

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN xxxx:2026
ANSI/CAN/UL 2056:2025

Xuất bản lần 1

DỰ THẢO HNCĐ

PIN SẠC DỰ PHÒNG

Power banks

HÀ NỘI – 2026

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu	6
MỤC I – GIỚI THIỆU	8
1 Phạm vi áp dụng	8
2 Đơn vị đo	8
3 Linh kiện.....	8
4 Tài liệu viện dẫn	9
5 Thuật ngữ và định nghĩa	12
MỤC II – KẾT CẤU	15
6 Quy định chung	15
MỤC III – TÍNH NĂNG	18
7 Quy định chung	18
8 Thiết bị bảo vệ.....	19
9 Mẫu thử.....	19
10 Các lưu ý quan trọng khi thử nghiệm.....	20
11 Đo nhiệt độ.....	20
MỤC IV – CÁC THỬ NGHIỆM ĐIỆN.....	21
12 Thử nghiệm ngắn mạch cổng đầu ra.....	21
13 Thử nghiệm sạc bất thường của pin.....	22
14 Thử nghiệm quá sạc nghiêm trọng của pin.....	23
15 Thử nghiệm phóng điện cưỡng bức của cell.....	24
16 Thử nghiệm nhiệt độ và xác minh BMS.....	25
17 Thử nghiệm đầu vào nguồn điện.....	27
18 Thử nghiệm quá tải cổng đầu ra.....	27
19 Thử nghiệm tính cháy của tế bào quang điện.....	28
20 Thử nghiệm xác minh dung lượng	28
MỤC V – CÁC THỬ NGHIỆM VỎ	28
21 Yêu cầu chung	28
22 Thử nghiệm lực ép đồng nhất	29

23	Thử nghiệm lực uốn.....	29
24	Thử nghiệm giải phóng ứng suất khuôn.....	30
25	Thử nghiệm va đập rơi.....	31
26	Thử nghiệm độ bền nhẵn.....	31
MỤC VI – GHI NHÃN.....		32
27	Yêu cầu chung.....	32
MỤC VII – HƯỚNG DẪN.....		33
28	Yêu cầu chung.....	33
29	Hướng dẫn liên quan đến nguy cơ cháy hoặc gây thương tích cho người.....	34
Phụ lục A (tham khảo) Ghi nhãn an toàn		35

Lời nói đầu

TCVN xxxx:2026 hoàn toàn tương đương với UL 2056:2025

TCVN xxxx:2026 do Ban kỹ thuật Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN/TC/E18 *Pin và ắc quy* biên soạn, Viện Tiêu chuẩn Chất lượng Việt Nam đề nghị, Ủy ban Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Quốc gia thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Pin sạc dự phòng

Power banks

MỤC I – GIỚI THIỆU

1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này áp dụng cho pin sạc dự phòng, đôi khi còn được gọi là bộ sạc USB di động hoặc nguồn pin dự phòng di động, là các thiết bị độc lập tích hợp pin sơ cấp hoặc pin thứ cấp để cấp nguồn di động cho các thiết bị điện tử điện áp thấp.

1.2 Các yêu cầu trong tiêu chuẩn này áp dụng cho các sản phẩm có các đặc tính nguồn điện sau:

a) Đầu vào:

- + Được cấp nguồn bởi nguồn điện một chiều cách ly có điện áp danh định lớn nhất 60 Vdc; hoặc
- + Được cấp nguồn bởi nguồn điện lưới xoay chiều thông qua kết cấu cắm trực tiếp.

b) Đầu ra: Cung cấp một hoặc nhiều đầu ra điện một chiều có điện áp danh định lớn nhất 60 Vdc; và

c) Thông số dung lượng của pin sạc dự phòng không vượt quá 100 Wh.

1.3 Các yêu cầu này nhằm giảm nguy cơ cháy hoặc nổ của pin sạc dự phòng.

1.4 Các yêu cầu này cũng áp dụng cho các sản phẩm có tích hợp tế bào quang điện như một nguồn cấp điện.

1.5 Các yêu cầu này không áp dụng cho các sản phẩm thuộc phạm vi áp dụng của UL 2743 về Bộ nguồn điện di động.

2 Đơn vị đo

2.1 Giá trị được nêu không có dấu ngoặc đơn là yêu cầu bắt buộc. Giá trị trong dấu ngoặc đơn là thông tin giải thích hoặc thông tin gần đúng.

3 Linh kiện

3.1 Linh kiện của sản phẩm thuộc phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này phải:

- a) Phù hợp với các yêu cầu đối với linh kiện đó được quy định trong tiêu chuẩn này;
- b) Được sử dụng phù hợp với (các) giá trị danh định đã được xác lập cho điều kiện sử dụng dự kiến; và

c) Được sử dụng trong giới hạn sử dụng hoặc điều kiện chấp nhận áp dụng đã được xác lập.

3.2 Linh kiện của sản phẩm thuộc phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này không bắt buộc phải phù hợp với một yêu cầu cụ thể đối với linh kiện đó nếu yêu cầu đó:

- a) Liên quan đến tính năng hoặc đặc tính không được yêu cầu trong ứng dụng của linh kiện trong sản phẩm;
- b) Được thay thế bằng một yêu cầu trong tiêu chuẩn này; hoặc
- c) Được đánh giá riêng khi tạo thành một phần của linh kiện khác, với điều kiện linh kiện đó được sử dụng trong phạm vi các giá trị danh định và giới hạn đã được xác lập.

3.3 Linh kiện phải được sử dụng phù hợp với giá trị danh định đã được xác lập cho các điều kiện sử dụng dự kiến.

3.4 Một số linh kiện có kết cấu chưa hoàn chỉnh hoặc khả năng hoạt động bị hạn chế. Các linh kiện này chỉ để sử dụng trong những điều kiện hạn chế, chẳng hạn như ở các nhiệt độ không vượt quá các giới hạn quy định, và chỉ được sử dụng trong các điều kiện cụ thể đó.

3.5 Linh kiện cũng được thiết kế để thực hiện các chức năng khác như bảo vệ quá dòng, ngắt mạch do chạm đất, triệt xung điện áp, các chức năng tương tự khác hoặc bất kỳ tổ hợp nào của các chức năng đó, ngoài việc phù hợp với tiêu chuẩn này còn phải phù hợp với các yêu cầu của (các) tiêu chuẩn áp dụng đối với các thiết bị thực hiện các chức năng đó.

3.6 Tiêu chuẩn này đề cập đến các linh kiện thuộc phạm vi áp dụng được sử dụng phù hợp với CSA C22.2 No. 0.

4 Tài liệu viện dẫn

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

4.2 Pin sạc dự phòng thuộc phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này phải phù hợp với các quy chuẩn và tiêu chuẩn viện dẫn được nêu trong điều này, tương ứng với quốc gia nơi pin sạc dự phòng được sử dụng. Khi pin sạc dự phòng được dự định sử dụng tại nhiều quốc gia, sản phẩm phải phù hợp với các quy chuẩn và tiêu chuẩn của tất cả các quốc gia mà sản phẩm được dự định sử dụng. Các tiêu chuẩn được hài hòa với nhau được phân tách bằng dấu gạch chéo (/).

4.3 Các tài liệu sau đây được viện dẫn trong tiêu chuẩn này.

CSA C22.2 No. 0, *General Requirements – Canadian Electrical Code, Part II (Yêu cầu chung – Bộ luật Điện Canada, Phần II)*

CSA C22.2 No. 0.15, *Adhesive Labels (Nhãn dán bằng chất kết dính)*

CSA C22.2 No. 0.17, *Evaluation of Properties of Polymeric Materials* (Đánh giá tính chất của vật liệu polyme)

CSA C22.2 No. 65, *Wire Connectors* (Đầu nối dây dẫn)

CSA C22.2 No. 153, *Electrical Quick-Connect Terminals* (Đầu nối điện kiểu kết nối nhanh)

CSA C22.2 No. 158, *Terminal Blocks* (Khối đầu nối)

CSA C22.2 No. 182.3, *Special Use Attachment Plugs, Receptacles and Connectors* (Phích cắm, ổ cắm và đầu nối dùng cho mục đích đặc biệt)

CSA C22.2 No. 188, *Splicing Wire Connectors* (Đầu nối dây dẫn kiểu nối ghép)

CSA C22.2 E60730-1, *Automatic Electric Controls – Part 1: General Requirements* (Thiết bị điều khiển điện tự động – Phần 1: Yêu cầu chung)

CSA C22.2 No. 60691, *Thermal-Links – Requirements and Application Guide* (Cầu chảy nhiệt – Yêu cầu và hướng dẫn áp dụng)

