu này là 2 năm tính từ ngày xuất bản của tiêu chuẩn này.

#### CHÚ DẪN:

d: đường kính

B: Ghi nhãn yêu cầu trên pin

P: Ghi nhãn yêu cầu trên bao bì trực tiếp

R: Bao gói phòng ngừa trẻ em

n/a: Không áp dụng

Để trống: Ghi nhãn có thể xuất hiện trên pin và/hoặc bao bì trực tiếp

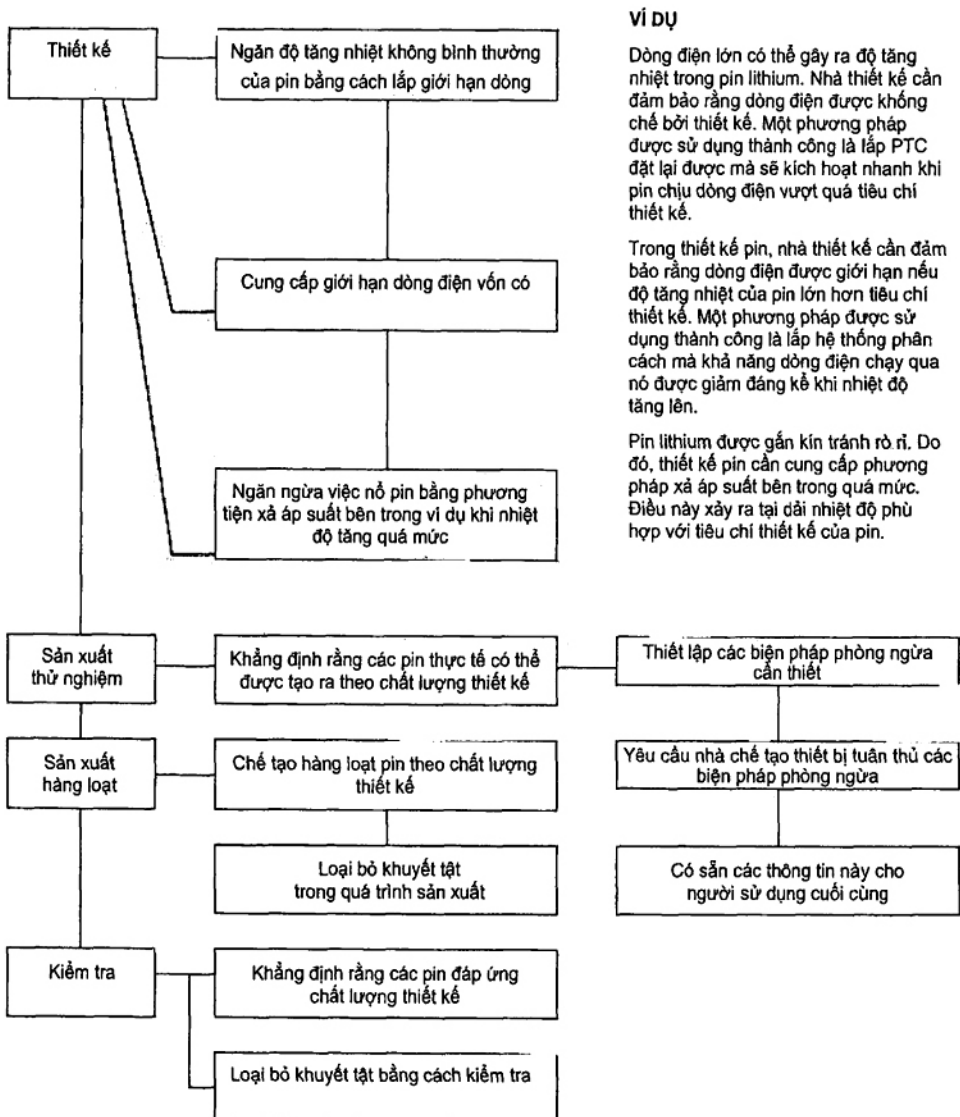
**Phụ lục A**

(tham khảo)

**Hướng dẫn để đạt được an toàn của pin lithium**

Hướng dẫn trong Bảng A.1 được tuân thủ khi chế tạo các pin công suất cao cho người sử dụng. Hướng dẫn này để tham khảo.