CSA C22.2 No. 62133-1, *Secondary Cells and Batteries Containing Alkaline or Other Non-Acid Electrolytes – Safety Requirements for Portable Sealed Secondary Cells, and for Batteries Made From Them, for Use in Portable Applications – Part 1: Nickel Systems* (Cell và pin thứ cấp chứa chất điện phân kiềm hoặc chất điện phân không axit khác – Yêu cầu an toàn đối với cell thứ cấp kín di động và đối với ắc quy được chế tạo từ các pin đó dùng trong ứng dụng di động – Phần 1: Hệ thống pin niken)

CSA C22.2 No. 62133-2, *Secondary Cells and Batteries Containing Alkaline or Other Non-Acid Electrolytes – Safety Requirements for Portable Sealed Secondary Cells, and for Batteries Made From Them, for Use in Portable Applications – Part 2: Lithium Systems* (Cell và pin thứ cấp chứa chất điện phân kiềm hoặc chất điện phân không axit khác – Yêu cầu an toàn đối với cell thứ cấp kín di động và đối với ắc quy được chế tạo từ các pin đó dùng trong ứng dụng di động – Phần 2: Hệ thống pin lithium)

CSA C22.2 No. 62368-1, *Audio/Video, Information and Communication Technology Equipment – Part 1: Safety Requirements* (Thiết bị âm thanh/hình ảnh, công nghệ thông tin và truyền thông – Phần 1: Yêu cầu an toàn)

TCVN 9900-2-11 (IEC 60695-2-11), *Thử nghiệm nguy cơ cháy – Phần 2-11: Phương pháp thử dựa trên dây nung nóng/dây nóng đỏ – Phương pháp thử tính dễ cháy bằng dây nung nóng đối với sản phẩm cuối cùng (GWEPT)*

TCVN 9900-2-12 (IEC 60695-2-12), *Thử nghiệm nguy cơ cháy – Phần 2-12: Phương pháp thử dựa trên dây nung nóng/dây nóng đỏ – Phương pháp xác định chỉ số tính dễ cháy bằng dây nung nóng (GWFI) đối với vật liệu*

IEC 61951-2, *Secondary Cells and Batteries Containing Alkaline or Other Non-Acid Electrolytes – Secondary Sealed Cells and Batteries for Portable Applications – Part 2: Nickel-Metal Hydride* (Cell và

pin thứ cấp chứa chất điện phân kiềm hoặc chất điện phân không axit khác – Cell và pin thứ cấp kín dùng cho ứng dụng di động – Phần 2: Pin niken-kim loại hydrua)

IEC 61960-3, Secondary Cells and Batteries Containing Alkaline or Other Non-Acid Electrolytes – Secondary Lithium Cells and Batteries for Portable Applications – Part 3: Prismatic and Cylindrical Lithium Secondary Cells, and Batteries Made from Them (Cell và pin thứ cấp chứa chất điện phân kiềm hoặc chất điện phân không axit khác – Cell và pin lithi thứ cấp dùng cho ứng dụng di động – Phần 3: Cell lithi thứ cấp dạng lăng trụ và hình trụ, và các pin được chế tạo từ các cell đó)

UL 248-14, Low-Voltage Fuses – Part 14, Supplemental Fuses (Cầu chảy điện áp thấp – Phần 14: Cầu chảy bổ sung)

UL 310, Electrical Quick-Connect Terminals (Đầu nối điện kiểu kết nối nhanh)

UL 486A-486B, Wire Connectors (Đầu nối dây dẫn)

UL 486C, Splicing Wire Connectors (Đầu nối dây dẫn kiểu nối ghép)

UL 486E, Equipment Wiring Terminals for Use with Aluminum and/or Copper Conductors (Đầu nối dây thiết bị dùng với dây dẫn bằng nhôm và/hoặc đồng)

UL 746C, Polymeric Materials – Use in Electrical Equipment Evaluations (Vật liệu polyme – Sử dụng trong đánh giá thiết bị điện)

UL 796, Printed Wiring Boards (Bảng mạch in)

UL 969, Marking and Labeling Systems (Hệ thống ghi nhãn và ghi dấu)

UL 1434, Thermistor-Type Devices (Thiết bị kiểu điện trở nhiệt (thermistor))

UL 1642, Lithium Batteries (Pin lithium)

UL 1977, Component Connectors for Use in Data, Signal, Control and Power Applications (Đầu nối linh kiện dùng trong các ứng dụng dữ liệu, tín hiệu, điều khiển và nguồn điện)

UL 2738, Induction Power Transmitters and Receivers for use with Low Energy Products (Bộ phát và bộ thu nguồn điện cảm ứng dùng cho các sản phẩm năng lượng thấp)

UL 60691, Thermal-Links – Requirements and Application Guide (Cầu chảy nhiệt – Yêu cầu và hướng dẫn áp dụng)

UL 60730-1, Automatic Electrical Controls – Part 1: General Requirements (Thiết bị điều khiển điện tự động – Phần 1: Yêu cầu chung)

UL 62133-1, Secondary Cells and Batteries Containing Alkaline or Other Non-Acid Electrolytes – Safety Requirements for Portable Sealed Secondary Cells, and for Batteries Made From Them, for Use in Portable Applications – Part 1: Nickel Systems (Cell và pin thứ cấp chứa chất điện phân kiềm hoặc chất điện phân không axit khác – Yêu cầu an toàn đối với cell thứ cấp kín di động và đối với pin được chế tạo từ các cell đó dùng trong ứng dụng di động – Phần 1: Hệ thống pin niken)

UL 62133-2, *Secondary Cells and Batteries Containing Alkaline or Other Non-Acid Electrolytes – Safety Requirements for Portable Sealed Secondary Cells, and for Batteries Made From Them, for Use in Portable Applications – Part 2: Lithium Systems* (Cell và pin thứ cấp chứa chất điện phân kiềm hoặc chất điện phân không axit khác – Yêu cầu an toàn đối với cell thứ cấp kín di động và đối với pin được chế tạo từ các cell đó dùng trong ứng dụng di động – Phần 2: Hệ thống pin lithium)

UL 62368-1, *Audio/Video, Information and Communication Technology Equipment – Part 1: Safety Requirements* (Thiết bị âm thanh/hình ảnh, công nghệ thông tin và truyền thông – Phần 1: Yêu cầu an toàn)

5 Thuật ngữ và định nghĩa

5.1 Đối với mục đích của tiêu chuẩn này, áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau đây.

5.2

Pin (battery)

Thuật ngữ chung chỉ một cell hoặc một nhóm cell được kết nối với nhau theo cấu hình nối tiếp và/hoặc song song. Có thể ở trạng thái sẵn sàng sử dụng hoặc là một linh kiện được lắp đặt. Có thể là pin sơ cấp hoặc pin thứ cấp. Xem 5.4 và 5.5.

5.3

Pin tích hợp (battery, built-in)

Một cell hoặc một nhóm cell được kết nối với nhau theo cấu hình nối tiếp và/hoặc song song, kèm theo mạch bảo vệ, được lắp đặt trong pin sạc dự phòng.

CHÚ THÍCH: Thuật ngữ “battery” dùng để chỉ pin một cell hoặc pin nhiều cell.

5.4

Pin sơ cấp (battery, primary)

Loại pin chỉ có thể phóng điện một lần. Pin không được thiết kế để sạc lại và phải được bảo vệ khỏi dòng điện sạc.

5.5

Pin thứ cấp (battery, secondary)

Loại pin được thiết kế để phóng điện và sạc lại nhiều lần theo quy định kỹ thuật của nhà chế tạo.

5.6

Mạch bảo vệ pin, hoặc hệ thống quản lý pin (battery protection circuit hoặc battery management system – BMS)

Hệ thống điện tử liên kết với pin có chức năng điều khiển dòng điện trong trường hợp quá sạc, quá dòng, quá phóng điện và quá nhiệt, đồng thời giám sát và/hoặc quản lý trạng thái của pin, tính toán dữ liệu thứ cấp, báo cáo dữ liệu đó và/hoặc điều khiển môi trường hoạt động nhằm ảnh hưởng đến độ an toàn, tính năng và/hoặc tuổi thọ sử dụng của pin.

5.7**Dòng điện tốc độ C5 (C5 amp rate)**

Dòng điện, tính bằng ampe, mà cell hoặc pin có thể phóng trong 5 h đến mức điện áp cắt do nhà chế tạo quy định.

5.8**Dung lượng danh định (capacity, rated)**

Dung lượng, tính bằng ampe-giờ, của cell hoặc pin được xác định trong các điều kiện quy định về tải, nhiệt độ và điện áp và do nhà chế tạo công bố.

5.9**Vỏ bao (casing)**

Vỏ cứng bên ngoài hoặc túi mềm linh hoạt của một cell dùng để chứa các linh kiện bên trong của cell đó.

5.10**Cell (cell)**

Đơn vị điện hóa chức năng cơ bản chứa tổ hợp các điện cực, chất điện phân, vỏ chứa, đầu cực và thường có các tấm ngăn, là nguồn năng lượng điện thông qua chuyển đổi trực tiếp năng lượng hóa học.

5.11**Vùng làm việc của cell (cell operating region)**

Các điều kiện trong quá trình sạc và phóng điện mà cell hoạt động trong phạm vi điện áp, dòng điện và nhiệt độ do nhà chế tạo cell quy định.

5.12**Vải thưa (cheesecloth)**

Vải bông tẩy trắng có khối lượng khoảng 40 g/m² (1,18 oz/yd²).

5.13**Linh kiện giới hạn dòng điện (component, current-limiting)**

Bất kỳ linh kiện nào được sử dụng để giới hạn dòng điện trong các điều kiện bất thường. Các linh kiện giới hạn dòng điện bao gồm điện trở, cầu chảy hoặc thiết bị nhiệt điện trở PTC.

5.14**Linh kiện giới hạn nhiệt độ (component, temperature-limiting)**

Bất kỳ linh kiện nào được sử dụng để giới hạn nhiệt độ trong các điều kiện bất thường. Các linh kiện giới hạn nhiệt độ bao gồm bộ bảo vệ nhiệt và bộ ngắt nhiệt.

5.15**Dòng điện sạc bất thường (current, abnormal charging)**

Còn được gọi là dòng điện quá sạc đối với cell thứ cấp; là dòng điện sạc danh định lớn nhất cấp vào cell hoặc pin trong điều kiện sự cố.

5.16

Kết cấu cắm trực tiếp (direct plug-in construction)

Kết cấu sử dụng cụm chân cắm điện trên vỏ để kết nối với mạch điện lưới xoay chiều.

5.17

Phóng điện cưỡng bức (discharge, forced)

Quá trình tiếp tục phóng điện của một cell đã phóng hết trong mỗi nhánh song song bằng cách nối tiếp với các cell cùng loại để làm cho cell bị đảo cực tính.

5.18

Phóng hết hoàn toàn (discharged, fully)

Trạng thái năng lượng của cell hoặc pin đã cạn đến điện áp kết thúc phóng điện do nhà chế tạo quy định.

5.19

Vỏ thiết bị (enclosure)

Vỏ ngoài của pin sạc dự phòng, có chức năng bảo vệ cơ khí và tạo mức bảo vệ chống cháy cho các cell và linh kiện bên trong pin sạc dự phòng.

5.20

Điện áp kết thúc phóng điện (end-of-discharge voltage)

Giá trị điện áp quy định của cell hoặc pin tại đó quá trình phóng điện được chấm dứt.

5.21

Nổ (explosion)

Hiện tượng xảy ra khi vỏ chứa cell hoặc vỏ pin sạc dự phòng bị mở tung mạnh và các linh kiện chính bị văng mạnh ra ngoài do lực tác động.

5.22

Dòng điện sạc lớn nhất (maximum charging current)

Dòng điện sạc lớn nhất trong vùng làm việc của cell, do nhà chế tạo cell quy định.

5.23

Dòng điện phóng liên tục lớn nhất (maximum continuous discharge current)

Dòng điện lớn nhất được quy định mà cell hoặc pin có thể cấp liên tục trong điều kiện tải bình thường cho phép lặp lại các chu kỳ hoạt động.

5.24

Di động (portable)

Dễ dàng di chuyển hoặc mang xách bằng tay.

5.25

Pin sạc dự phòng (power bank)

Còn được gọi là bộ sạc USB di động hoặc nguồn pin dự phòng di động. Đây là nguồn cấp điện độc lập, di động có tích hợp pin lithi hoặc pin niken cùng mạch chuyển đổi dc/dc để sử dụng di động cấp nguồn cho các thiết bị điện tử thông qua USB hoặc các giao diện phổ thông tương tự.

5.26

Thiết bị bảo vệ (protective devices)

Bất kỳ thiết bị nào như transistor hiệu ứng trường (FET), cầu chảy, điốt hoặc bộ giới hạn dòng điện dùng để ngắt dòng điện, chặn dòng điện theo một chiều hoặc giới hạn dòng điện trong mạch điện.

5.27

Ngắn mạch (short circuit)

Kết nối trực tiếp giữa các đầu cực dương và âm của cell hoặc pin sạc dự phòng, tạo ra đường dẫn có điện trở gần như bằng không cho dòng điện chạy qua.

5.28

Dăm (small part)

Chi tiết có kích thước nhỏ hơn 1750 mm³ (0,107 in³); hoặc có khối lượng vật liệu có khả năng bắt cháy hoặc cháy nhỏ hơn 4 g (0,141 oz).

5.29

Giấy tissue (tissue paper)

Giấy mỏng có định lượng từ 12 g/m² đến 30 g/m².

5.30

Điện áp sạc giới hạn trên (upper limit charging voltage)

Điện áp sạc lớn nhất trong vùng làm việc của cell, do nhà chế tạo cell quy định.

5.31

Thoát khí hoặc lỗ thoát khí (venting hoặc vent(s))

Hiện tượng xảy ra khi cell giải phóng áp suất bên trong quá mức theo cách được thiết kế nhằm ngăn ngừa nứt vỡ, nổ hoặc tự bốc cháy.

5.32

Điện áp, sạc bất thường (voltage, abnormal charging)

Điện áp đầu ra lớn nhất quy định của bộ sạc được đặt lên cell hoặc pin trong điều kiện sự cố.

MỤC II – KẾT CẤU

6 Quy định chung

6.1 Vỏ bao và vỏ thiết bị

6.1.1 Vỏ thiết bị của pin sạc dự phòng phải có độ bền và độ cứng cần thiết để chịu được các tác động lạm dụng có thể dự đoán hợp lý mà sản phẩm phải chịu trong quá trình sử dụng dự kiến, nhằm giảm nguy cơ cháy hoặc gây thương tích cho người.

6.1.2 Vỏ thiết bị của pin sạc dự phòng phải đủ cứng để ngăn ngừa biến dạng có thể dẫn đến hư hỏng cell hoặc các linh kiện bảo vệ bên trong. Dụng cụ có khả năng cơ khí tương đương kìm, cưa sắt hoặc dụng cụ tương tự phải là mức khả năng cơ khí tối thiểu cần thiết để mở vỏ pin sạc dự phòng.

6.1.3 Đối với pin sạc dự phòng có vỏ ngoài bằng nhựa, vỏ ngoài phải được thiết kế sao cho không thể mở bằng các dụng cụ đơn giản như tua vít. Vỏ phải được hàn siêu âm hoặc được cố định vĩnh viễn bằng các phương pháp tương đương. Chất kết dính phù hợp với các yêu cầu về chất kết dính của UL 746C hoặc CSA C22.2 No. 0.17, vít sử dụng một lần hoặc vít chống tháo được xem là các phương pháp tương đương.

6.1.4 Tất cả vật liệu của vỏ ngoài pin sạc dự phòng phải được phân loại V-1 hoặc ít cháy hơn (ví dụ: V-0, 5VB, 5VA) tại chiều dày nhỏ nhất của chi tiết theo UL 94 hoặc CSA C22.2 No. 0.17 và có chỉ số tính dễ cháy bằng dây nung nóng (GWFI) từ 750 °C (1382 °F) trở lên tại chiều dày nhỏ nhất của chi tiết theo IEC 60695-2-12. Vật liệu vỏ không có chỉ số GWFI phù hợp nhưng đạt thử nghiệm dây nung nóng ở 750 °C (1382 °F) theo IEC 60695-2-11 được chấp nhận như một phương án thay thế.

Ngoại lệ: Vật liệu không bắt buộc phải được phân loại V-1 hoặc ít cháy hơn nếu phù hợp với thử nghiệm tính cháy của vỏ bao – ngọn lửa 20 mm (3/4 inch) được mô tả trong UL 746C hoặc CSA C22.2 No. 0.17.

6.1.5 Vật liệu phi kim loại dùng cho các chi tiết bên trong vỏ tổng thể phải có cấp cháy tối thiểu là V-2 (ví dụ: V-2, V-1, V-0, 5VB, 5VA).

6.1.6 Các chi tiết nhỏ và gioăng đệm không nằm gần các phần mang điện, và được bố trí theo cách không thể làm lan truyền ngọn lửa từ vùng này sang vùng khác bên trong thiết bị, không bắt buộc phải có cấp cháy cụ thể.

6.1.7 Không được phép có các lỗ mở trên vỏ pin sạc dự phòng nếu các lỗ mở đó có thể gây hư hỏng cell, các đầu nối và mạch điện bên trong hoặc gây ngắn mạch khoảng cách cách điện trong pack pin.

Ngoại lệ: Cho phép có các lỗ mở dùng cho đầu vào/đầu ra nguồn điện và thoát áp. Cho phép bố trí các lỗ mở của vỏ phía trên các cell phù hợp với yêu cầu về vỏ cứng tại 6.1.2 hoặc phía trên mạch bảo vệ và các đầu nối khi việc mảnh vụn lọt vào vỏ không gây ra nguy hiểm do hư hỏng hoặc ngắn mạch.