**Bảng A.1 – Hướng dẫn thiết kế pin**





**Phụ lục B**

(tham khảo)

**Hướng dẫn cho người thiết kế thiết bị sử dụng pin lithium**

Bảng B.1 thể hiện một danh sách những lời khuyên tốt, nhưng chưa đầy đủ, được cung cấp bởi nhà chế tạo ngăn và pin lithium sơ cấp cho các nhà sản xuất thiết bị và nhà lắp ráp pin (xem thêm IEC 60086-5: 2016 [8], Phụ lục B, để có hướng dẫn thiết kế các ngăn chứa pin).

**Bảng B.1 – Hướng dẫn thiết kế thiết bị**

Hạng mục	Hạng mục nhỏ	Khuyến cáo	Hậu quả có thể có nếu không tuân thủ khuyến cáo
(1) Khi pin lithium được sử dụng làm nguồn điện chính	(1.1) Chọn pin thích hợp	Chọn pin thích hợp nhất đối với thiết bị, lưu ý đến các đặc tính điện của pin	Pin có thể quá nhiệt
	(1.2) Số lượng pin (nối nối tiếp hoặc song song <sup>a</sup> ) cần sử dụng và phương pháp sử dụng	a) Pin nhiều ngăn (2CR5, CR-P2, 2CR13252 và các loại khác); chỉ một pin	Nếu dung lượng của các pin nối nối tiếp khác nhau, pin có dung lượng nhỏ hơn sẽ bị quá phóng điện. Điều này gây ra rò rỉ chất điện phân, quá nhiệt, nứt, nổ hoặc cháy
		b) Pin hình trụ (CR17345 và các loại khác); ít hơn ba pin	
		c) Pin kiểu cúc áo (CR2016, CR2025, CR11108 và các loại khác); ít hơn ba pin	
		d) Khi sử dụng nhiều hơn một pin, không nên sử dụng các loại khác nhau trong cùng một ngăn chứa pin	
e) Khi sử dụng các pin song song <sup>a</sup> , cần có bảo vệ chống nạp điện	Nếu điện áp của các pin nối song song khác nhau, pin có điện áp thấp hơn sẽ bị nạp điện. Điều này có thể làm rò rỉ chất điện phân, quá nhiệt, nứt, nổ hoặc cháy		
(1.3) Thiết kế mạch điện của pin	a) Mạch điện của pin cần cách ly với các nguồn điện khác	Pin có thể bị nạp điện. Điều này có thể làm rò rỉ chất điện phân, quá nhiệt, nứt, nổ hoặc cháy	
	b) Thiết bị bảo vệ như cầu chảy cần được lắp trong mạch điện	Nối tắt pin có thể làm rò rỉ chất điện phân, quá nhiệt, nứt, nổ hoặc cháy	
(2) Khi sử dụng pin lithium làm nguồn dự phòng	(2.1) Thiết kế mạch điện của pin	Pin cần được sử dụng trong mạch cách ly sao cho không bị phóng điện cưỡng bức hoặc nạp điện bởi nguồn điện chính	Pin có thể bị quá phóng điện để đảo ngược cực tính hoặc nạp điện. Điều này có thể làm rò rỉ chất điện phân, quá nhiệt, nứt, nổ hoặc cháy
	(2.2) Thiết kế mạch điện của pin cho ứng dụng bộ nhớ dự phòng	Khi pin được nối với mạch điện của nguồn điện chính có khả năng bị nạp điện, cần một mạch điện bảo vệ có kết hợp diốt và điện trở. Lượng điện tích của dòng điện rò của diốt cần thấp hơn 2 % dung lượng pin trong tuổi thọ dự kiến.	Pin có thể bị nạp điện. Điều này có thể làm rò rỉ chất điện phân, quá nhiệt, nứt, nổ hoặc cháy

<sup>a</sup> Xem 7.1.3.