6.2 Cell

6.2.1 Cell lithi của pin sạc dự phòng phải phù hợp với UL 1642 hoặc UL 62133-2/CSA C22.2 No. 62133-2.

6.2.2 Cell niken của pin sạc dự phòng phải phù hợp với UL 2054 hoặc UL 62133-1/CSA C22.2 No. 62133-1.

6.2.3 Đối với các loại cell có hệ hóa học khác, cell phải phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn an toàn tương ứng.

6.3 Dây dẫn và đầu nối

6.3.1 Dây dẫn phải được cách điện và phù hợp với mục đích sử dụng khi xét đến nhiệt độ, dòng điện và điện áp mà dây dẫn có khả năng phải chịu bên trong pin sạc dự phòng.

6.3.2 Tất cả các mối nối dây dẫn phải được cố định cơ khí và phải bảo đảm tiếp xúc điện mà không gây ứng suất lên các mối nối và đầu nối. Dây dẫn phải được cố định và đi dây tránh xa các cạnh sắc hoặc các bộ phận khác có thể làm suy giảm lớp cách điện của dây dẫn.

6.3.3 Không được phép sử dụng các mối nối dây dẫn kiểu xoắn và đầu nối xoắn cho pin sạc dự phòng.

6.3.4 Tất cả các kết nối điện như đầu nối dây kiểu nối ghép, đầu nối kiểu kết nối nhanh, đầu nối đầu cực, đầu nối nhiều chân và các dạng đầu nối dây dẫn khác phải phù hợp với các tiêu chuẩn sau:

- a) UL 310/CSA C22.2 No. 153;
- b) UL 486A-486B/CSA C22.2 No. 65;
- c) UL 486C/CSA C22.2 No. 188;
- d) UL 486E hoặc CSA C22.2 No. 158 hoặc CSA C22.2 No. 65;
- e) UL 1977 hoặc CSA C22.2 No. 182.3.

Ngoại lệ: Yêu cầu này không áp dụng đối với các loại kết nối sau:

- a) Kết nối hàn đồng hoặc hàn nóng chảy;
- b) Kết nối hàn thiếc trên bảng mạch in; hoặc
- c) Kết nối trên các linh kiện nhỏ được gắn trên bảng mạch in đặt trong mạch điện áp thấp.

6.4 Đầu nối ngoài của pin sạc dự phòng

6.4.1 Đầu nối ngoài của pin sạc dự phòng phải được thiết kế để ngăn ngừa hiện tượng ngắn mạch ngoài ý muốn giữa các đầu cực của nó. Ví dụ về các phương pháp ngăn ngừa ngắn mạch ngoài ý muốn bao gồm bố trí lõm các đầu cực, cung cấp mạch điện ngăn ngừa ngắn mạch ngoài ý muốn, cung cấp nắp che đầu cực, sử dụng đầu nối định hướng (keyed connector) và các phương pháp tương tự.

6.4.2 Vật liệu cách điện của đầu nối ngoài pin sạc dự phòng, nằm bên ngoài vỏ thiết bị, phải có cấp cháy tối thiểu là V-2. Các đầu nối ngoài tạo thành một phần của vỏ chống cháy phải có cấp cháy tối thiểu là V-1.

6.5 Bảng mạch in

6.5.1 Bảng mạch in có hoặc không gắn linh kiện mạch phải có cấp cháy tối thiểu là V-1 và phù hợp với UL 796.

6.6 Chỉ áp dụng cho pin lithium ion

6.6.1 Điện áp và nhiệt độ của mỗi cell hoặc mỗi khối cell gồm nhiều cell nối song song không được vượt quá điện áp sạc giới hạn trên và nhiệt độ do nhà chế tạo cell quy định.

6.6.2 Đối với pin sạc dự phòng gồm một cell hoặc một khối cell, phải xác nhận rằng điện áp sạc và nhiệt độ của cell không vượt quá điện áp sạc giới hạn trên và nhiệt độ do nhà chế tạo cell quy định.

6.6.3 Đối với pin sạc dự phòng gồm nhiều cell nối tiếp hoặc nhiều khối cell nối tiếp, phải xác nhận rằng điện áp và nhiệt độ của bất kỳ một cell hoặc các khối cell nào cũng không vượt quá điện áp sạc giới hạn trên và nhiệt độ do nhà chế tạo cell quy định, thông qua việc giám sát điện áp và nhiệt độ của từng cell hoặc từng khối cell.

6.6.4 Việc phù hợp với 6.6.1 đến 6.6.3 có thể được xác định thông qua phân tích mạch bảo vệ pin hoặc, nếu không thể xác định bằng phân tích, thì thông qua việc giám sát các giá trị trong quá trình thử nghiệm quy định tại Điều 14 và Điều 16.

6.7 Kết cấu cấm trực tiếp

6.7.1 Đối với pin sạc dự phòng có kết cấu cấm trực tiếp, phải đáp ứng các yêu cầu sau:

a) Pin sạc dự phòng và bộ nguồn AC/DC tích hợp bên trong phải phù hợp với các yêu cầu áp dụng của UL 62368-1/CSA C22.2 No. 62368-1.

b) Phải có một vách ngăn giữa bộ nguồn ac/dc tích hợp và pack pin tích hợp. Vách ngăn phải phù hợp với các yêu cầu về cách điện và vỏ chống cháy của UL 62368-1 /CSA C22.2 No. 62368-1.

c) Khi pin sạc dự phòng được sạc từ nguồn điện xoay chiều, pin sạc dự phòng không được phóng điện.

6.8 Chức năng sạc và phóng điện không dây

6.8.1 Pin sạc dự phòng có chức năng sạc không dây hoặc phóng điện không dây phải phù hợp với các yêu cầu áp dụng của UL 2738 hoặc tiêu chuẩn tương tự.

MỤC III – TÍNH NĂNG

7 Quy định chung

7.1 Pin sạc dự phòng phải được thử nghiệm như mô tả trong Điều 12 đến Điều 26. Thử nghiệm phóng điện cưỡng bức tại Điều 15 chỉ áp dụng đối với pin sạc dự phòng có cell trong cấu hình nhiều cell nối tiếp.

7.2 Pin sạc dự phòng hoặc các cell của chúng không được nổ hoặc bắt cháy do kết quả của các thử nghiệm trong tiêu chuẩn này. Đối với thử nghiệm lực ép đều ổn định tại Điều 22 và thử nghiệm va đập rơi tại Điều 25, các mẫu thử cũng không được tách rời. Đối với thử nghiệm lực ép đều ổn định tại Điều 22, thử nghiệm lực uốn tại Điều 23, thử nghiệm giải phóng ứng suất khuôn tại Điều 24 và thử nghiệm va đập rơi tại Điều 25, các mẫu thử cũng không được thoát khí hoặc rò rỉ. Đối với các thử nghiệm này, hiện tượng rò rỉ không chấp nhận được được coi là xảy ra khi độ suy giảm khối lượng vượt quá 0,1 %.

7.3 Mỗi cổng đầu ra phải là nguồn năng lượng ES1 phù hợp với UL 62368-1/CSA C22.2 No. 62368-1.

7.4 Nếu không có quy định khác, pin sạc dự phòng phải được thử nghiệm ở nhiệt độ môi trường $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ $(68 \pm 9) ^\circ\text{F}$.

8 Thiết bị bảo vệ

8.1 Khi linh kiện giới hạn dòng điện hoặc linh kiện giới hạn nhiệt độ đã được đánh giá cho mục đích sử dụng đó (ví dụ thiết bị hệ số nhiệt dương phù hợp với các thử nghiệm quy định trong UL 1434 và UL 60730-1 hoặc CSA C22.2 E60730-1, Phụ lục về yêu cầu đối với phần tử điện trở nhiệt và bộ điều khiển sử dụng điện trở nhiệt, Phụ lục J) tác động theo đúng thiết kế, việc thử nghiệm phải được tiếp tục như sau:

- Thiết bị có thể đặt lại hoạt động trong quá trình thử nghiệm – Thử nghiệm phải được tiếp tục, cho phép thiết bị đóng cắt theo chu kỳ trong quá trình thử nghiệm;
- Thiết bị không thể đặt lại hoặc thiết bị có thể đặt lại đã tác động trong quá trình thử nghiệm nhưng không tự đặt lại – Thử nghiệm phải được lặp lại với pack pin được nối với tải lớn nhất mà không làm cho thiết bị bảo vệ tác động; và
- Thiết bị giới hạn dòng điện hoặc giới hạn nhiệt độ chưa được đánh giá cho mục đích sử dụng đó phải được nối tắt khỏi mạch điện trước khi thử nghiệm.