Bảng B.1 (kết thúc)

Hạng mục	Hạng mục nhỏ	Khuyến cáo	Hậu quả có thể có nếu không tuân thủ khuyến cáo
(3) Giá đỡ pin và ngăn chứa pin		a) Các ngăn chứa pin cần được thiết kế sao cho nếu pin bị lắp ngược, sẽ làm hở mạch. Các ngăn chứa pin cần được ghi nhãn rõ ràng và vĩnh viễn để thể hiện hướng đúng của pin	Nếu không có bảo vệ chống lắp ngược pin, có thể xảy ra hỏng thiết bị do rò rỉ chất điện phân, quá nhiệt, nứt, nổ hoặc cháy
		b) Các ngăn chứa pin cần được thiết kế sao cho các pin không phải loại có kích cỡ quy định không thể lắp vào và tạo tiếp xúc	Thiết bị có thể bị hỏng hoặc có thể không hoạt động
		c) Các ngăn chứa pin cần được thiết kế để khí sinh ra có thể thoát ra	Các ngăn chứa pin có thể bị hỏng khi áp suất bên trong của pin trở nên quá cao do sinh ra khí
		d) Các ngăn chứa pin cần được thiết kế chịu nước	
		e) Các ngăn chứa pin cần được thiết kế để chịu nổ khi được gắn kín	
		f) Các ngăn chứa pin cần cách ly với nguồn nhiệt phát ra bởi thiết bị	Pin có thể bị biến dạng và rò rỉ chất điện phân do quá nhiệt
		g) Các ngăn chứa pin cần được thiết kế sao cho chúng không thể dễ dàng mở ra bởi trẻ em	Trẻ em có thể lấy pin ra khỏi ngăn chứa và nuốt chúng
(4) Tiếp điểm và đầu nối		a) Vật liệu và hình dạng của tiếp điểm và các đầu nối cần được chọn sao cho có được tiếp xúc điện hiệu quả	Nhiệt có thể sinh ra tại tiếp điểm do tiếp xúc không đủ
		b) Mạch điện phụ cần được thiết kế để tránh lắp ngược pin	Thiết bị có thể bị hỏng hoặc có thể không hoạt động
		c) Tiếp điểm và đầu nối cần được thiết kế để tránh lắp ngược pin	Thiết bị có thể bị hỏng. Pin có thể làm rò rỉ chất điện phân, quá nhiệt, nứt, nổ hoặc cháy
		d) Cần tránh hàn trực tiếp lên pin	Pin có thể rò rỉ, quá nhiệt, nứt, nổ hoặc bắt cháy
(5) Chỉ thị các biện pháp phòng ngừa cần thiết	(5.1) Trên thiết bị	Hướng lắp pin (cực tính) cần được chỉ thị rõ ràng tại các ngăn chứa pin	Khi lắp pin ngược cực tính và bị nạp điện, nó có thể gây ra rò rỉ chất điện phân, quá nhiệt, nứt, nổ hoặc cháy
	(5.2) Trong sổ tay hướng dẫn	Cần chỉ thị các biện pháp phòng ngừa để mang vác thích hợp các pin	Pin có thể bị mang vác không thích hợp và gây ra tai nạn

**Phụ lục C**

(tham khảo)

**Thông tin bổ sung về trưng bày và bảo quản**

Phụ lục này cung cấp thông tin chi tiết bổ sung liên quan đến trưng bày và bảo quản pin lithium đã đề cập trong 7.6.

Khu vực bảo quản cần sạch, mát, khô, thông gió và chịu thời tiết.

Đối với bảo quản thông thường, nhiệt độ cần nằm trong khoảng từ +10 °C đến +25 °C và không bao giờ được vượt quá +30 °C. Cần tránh các cực trị của độ ẩm (độ ẩm tương đối quá 95 % và dưới 40 %) trong thời gian dài vì chúng có hại cho cả pin và bao bì. Do đó không nên bảo quản các pin gần bộ sưởi hoặc thiết bị đun nước cũng như dưới ánh sáng trực tiếp của mặt trời.

Mặc dù tuổi thọ bảo quản của pin ở nhiệt độ phòng là tuyệt vời, nhưng cũng sẽ tốt hơn nếu ở các nhiệt độ thấp hơn với điều kiện thực hiện các biện pháp phòng ngừa đặc biệt. Pin cần được bao kín trong bao bì bảo vệ đặc biệt (ví dụ túi nhựa có gắn kín hoặc tương tự) mà cần được giữ để bảo vệ các pin khỏi ngưng tụ trong thời gian chúng được giữ ẩm ở nhiệt độ môi trường. Việc gia nhiệt nhanh sẽ có hại.

Pin đã được giữ lạnh có thể đưa vào sử dụng sau khi trở lại nhiệt độ môi trường.

Pin có thể được bảo quản khi lắp trong thiết bị hoặc bao gói, nếu nhà chế tạo pin xác định là phù hợp.

Chiều cao mà pin có thể được xếp chồng rõ ràng là phụ thuộc vào độ bền của bao gói. Về nguyên tắc, chiều cao này không nên vượt quá 1,5 m đối với các bao bì bằng bia các tông hoặc 3 m đối với các vỏ bọc bằng gỗ.

Các khuyến cáo trên có hiệu lực như nhau đối với các điều kiện bảo quản trong quá trình vận chuyển dài. Do đó, pin cần được bảo quản tránh xa các máy tàu và không để trong thời gian dài trong các các hộp chứa bằng kim loại không có thông khí trong mùa hè.

Pin cần được gửi đi ngay sau khi chế tạo và đến trung tâm phân phối và đến người sử dụng. Để có thể quay vòng kho hàng (vào trước, ra trước), khu vực bảo quản và trưng bày cần được thiết kế thích hợp và bao bì được ghi nhãn đầy đủ.

**Phụ lục D**

(tham khảo)

**Biểu tượng an toàn****D.1 Quy định chung**

Các lưu ý để đáp ứng các yêu cầu ghi nhãn trong tiêu chuẩn này trước kia thường được viết dưới dạng chữ. Trong các năm gần đây, xu hướng sử dụng biểu tượng như một phương tiện bổ sung hoặc thay thế để thông tin về an toàn của sản phẩm.





Mục đích của phụ lục này là: (1) thiết lập các khuyến cáo về biểu tượng an toàn thống nhất phù hợp với các nội dung được viết dưới dạng chữ cụ thể và được sử dụng từ trước đến nay, (2) tối thiểu hóa sự đa dạng của các thiết kế biểu tượng an toàn, và (3) đặt nền móng cho việc sử dụng biểu tượng an toàn thay cho nội dung dưới dạng chữ để thông tin về an toàn của sản phẩm và các nội dung lưu ý.







CHÚ THÍCH: Thiết kế các biểu tượng an toàn này về cơ bản tuân thủ nguyên tắc thiết kế trong [16] và [18]. Tuy nhiên, nó được điều chỉnh đến các giới hạn để ghi nhãn pin.

**D.2 Biểu tượng an toàn**

Các khuyến cáo về biểu tượng an toàn và lưu ý được cho trong Bảng D.1.