9 Mẫu thử

9.1 Trừ khi có quy định khác, các pin sạc dự phòng ở trạng thái được sạc đầy phải được sử dụng cho các thử nghiệm. Chương trình thử nghiệm và số lượng mẫu sử dụng cho mỗi thử nghiệm được nêu trong Bảng 9.1.

Bảng 9.1 – Các thử nghiệm yêu cầu đối với pin sạc dự phòng

Thử nghiệm	Điều	Số lượng pack pin sạc đã được sạc đầy
Thử nghiệm về điện		
Thử nghiệm ngắn mạch cổng đầu ra	12	
ở nhiệt độ phòng		5 (chưa niêm phong)
ở 55 °C (131 °F)		5 (chưa niêm phong)
Thử nghiệm sạc pin bất thường	13	5 (chưa niêm phong)
Thử nghiệm sạc pin quá mức	14	5 (chưa niêm phong)
Thử nghiệm phóng điện cưỡng bức của cell ^a	15	5 (chưa niêm phong)
Thử nghiệm nhiệt độ và kiểm tra xác nhận hệ thống quản lý pin (BMS)	16	2 (chưa niêm phong)
Kiểm tra đầu vào nguồn	17	1 (hoàn chỉnh)
Thử nghiệm quá tải các cổng đầu ra	18	1 (chưa niêm phong)
Thử nghiệm khả năng bắt lửa của các tế bào quang điện	19	1 (hoàn chỉnh)

Bảng 9.1 (kết thúc)

Thử nghiệm	Điều	Số lượng pack pin sạc đã được sạc đầy
Thử nghiệm kiểm tra xác nhận dung lượng	20	1 (hoàn chỉnh)
Thử nghiệm vỏ bọc		
Thử nghiệm lực đồng đều ổn định	22	3 (hoàn chỉnh)
Thử nghiệm lực uốn	23	2 (hoàn chỉnh)
Thử nghiệm giảm ứng suất của khuôn	24	3 (hoàn chỉnh)
Thử nghiệm va đập rơi	25	3 (hoàn chỉnh)
Vỏ bao và vỏ thiết bị ^b	6.1.4	3 (+3, nếu cần) vỏ thiết bị không kín
Các thử nghiệm khác		
Thử nghiệm độ bền nhãn	26	1 (hoàn chỉnh)
CHÚ THÍCH: "Chưa niêm phong" đề cập đến các pin sạc dự phòng không sử dụng các phương pháp cố định như keo dán và/hoặc hàn siêu âm để niêm phong phần trên và phần dưới nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho việc tiếp cận bên trong pin sạc dự phòng. "Hoàn chỉnh" đề cập đến một mẫu pin sạc dự phòng nguyên vẹn, đại diện cho sản phẩm đang được sản xuất.		
^a Thử nghiệm phóng điện cưỡng bức chỉ được thực hiện đối với cấu hình nối tiếp nhiều cell. ^b Vật liệu vỏ được phân loại là V-1 hoặc ít dễ cháy hơn (ví dụ: V-0, 5VB, 5VA) theo độ dày tối thiểu của bộ phận không yêu cầu thử nghiệm tính dễ cháy của vỏ.		

9.2 Tất cả các pin sạc dự phòng phải được sạc đầy theo quy định kỹ thuật của nhà chế tạo trước khi thử nghiệm, ngoại trừ các mẫu thử được áp dụng cho thử nghiệm sạc bất thường và thử nghiệm quá sạc nghiêm trọng; các mẫu này phải được phóng điện đến điện áp kết thúc phóng điện do nhà chế tạo quy định bằng dòng điện do nhà chế tạo quy định trước khi thử nghiệm.

10 Các lưu ý quan trọng khi thử nghiệm

10.1 Do một số pin sạc dự phòng có thể phát nổ trong quá trình thử nghiệm, cần bảo vệ nhân sự khỏi các mảnh vỡ, lực nổ, sự giải phóng nhiệt đột ngột, bỏng hóa chất và tiếng ồn phát sinh từ các vụ nổ đó. Khu vực thử nghiệm phải được thông gió tốt để bảo vệ nhân sự khỏi các khói hoặc khí có khả năng gây hại.

10.2 Nhiệt độ trên bề mặt vỏ cell phải được giám sát trong các thử nghiệm được mô tả tại Điều 12, Điều 13, Điều 14, Điều 15, Điều 16 và Điều 18. Tất cả nhân sự tham gia thử nghiệm pin sạc dự phòng phải được hướng dẫn không tiếp cận mẫu thử cho đến khi nhiệt độ bề mặt trở về nhiệt độ môi trường.

11 Đo nhiệt độ

11.1 Nhiệt độ phải được đo bằng cặp nhiệt điện gồm dây dẫn có tiết diện không lớn hơn 0,21 mm² (24 AWG) và không nhỏ hơn 0,05 mm² (30 AWG), cùng với thiết bị đo kiểu điện thế kế.

11.2 Việc đo nhiệt độ trên pin sạc dự phòng phải được thực hiện với mỗi nối đo của cặp nhiệt điện được ép chặt vào vỏ ngoài của pin sạc dự phòng.

MỤC IV – CÁC THỬ NGHIỆM ĐIỆN

12 Thử nghiệm ngắn mạch cổng đầu ra

12.1 Từng mẫu thử pin sạc dự phòng đã được sạc đầy phải lần lượt được ngắn mạch bằng cách nối các đầu cực dương và âm của cổng đầu ra pin sạc dự phòng với tải mạch có điện trở tải $80 \pm 20 \text{ m}\Omega$. Nhiệt độ của vỏ cell bên trong phải được giám sát trong quá trình thử nghiệm. Pin sạc dự phòng phải được phóng điện cho đến khi xảy ra cháy hoặc nổ, hoặc cho đến khi được phóng điện hoàn toàn và/hoặc nhiệt độ vỏ cell trở về trong phạm vi $\pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 9 \text{ }^{\circ}\text{F}$) so với nhiệt độ môi trường.

12.2 Các thử nghiệm được thực hiện ở nhiệt độ môi trường $(20 \pm 5) \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($(68 \pm 9) \text{ }^{\circ}\text{F}$) và $(55 \pm 5) \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($(131 \pm 9) \text{ }^{\circ}\text{F}$). Pin sạc dự phòng phải đạt trạng thái cân bằng nhiệt ở $(20 \pm 5) \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($68 \pm 9 \text{ }^{\circ}\text{F}$) hoặc $(55 \pm 5) \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($(131 \pm 9) \text{ }^{\circ}\text{F}$), tùy trường hợp áp dụng, trước khi các đầu cực đầu ra được nối với nhau.

12.3 Kết cấu pin sạc dự phòng phải được áp dụng một điều kiện sự cố đơn trên bất kỳ thiết bị bảo vệ nào trong mạch tải của pin sạc dự phòng đang thử nghiệm. Khi thiết bị bảo vệ tác động trong quá trình thử nghiệm, thử nghiệm phải được lặp lại với pin sạc dự phòng được nối với tải lớn nhất không làm cho thiết bị bảo vệ ngắt mạch. Xem 5.26.

Ngoại lệ: Thiết bị hệ số nhiệt dương phù hợp với các thử nghiệm quy định trong UL 1434, CSA C22.2 E60730-1 hoặc UL 60730-1, hoặc các thiết bị bảo vệ khác được xác định là đáng tin cậy, có thể được giữ nguyên trong mạch mà không cần áp dụng điều kiện sự cố. Xem 5.26. Các tiêu chuẩn khác có thể áp dụng là UL 248-14/CSA C22.2 No. 248.14 và UL 60691 hoặc CSA C22.2 No. 60691.

12.4 Một trong năm mẫu thử pin sạc dự phòng được thử nghiệm ở nhiệt độ môi trường $(20 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C})$ ($68 \text{ }^{\circ}\text{F} \pm 9 \text{ }^{\circ}\text{F}$) phải được đánh giá với các điều kiện bổ sung sau. Các đầu cực đầu ra phải được đặt vào tải điện trở của mạch và phải có tổng điện trở lớn nhất là $20 \text{ m}\Omega$. Thử nghiệm phải được thực hiện trên bề mặt gỗ mềm phủ giấy mỏng và mẫu pin sạc dự phòng cùng dây dẫn trần phải được phủ một lớp vải thưa.

12.5 Đối với các pin sạc dự phòng cho phép đầu ra hoạt động đồng thời khi có nguồn điện đầu vào, một trong các mẫu thử pin sạc dự phòng phải áp dụng quy trình như trong 12.4 với các điều kiện bổ sung sau. Các đầu cực đầu vào phải chịu tốc độ sạc lớn nhất và đồng thời các đầu cực đầu ra phải được đặt vào tải điện trở của mạch có tổng điện trở lớn nhất là $20 \text{ m}\Omega$. Thử nghiệm phải được thực hiện trên bề mặt gỗ mềm phủ giấy mỏng và mẫu pin sạc dự phòng cùng dây dẫn trần phải được phủ một lớp vải thưa.