**Bảng D.1 – Biểu tượng an toàn**

Tham chiếu	Biểu tượng an toàn	Nội dung lưu ý
A		KHÔNG NẠP ĐIỆN
B		KHÔNG LÀM BIẾN DẠNG HOẶC HỒNG
C		KHÔNG THẢI BỎ TRONG LỬA
D		KHÔNG LẮP KHÔNG ĐÚNG

E		<p>ĐỂ NGOÀI TẦM VỚI CỦA TRẺ EM</p> <p>CHÚ THÍCH 1: Xem 7.2 a) đối với thông tin an toàn quan trọng.</p> <p>CHÚ THÍCH 2: Biểu tượng này được nộp cho ISO TC145 để tiêu chuẩn hóa trong [18].</p> <p>CHÚ THÍCH 3: Xem thêm Phụ lục F.</p>
F		<p>KHÔNG TRỘN LẤN CÁC KIỂU HOẶC HÃNG KHÁC NHAU</p>
G		<p>KHÔNG TRỘN LẤN CÁC PIN MỚI VÀ ĐANG SỬ DỤNG</p>
H		<p>KHÔNG MỞ HOẶC THÁO PIN</p>
I		<p>KHÔNG NÓI TẮT PIN</p>
J		<p>LẮP ĐÚNG</p>
<p>CHÚ THÍCH: Nền màu xám làm nổi bật biên màu trắng xuất hiện khi in biểu tượng an toàn trên nền màu hoặc nền đen.</p>		

### D.3 Hướng dẫn sử dụng

Hướng dẫn dưới đây được cung cấp để sử dụng các biểu tượng an toàn.

- a) Biểu tượng an toàn cần phải rõ ràng để đọc.
- b) Cho phép sử dụng màu nhưng không được làm mất thông tin cần hiển thị. Nếu sử dụng màu, đường tròn và gạch chéo trên các biểu tượng từ A đến D và từ F đến I nên là màu đỏ và nền của các biểu tượng E và J nên là màu xanh.
- c) Không nhất thiết sử dụng các biểu tượng an toàn cùng nhau đối với kiểu pin cụ thể hoặc hãng pin cụ thể. Đặc biệt, biểu tượng an toàn D và J có vai trò thay thế với cùng mục đích.

## Phụ lục E

(quy định)

### Bao gói của các ngăn đồng xu phòng ngừa trẻ em

#### E.1 Quy định chung

Việc nuốt ngẫu nhiên các ngăn đồng xu đã trở thành một mối quan tâm của công chúng. Khi ngăn đồng xu bị mắc trong thực quản, điện áp vượt quá 2 V của nó có thể gây điện phân nước và phát ra ion hydroxit. Các ion hydroxit này tạo thành dung dịch kiềm mạnh và có thể gây bỏng hóa học, đục thủng mô mềm và trong một số trường hợp nghiêm trọng có thể gây tử vong.

CHÚ THÍCH: Các ngăn nút bấm bị nuốt mà có điện áp nhỏ hơn 2 V không bộc lộ khả năng gây bỏng hóa học nghiêm trọng trong thời gian ngắn. Nếu nuốt các ngăn này thì thường sẽ được theo dõi cho đến khi chúng đi qua thực quản và sau đó để chúng đi ra ngoài một cách tự nhiên qua hệ thống tiêu hóa.

Phụ lục này cung cấp cách tiếp cận đối với bao gói của các ngăn đồng xu chống trẻ em để giúp tránh việc nuốt chúng một cách ngẫu nhiên.

#### E.2 Khả năng áp dụng

Yêu cầu dưới đây áp dụng cho các ngăn đồng xu kiểu thương mại có đường kính 16 mm hoặc lớn hơn.

##### a) Bao gói pin một ngăn

Bao gói đối với các ngăn đồng xu phải đáp ứng một trong các điều kiện sau:

- i) Các yêu cầu bao gói qui định trong [24], [25] hoặc [26]; hoặc
- ii) Độ bền bao gói phải sao cho bao gói đạt các thử nghiệm mô tả trong E.3.

##### b) Bao gói pin nhiều ngăn

Mỗi khoang chứa ngăn trong bao gói pin nhiều ngăn phải phù hợp với a) ngay cả khi khoang chứa khác được lấy ra khỏi bao gói.

#### E.3 Thử nghiệm bao gói

##### E.3.1 Quy định chung

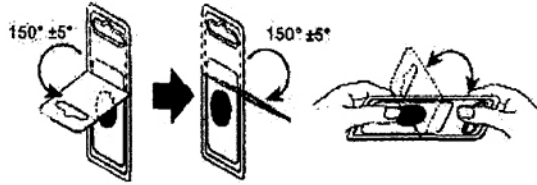
Các phương pháp thử nghiệm dưới đây được xây dựng dựa trên sự phân tích hành vi của trẻ em trong thử nghiệm khi chúng được yêu cầu cố gắng mở các bao gói của ngăn đồng xu trong khoảng thời gian giới hạn. Các thử nghiệm phải được thực hiện bởi người được huấn luyện hoặc nếu cần sử dụng thiết bị thích hợp.

##### E.3.2 Hạng mục thử nghiệm

###### a) Thử nghiệm uốn

**TCVN 12668-4:2020**

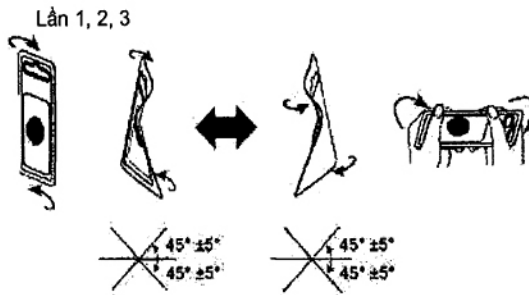
Giữ bao gói bằng các ngón tay của cùng một bàn tay và giữ ngăn bằng các ngón tay của bàn tay còn lại. Uốn bao gói sát với pin cho đến khi một tay chạm đến tay kia như thể hiện trên Hình E.1. Hướng dẫn này tạo ra góc uốn:  $150^\circ \pm 5^\circ$  hoặc lớn hơn.



**Hình E.1 – Thử nghiệm uốn**

**b) Thử nghiệm xoắn**

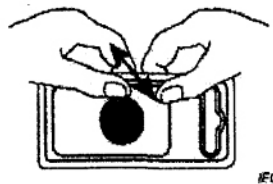
Giữ bao gói bằng các ngón tay của một bàn tay trên mỗi trong các cạnh ngắn của nó và xoắn theo đường chéo với góc xoắn  $45^\circ \pm 5^\circ$  theo các hướng đối diện nhau như thể hiện trên Hình E.2, ba lần theo cả hai hướng.



**Hình E.2 – Thử nghiệm xoắn**

**c) Thử nghiệm xé**

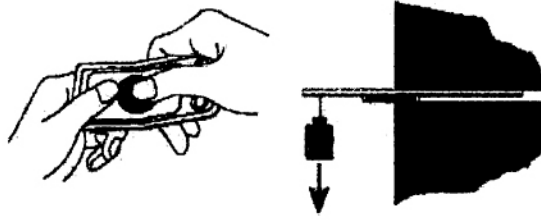
Cố gắng xé ngăn chứa pin bằng các ngón tay như thể hiện trên Hình E.3. Có thể sử dụng thiết bị thích hợp và đặt lực tối thiểu 25 N.



**Hình E.3 – Thử nghiệm xé**

**d) Thử nghiệm ấn**

Cố gắng ấn ngăn ra khỏi bao gói bằng cách dùng ngón tay. Có thể kéo bằng cách sử dụng vật nặng tối thiểu 5 kg trong 30 s; như thể hiện trên Hình E.4.



Hình E.4 – Thử nghiệm á

### E.3.3 Quy trình thử nghiệm

Bao gói mẫu phải được thử nghiệm trong tình trạng bao gói như được bán cho người sử dụng. Số lượng mẫu thử phải là 10 bao gói. Mỗi bao gói phải chịu một loạt thử nghiệm theo trình tự và tần suất cho trong Bảng E.1.