12.6 Đối với các hệ hóa học lithium, một trong các mẫu thử pin sạc dự phòng được thử nghiệm ở nhiệt độ môi trường $20 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($68 \text{ }^{\circ}\text{F} \pm 9 \text{ }^{\circ}\text{F}$) phải được đánh giá với các điều kiện bổ sung sau. Pin tích hợp phải được phóng điện với dòng điện ban đầu bằng 1,2 lần dòng điện phóng liên tục lớn nhất của pin tích hợp. Không cần áp dụng điều kiện sự cố đơn đối với BMS của pin tích hợp. Nhiệt độ của vỏ cell và dòng điện phóng của cell phải được giám sát. Quá trình phóng điện phải tiếp tục cho đến khi cell hoặc pin nổ, thoát khí hoặc BMS tác động, và nhiệt độ vỏ cell bên trong đạt trạng thái ổn định hoặc trở về nhiệt độ môi trường. Thử nghiệm phải được thực hiện tại điểm đầu ra của mạch bảo vệ đi kèm pin tích hợp.

Điều này có nghĩa là mạch chuyển đổi đầu ra của pin sạc dự phòng phải được bỏ qua để đánh giá mạch bảo vệ của pin.

12.7 Đối với tất cả các mẫu được thử nghiệm, mẫu không được thoát khí, nổ hoặc bắt cháy và các thử nghiệm không được gây rò rỉ hóa chất do nứt, vỡ hoặc bọc vỏ cell. Đối với các hệ hóa học lithium, nhiệt độ vỏ cell không được vượt quá $75\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($167\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{F}$). Đối với các mẫu pin sạc dự phòng được thử nghiệm theo 12.4, không được có hiện tượng cháy sém hoặc cháy của vải thừa hoặc giấy mỏng. Cháy sém được định nghĩa là hiện tượng vải thừa bị đen do cháy. Sự đổi màu của vải thừa do khói được chấp nhận. Đối với mẫu được thử nghiệm theo 12.6, dòng điện phóng của cell không được lớn hơn dòng điện phóng liên tục lớn nhất trong vùng làm việc của pin.

13 Thử nghiệm sạc bất thường của pin

13.1 Pin sạc dự phòng phải được thử nghiệm ở nhiệt độ môi trường $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($68\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 9\text{ }^{\circ}\text{F}$). Một cặp nhiệt điện phải được gắn vào các cell của mỗi mẫu thử pin sạc dự phòng. Mỗi pin sạc dự phòng phải được phóng điện với dòng điện không đổi bằng 0,2C đến điện áp kết thúc phóng điện của pin tích hợp do nhà chế tạo quy định.

13.2 Đối với các hệ hóa học lithium, một trong năm mẫu thử nêu trên tại 13.1 phải được đánh giá với các điều kiện bổ sung sau. Mạch chuyển đổi điện áp đầu vào của pin sạc dự phòng phải được bỏ qua để đánh giá mạch bảo vệ điện áp phóng giới hạn dưới của pin tích hợp. Pin tích hợp phải được phóng điện với dòng điện không đổi bằng 0,2C đến mức sâu hơn 10 % so với điện áp kết thúc phóng điện do nhà chế tạo quy định. Không cần áp dụng điều kiện sự cố đơn đối với BMS của pin. Nhiệt độ của vỏ cell và điện áp của cell phải được giám sát. Quá trình phóng điện phải tiếp tục cho đến khi cell hoặc pin nổ, thoát khí hoặc BMS tác động, và nhiệt độ vỏ cell bên trong đạt trạng thái ổn định hoặc trở về nhiệt độ môi trường.

13.3 Mỗi mẫu thử pin sạc dự phòng phải được áp dụng các điều kiện sạc bất thường sau đây theo trình tự tuần tự.

- a) Thử nghiệm phải được thực hiện tại điểm đầu vào của mạch bảo vệ đi kèm pin tích hợp. Điều này có nghĩa là mạch chuyển đổi điện áp đầu vào của pin sạc dự phòng phải được bỏ qua để đánh giá mạch bảo vệ của pin.
- b) Pin tích hợp ban đầu phải được sạc tại điểm đầu vào quy định trong a) bằng chế độ sạc dòng điện không đổi với giới hạn dòng điện sạc bất thường bằng ba lần dòng điện lớn nhất của pin tích hợp do nhà chế tạo quy định cho đến khi đạt điện áp sạc bất thường lớn nhất được quy định. Tại thời điểm đó, pin tích hợp phải được sạc bằng điện áp sạc bất thường lớn nhất không đổi do pin tích hợp quy định và giới hạn dòng điện sạc bất thường bằng ba lần dòng điện lớn nhất của pin. Thời gian sạc là thời gian cần thiết để đạt điều kiện kết thúc sạc do nhà chế tạo quy định (điện áp và dòng điện), cộng thêm bảy giờ nữa. Nhiệt độ trên vỏ cell phải được giám sát. Thiết bị bảo vệ có thể đặt lại như PTC tác động trong quá trình thử nghiệm phải được phép đặt lại và thử nghiệm phải được tiếp tục, đóng cắt lặp lại nhiều lần khi cần thiết nhưng không ít hơn 10 lần để hoàn thành thử nghiệm. Các thiết bị

tự động đặt lại được phép đóng cắt theo chu kỳ trong quá trình thử nghiệm. Khi thiết bị bảo vệ quá dòng tác động trong quá trình thử nghiệm, thử nghiệm phải được lặp lại với cùng thời gian sạc nhưng pin được nối với nguồn lớn nhất không làm cho thiết bị bảo vệ tác động.

CHÚ THÍCH: Giá trị dòng điện bằng ba lần dòng điện lớn nhất I_c được tính dựa trên dòng điện lớn nhất của pin tích hợp, không phải dòng điện lớn nhất của pin sạc dự phòng.

c) Điều kiện sạc theo b) phải được thực hiện với từng sự cố đơn của linh kiện có khả năng xảy ra trong mạch bảo vệ pin và có thể dẫn đến quá sạc pin tích hợp.

Ngoại lệ: Thiết bị bảo vệ được xác định là đáng tin cậy có thể được giữ nguyên trong mạch mà không cần áp dụng điều kiện sự cố. Xem 8.1 và 5.26.

13.4 Đối với các hệ hóa học lithium, một trong các mẫu thử tại 13.3 phải được đánh giá với các điều kiện bổ sung sau. Pin tích hợp ban đầu phải được sạc tại điểm đầu vào quy định trong 13.3(a) bằng chế độ sạc dòng điện không đổi với dòng điện sạc bất thường lớn hơn 20 % so với dòng điện lớn nhất của pin tích hợp do nhà chế tạo quy định cho đến khi đạt điện áp sạc lớn nhất được quy định của pin tích hợp. Không cần áp dụng điều kiện sự cố đơn đối với BMS của pin. Nhiệt độ của vỏ cell và dòng điện sạc của pin tích hợp phải được giám sát. Thử nghiệm phải tiếp tục cho đến khi cell hoặc pin nổ, thoát khí hoặc BMS tác động, và nhiệt độ của vỏ cell bên trong đạt trạng thái ổn định hoặc trở về nhiệt độ môi trường.

13.5 Trong quá trình thử nghiệm, nhiệt độ của vỏ cell không được vượt quá $90\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($194\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{F}$) đối với các hệ hóa học lithium.

13.6 Các mẫu thử không được thoát khí, nổ hoặc bắt cháy. Đối với các mẫu pin sạc dự phòng, các thử nghiệm không được gây ra rò rỉ hóa chất do nứt, vỡ hoặc bọc vỏ cell. Đối với mẫu được thử nghiệm theo 13.2, điện áp của cell không được thấp hơn điện áp kết thúc phóng điện trong vùng làm việc của cell. Đối với mẫu được thử nghiệm theo 13.4, dòng điện sạc của cell không được vượt quá dòng điện sạc lớn nhất trong vùng làm việc của pin.

14 Thử nghiệm quá sạc nghiêm trọng của pin

14.1 Pin sạc dự phòng phải được thử nghiệm ở nhiệt độ môi trường $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($68\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 9\text{ }^{\circ}\text{F}$).

14.2 Các thử nghiệm phải được thực hiện tại điểm đầu vào của mạch bảo vệ đi kèm pin tích hợp. Điều này có nghĩa là mạch chuyển đổi điện áp đầu vào của pin sạc dự phòng phải được bỏ qua để đánh giá mạch bảo vệ của pin tích hợp.

14.3 Pin tích hợp phải được đặt dưới dòng điện sạc không đổi tại điểm đầu vào quy định trong 14.2 bằng 10 lần dòng điện tốc độ C5, sử dụng điện áp nguồn đủ để duy trì mức dòng điện 10 lần C5 trong toàn bộ thời gian thử nghiệm. Trong quá trình thử nghiệm, nhiệt độ phải được đo trên vỏ cell bên trong của từng mẫu. Thử nghiệm phải tiếp tục cho đến khi cell hoặc pin nổ, thoát khí hoặc thiết bị bảo vệ tác động một lần hoạt động, và nhiệt độ của vỏ cell bên trong đạt trạng thái ổn định hoặc trở về nhiệt độ môi trường.

trường. Nếu thiết bị bảo vệ PTC hoặc thiết bị bảo vệ có thể đặt lại khác tác động trong quá trình thử nghiệm, thiết bị đó phải được đặt lại tối thiểu 10 lần trong quá trình thử nghiệm. Thiết bị tự động đặt lại được phép đóng cắt theo chu kỳ trong quá trình thử nghiệm.

14.4 Điều kiện sạc theo 14.2 phải được thực hiện với từng sự cố đơn của linh kiện có khả năng xảy ra trong mạch bảo vệ pin và có thể dẫn đến quá sạc pin tích hợp.

Ngoại lệ: Các thiết bị bảo vệ được xác định là đáng tin cậy có thể được giữ nguyên trong mạch mà không cần áp dụng điều kiện sự cố.

14.5 Đối với các hệ hóa học lithium, một trong các mẫu thử nêu trên tại 14.3 phải được đánh giá với các điều kiện bổ sung sau. Pin tích hợp phải được đặt dưới dòng điện sạc không đổi lớn nhất I_c do nhà chế tạo quy định tại điểm đầu vào quy định trong 14.2 với điện áp nguồn bằng 1,1 lần điện áp sạc giới hạn trên đối với một cell/một khối cell hoặc bằng 1,1 lần điện áp sạc giới hạn trên trên mỗi cell đối với pin nhiều cell nối tiếp. Không cần áp dụng điều kiện sự cố đơn đối với BMS. Nhiệt độ trên vỏ cell và điện áp sạc của cell/khối cell phải được giám sát. Thử nghiệm phải tiếp tục cho đến khi cell hoặc pin nổ, thoát khí hoặc BMS tác động, và nhiệt độ của vỏ cell bên trong đạt trạng thái ổn định hoặc trở về nhiệt độ môi trường.

14.6 Ít nhất một trong năm mẫu thử phải được áp dụng thử nghiệm nêu trong 14.3 và 14.4 với chế độ sạc dòng điện không đổi bằng 5 lần dòng điện tốc độ C5 (ví dụ: ở tốc độ C), sử dụng điện áp nguồn đủ để duy trì tốc độ đó trong toàn bộ thời gian thử nghiệm.

14.7 Trong quá trình thử nghiệm, nhiệt độ của vỏ cell không được vượt quá $(90 \pm 1)^\circ\text{C}$ ($194^\circ\text{F} \pm 2^\circ\text{F}$) đối với các hệ hóa học lithium.

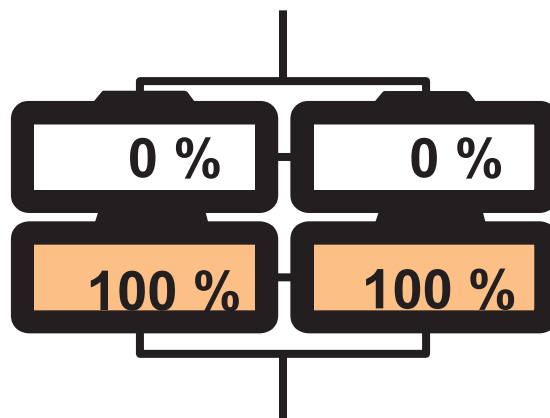
14.8 Các mẫu thử không được nổ hoặc bắt cháy. Đối với mẫu được thử nghiệm theo 14.5, điện áp sạc của cell không được vượt quá điện áp sạc giới hạn trên trong vùng làm việc của cell.

15 Thử nghiệm phóng điện cưỡng bức của cell

15.1 Thử nghiệm này áp dụng cho pin sạc dự phòng có các cell trong cấu hình nhiều cell nối tiếp được sử dụng trong các ứng dụng nhiều cell. Pin sạc dự phòng phải được thử nghiệm ở nhiệt độ môi trường $20^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ ($68^\circ\text{F} \pm 9^\circ\text{F}$).

15.2 Đối với cấu hình nhiều cell nối tiếp không có các nhánh song song, một cell đã được phóng hết hoàn toàn phải được phóng điện cưỡng bức bằng cách nối tiếp với các cell cùng loại đã được sạc đầy. Số lượng cell được sạc đầy nối tiếp với cell đã phóng hết phải bằng tổng số cell trong pack pin trừ đi một.

15.3 Đối với cấu hình nhiều cell nối tiếp có các nhánh song song, một nhánh song song đã được phóng hết hoàn toàn phải được phóng điện cưỡng bức bằng cách nối tiếp với các cell cùng loại đã được sạc đầy. Số lượng cell được sạc đầy nối tiếp với nhánh song song đã phóng hết phải bằng tổng số cell trong pack trừ đi số lượng cell trong nhánh song song đã phóng hết. Xem Hình 15.1.



Hình 15.1 – Ví dụ về nhánh song song đã phóng hết điện

15.4 Mỗi một trong năm pin sạc dự phòng phải được chuẩn bị theo mô tả tại 15.2 hoặc 15.3, tùy trường hợp áp dụng.

15.5 Sau khi các cell (hoặc nhánh cell) đã phóng hết hoàn toàn được nối tiếp với số lượng cell đã sạc đầy được quy định, pin tạo thành phải được ngắn mạch.

15.6 Các đầu cực dương và âm của mẫu thử phải được nối bằng dây đồng có tải điện trở $(80 \pm 20) \text{ m}\Omega$. Pin sạc dự phòng phải được phóng điện cho đến khi xảy ra cháy hoặc nổ, hoặc cho đến khi đạt trạng thái phóng điện hoàn toàn và nhiệt độ vỏ cell trở về trong phạm vi $\pm 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 18 \text{ }^{\circ}\text{F}$) so với nhiệt độ môi trường.

15.7 Trong quá trình thử nghiệm, các pin sạc dự phòng được trang bị thiết bị bảo vệ phải được áp dụng một sự cố đơn của linh kiện bằng bất kỳ điều kiện sự cố đơn nào có khả năng xảy ra trong mạch phóng điện và có thể dẫn đến phóng điện quá mức của pin.

Ngoại lệ: Thiết bị hệ số nhiệt dương phù hợp với các thử nghiệm áp dụng quy định trong UL 1434 và UL 60730-1 hoặc CSA C22.2 E60730-1, hoặc các thiết bị bảo vệ khác được xác định là đáng tin cậy, có thể được giữ nguyên trong mạch mà không cần áp dụng điều kiện sự cố. Các tiêu chuẩn khác có thể áp dụng là UL 248-14 / CSA C22.2 No. 248.14 và UL 60691 hoặc CSA C22.2 No. 60691.

15.8 Các mẫu thử không được nổ hoặc bắt cháy.

16 Thử nghiệm nhiệt độ và xác minh BMS

16.1 Pin sạc dự phòng phải được áp dụng thử nghiệm nhiệt độ trong điều kiện làm việc bình thường ở cả chế độ đầu vào (sạc) và đầu ra (phóng điện). Kết quả của thử nghiệm này là nhiệt độ của các linh kiện nhạy cảm với nhiệt độ không được vượt quá các giới hạn nêu trong Bảng 16.1 và Bảng 16.2.

Bảng 16.1 – Giới hạn nhiệt độ bình thường – Linh kiện

Bộ phận	Nhiệt độ tối đa ($T_{\max}$) °C (°F)
Lớp cách điện bằng cao su tổng hợp hoặc PVC cho dây dẫn bên trong và bên ngoài – không có ký hiệu nhiệt độ – có ký hiệu nhiệt độ	75 (167) Ký hiệu nhiệt độ
Các linh kiện, vật liệu cách nhiệt và vật liệu nhựa nhiệt dẻo	^a
Vỏ bọc cell	^b
^a Nhiệt độ đo được trên các linh kiện và vật liệu không được vượt quá mức nhiệt độ tối đa đối với linh kiện hoặc vật liệu đó, bao gồm cả các cell bên trong. ^b Nhiệt độ vỏ bọc cell không được vượt quá nhiệt độ tối đa do nhà sản xuất khuyến cáo và không được vượt quá mức nhiệt độ tối đa là 75 °C (167 °F).	