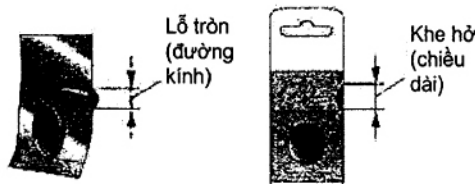
Bảng E.1 – Quy trình thử nghiệm

Trình tự	Hạng mục thử nghiệm		Số lần thử
(1)	a)	Thử nghiệm uốn	50
(2)	b)	Thử nghiệm xoắn	25
(3)	c)	Thử nghiệm xé	1
(4)	b)	Thử nghiệm xoắn	25
(5)	a)	Thử nghiệm uốn	50
(6)	c)	Thử nghiệm xé	1
(7)	d)	Thử nghiệm ấn	1

### E.3.4 Tiêu chí

Từng mẫu thử nghiệm phải đáp ứng các tiêu chí sau.

- Từng ngăn phải được giữ trong bao gói cho đến khi kết thúc loạt thử nghiệm, và
- Để tránh trẻ em kéo ngăn ra khỏi khoang chứa chúng, bao gói không được mở quá rộng. Cỡ lớn nhất cho phép của lỗ mở trong bao gói có đường kính 6 mm đối với lỗ tròn và chiều dài 10 mm đối với khe dọc. Xem Hình E.5 đối với các lỗ hở lớn nhất của bao gói.



Hình E.5 – Lỗ hở lớn nhất của bao gói



## Phụ lục F

(tham khảo)

### Sử dụng biểu tượng an toàn “Để ngoài tầm với của trẻ em”

#### F.1 Quy định chung

Việc nuốt ngẫu nhiên các ngăn đồng xu đã trở thành một mối quan tâm của công chúng. Khi ngăn đồng xu bị mắc trong thực quản, điện áp vượt quá 2 V của nó có thể gây điện phân nước và phát ra ion hydroxit. Các ion hydroxit này tạo thành dung dịch kiềm mạnh và có thể gây bỏng hóa học, đục thủng mô mềm và trong một số trường hợp nghiêm trọng có thể gây tử vong.

Biểu tượng an toàn mới “Để ngoài tầm với của trẻ em” cần cung cấp cho cha mẹ những người có con nhỏ như một dấu hiệu an toàn bắt buộc ngay cả khi sản phẩm được thiết kế an toàn đối với người trưởng thành.

Do đó, biểu tượng an toàn mới này được sử dụng để truyền tải thông điệp rằng các sản phẩm này cần được để ngoài tầm với của trẻ em để tránh nuốt ngẫu nhiên.

#### F.2 Biểu tượng an toàn

Khi sử dụng biểu tượng an toàn để truyền tải thông điệp là các sản phẩm này cần được để ngoài tầm với của trẻ em, áp dụng như sau. Các khuyến cáo về biểu tượng an toàn và thông tin lưu ý để dùng trên các pin và bao gói của pin được cho trong Bảng D.1, biểu tượng an toàn E trong khi đó nội dung cảnh báo đối với các thông tin an toàn về mang vác pin được cho trên Hình 9.

#### F.3 Thông lệ tốt nhất về ghi nhãn bao gói

- a) Xem Bảng 9 đối với các yêu cầu ghi nhãn trên bao gói.
- b) Biểu tượng an toàn cần được in trên nền tương phản. Nền cần che phủ tối thiểu 50 % diện tích của biểu tượng an toàn.
- c) Kích thước của biểu tượng an toàn cần có đường kính 6 mm hoặc lớn hơn.
- d) Nếu sử dụng chữ “Để ngoài tầm với của trẻ em”, cần in trên nền có màu tương phản.

#### F.4 Thông lệ tốt nhất về ghi nhãn ngăn

- a) Xem Bảng 9 đối với các yêu cầu ghi nhãn trên bao gói.
- b) Biểu tượng an toàn cần bền và dễ đọc. Không yêu cầu có màu. Chạm, khắc, dập hoặc in đều được chấp nhận.

CHÚ THÍCH: Các biểu tượng an toàn khuyến cáo được thể hiện trên Hình F.1. Nhà chế tạo có thể chọn biểu tượng bất kỳ nào dưới đây.



Kiểu 1



Kiểu 2



Kiểu 3

**Hình F.1 – Các biểu tượng an toàn khuyến cáo sử dụng trên ngăn đồng xu**

c) Biểu tượng an toàn trên các ngăn cần có đường kính 6 mm hoặc lớn hơn.

**Thư mục tài liệu tham khảo**

- [1] IATA, *International Air Transport Association, Quebec: Dangerous Goods Regulations (revised annually)*
- [2] ICAO, *International Civil Aviation Organization, Montreal: Technical Instructions for the Safe Transport of Dangerous Goods by Air (revised biennially)*
- [3] IEC 60050-482:2004, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 482: Primary and secondary cells and batteries*
- [4] IEC 60027-1:1992, *Letter symbols to be used in electrical technology – Part 1: General*
- [5] IEC 60068-2-6:1995, *Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*
- [6] TCVN 7699-2-27:2007 (IEC 60068-2-27:1987), *Thử nghiệm môi trường – Phần 2-27: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Ea và hướng dẫn: Xóc*
- [7] TCVN 7699-2-31:2013 (IEC 60068-2-31:2008), *Thử nghiệm môi trường – Phần 2-31: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Ec: Chấn động do va chạm, chủ yếu dùng cho mẫu dạng thiết bị*
- [8] TCVN 12668-5:2020 (IEC 60086-5:2016), *Pin sơ cấp – Phần 5: An toàn của pin sử dụng chất điện phân lỏng*
- [9] TCVN 7922 (IEC 60617), *Graphical symbols for diagrams (available at <http://std.iec.ch/iec60617>)*
- [10] TCVN 11919-2 (IEC 62133-2), *Ngăn và pin/acquy thứ cấp chứa alkan hoặc chất điện phân không axit khác – Yêu cầu về an toàn đối với ngăn thứ cấp xách tay và pin/acquy được chế tạo từ các ngăn này để sử dụng cho các ứng dụng xách tay – Phần 2: Hệ thống pin lithium*
- [11] IEC 61960, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes - Secondary lithium cells and batteries for portable applications*
- [12] TCVN 12240 (IEC 62281), *An toàn của pin và acquy lithium sơ cấp và thứ cấp trong quá trình vận chuyển*
- [13] IMO, *International Maritime Organization, London: International Maritime Dangerous Goods (IMDG) Code (revised biennially)*
- [14] ISO/IEC Guide 50:2002, *Safety aspects – Guidelines for child safety*
- [15] ISO/IEC Guide 51:2014, *Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards*
- [16] ISO 3864-1, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Part 1: Design principles for safety signs and safety markings*
- [17] ISO 3864-2, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Part 2: Design principles for product safety labels*

- . 8] TCVN 8092 (ISO 7010), *Ký hiệu đồ họa - Màu sắc an toàn và biển báo an toàn - Biển báo an toàn sử dụng ở nơi làm việc và nơi công cộng*
- [19] TCVN 6238-1 (ISO 8124-1), *An toàn đồ chơi trẻ em - Phần 1: Các khía cạnh an toàn liên quan đến tính chất cơ lý*
- [20] UL 1642, *Underwriters Laboratories, Standard for lithium batteries*
- [21] United Nations, New York and Geneva: *Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, Model Regulations* (revised biennially)
- [22] United Nations, New York and Geneva 2011: *Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, Manual of Tests and Criteria, Chapter 38.3*
- [23] Battery Association of Japan: *Guideline for the design and production of safe lithium batteries for camera application, 2<sup>nd</sup> edition, March 1998*
- [24] USA: 16 CFR 1700.15(b)(1)
- [25] EN 862: *Packaging. Child-resistant packaging. Requirements and testing procedures for non-reclosable packages for non-pharmaceutical products*
- [26] AS 5808-2009, *Child-resistant packaging. Requirements and testing procedures for non-reclosable packages for non-pharmaceutical products*
-