Bảng 16.2 – Giới hạn nhiệt độ bình thường – Bề mặt

Bề mặt tiếp cận được	Nhiệt độ tối đa ($T_{\max}$)	
	Kim loại °C (°F)	Nhựa ^a °C (°F)
Các bộ phận có thể tiếp cận được, được giữ liên tục trong quá trình sử dụng bình thường	55 (131)	75 (167)
Các bề mặt có thể tiếp cận được chỉ được giữ hoặc chạm vào trong thời gian ngắn	60 (140)	75 (167)
Các bề mặt có thể tiếp cận được có thể được chạm vào	70 (158)	75 (167)
^a Nhiệt độ đo được trên các bề mặt vỏ nhựa có thể tiếp cận được, không được vượt quá mức nhiệt độ của vật liệu.		

16.2 Đối với thử nghiệm nhiệt độ ở chế độ tải đầu ra, pin sạc dự phòng đã được sạc đầy phải được đặt dưới tải điện trở không đổi nối vào các cổng đầu ra của pin sạc dự phòng tại dòng điện danh định lớn nhất của các cổng đầu ra. Nhiệt độ và điện áp cell phải được giám sát cho đến khi đạt trạng thái ổn định nhiệt hoặc cho đến khi pin tích hợp đạt điện áp kết thúc phóng điện danh định, tùy điều kiện nào xảy ra trước.

16.3 Đối với thử nghiệm nhiệt độ ở chế độ tải đầu vào, pin sạc dự phòng đã được phóng điện hoàn toàn phải được sạc với dòng điện lớn nhất do nhà chế tạo quy định. Nhiệt độ và điện áp cell phải được giám sát cho đến khi đạt trạng thái ổn định nhiệt hoặc cho đến khi pin tích hợp đạt trạng thái sạc đầy, tùy điều kiện nào xảy ra trước.

16.4 Nhiệt độ được coi là ổn định khi ba giá trị đo liên tiếp được thực hiện tại các khoảng thời gian bằng 10 % thời gian thử nghiệm đã trôi qua trước đó, nhưng không nhỏ hơn 15 min, cho thấy không còn tăng thêm nhiệt độ.

16.5 Các thiết bị bảo vệ bên trong pack pin không được tác động trong quá trình thử nghiệm.

16.6 Nhiệt độ được giám sát trên bề mặt các linh kiện bằng cặp nhiệt điện. Cặp nhiệt điện phải sử dụng dây dẫn có tiết diện 0,05 mm² (30 AWG). Có thể sử dụng dây dẫn kích thước lớn hơn, nhưng không được vượt quá 0,21 mm² (24 AWG) và không được lớn đến mức tạo ra hiệu ứng tản nhiệt trên hạng mục được thử nghiệm.

16.7 Trong thử nghiệm nhiệt độ bình thường, giá trị nhiệt độ đo T không được vượt quá:

$$T_{max} + T_{amb} - T_{ma}$$

trong đó:

T là nhiệt độ của hạng mục tương ứng được đo theo thử nghiệm quy định.

T_{max} là nhiệt độ lớn nhất được quy định để phù hợp với thử nghiệm

T_{amb} là nhiệt độ môi trường trong quá trình thử nghiệm.

T_{ma} là nhiệt độ môi trường lớn nhất được phép theo quy định của nhà chế tạo hoặc 25 °C (77 °F), lấy giá trị lớn hơn.

Trong quá trình thử nghiệm, T_{amb} không được vượt quá T_{ma} , trừ khi có sự thống nhất của tất cả các bên liên quan.

16.8 Trong thử nghiệm nhiệt độ bình thường, điện áp cell không được thấp hơn điện áp kết thúc phóng điện trong vùng làm việc của pin đối với thử nghiệm nhiệt độ ở chế độ tải đầu ra, và điện áp cell không được vượt quá điện áp sạc giới hạn trên trong vùng làm việc của pin đối với thử nghiệm nhiệt độ ở chế độ tải đầu vào.

17 Thử nghiệm đầu vào nguồn điện

17.1 Dòng điện đầu vào của pin sạc dự phòng không được vượt quá 110 % giá trị dòng điện đầu vào ghi nhãn của pin sạc dự phòng khi pin sạc dự phòng hoạt động trong điều kiện tải bình thường lớn nhất.

17.2 Tải bình thường lớn nhất phải bao gồm công suất tiêu thụ lớn nhất khi pin sạc dự phòng hoạt động ở mọi chế độ có thể, bao gồm pin ở các trạng thái sạc khác nhau. Điều này có thể bao gồm việc sạc pin tích hợp, các cổng đầu ra không tải hoặc chịu tải ở mức tải bình thường lớn nhất danh định và hoạt động của các chức năng phụ trợ như đèn pin, loa, v.v. Bất kỳ tải nào có thể hoạt động đồng thời đều phải được xem xét để xác định tải bình thường lớn nhất.

18 Thử nghiệm quá tải cổng đầu ra

18.1 Mỗi chân đầu ra nguồn điện của cổng đầu ra phải được áp dụng quá tải theo 18.2 đến 18.5.

18.2 Theo quy định của nhà chế tạo, sạc đầy pin tích hợp của pin sạc dự phòng.

18.3 Pin sạc dự phòng phải được phủ một lớp vải thưa và đặt trên một tấm gỗ mềm phủ một lớp giấy mỏng.

18.4 Mỗi chân đầu ra nguồn điện của cổng đầu ra sau đó phải được đặt tải để tiêu thụ công suất lớn nhất trong 1 h hoặc trong thời gian hoạt động lớn nhất được phép của pack pin, tùy điều kiện nào nhỏ hơn. Đối với các pin sạc dự phòng cho phép đầu ra hoạt động đồng thời khi có nguồn điện đầu vào, các đầu cực đầu vào phải đồng thời chịu tốc độ sạc lớn nhất trong quá trình thử nghiệm này.

18.5 Trong quá trình thử nghiệm, các mẫu thử không được thoát khí, nổ hoặc bắt cháy. Sau thử nghiệm này, vải thưa và giấy mỏng phải vẫn còn nguyên vẹn (ví dụ không bị đổi màu hoặc cháy sém nhẹ). Nhiệt độ vỏ cell không được vượt quá nhiệt độ lớn nhất do nhà chế tạo khuyến nghị.

19 Thử nghiệm tính cháy của tế bào quang điện

19.1 Thử nghiệm này phải được thực hiện nếu pin sạc dự phòng được trang bị tế bào quang điện tích hợp làm nguồn điện.

19.2 Theo quy định của nhà chế tạo, sạc đầy pin tích hợp của pin sạc dự phòng.

19.3 Pin sạc dự phòng phải được phủ một lớp vải thưa và đặt trên một tấm gỗ mềm phủ một lớp giấy mỏng.

19.4 Pin sạc dự phòng phải được áp dụng một sự cố đơn của linh kiện có khả năng xảy ra và có thể dẫn đến vấn đề cháy của tế bào quang điện, chẳng hạn như dòng điện hồi tiếp từ pin, và được duy trì ở trạng thái này trong 1 h.

19.5 Trong quá trình thử nghiệm này, pin không được thoát khí, nổ hoặc bắt cháy. Sau thử nghiệm này, vải thưa và giấy mỏng phải vẫn còn nguyên vẹn (ví dụ: không bị đổi màu hoặc cháy sém nhẹ).

20 Thử nghiệm xác minh dung lượng

20.1 Dung lượng điện ghi nhãn của pin sạc dự phòng, được đo tại chân đầu ra điện của cổng đầu ra, phải phù hợp với IEC 61960-3, Điều 7.3.1, Tính năng phóng điện ở 20 °C (dung lượng danh định) đối với pin sạc dự phòng sử dụng pin lithium hoặc IEC 61951-2, Điều 7.3.2.3, Tính năng phóng điện của pin ở dung lượng danh định (20 °C) đối với pin sạc dự phòng sử dụng pin nickel, và phương pháp thử được sửa đổi trong 20.2.

20.2 Pin sạc dự phòng phải được phóng điện với dòng điện không đổi bằng dòng điện danh định của cổng đầu ra cho đến khi điện áp của nó bằng điện áp kết thúc phóng điện của cổng đầu ra do nhà chế tạo quy định.

MỤC V – CÁC THỬ NGHIỆM VỎ

21 Yêu cầu chung

21.1 Pin sạc dự phòng phải được thử nghiệm ở nhiệt độ môi trường 20 °C ± 5 °C (68 °F ± 9 °F).

21.2 Pin sạc dự phòng có vỏ ngoài bằng nhựa phải được áp dụng các thử nghiệm mô tả trong Điều 22, Điều 23, Điều 24 và Điều 25. Pin sạc dự phòng có vỏ ngoài làm từ vật liệu khác nhựa phải được áp dụng các thử nghiệm mô tả trong Điều 22, Điều 23 và Điều 25.

22 Thử nghiệm lực ép đồng nhất

22.1 Pin sạc dự phòng phải được thử nghiệm ở nhiệt độ môi trường $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($68\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 9\text{ }^{\circ}\text{F}$).

22.2 Pin tích hợp của pin sạc dự phòng phải được sạc đầy theo quy định của nhà chế tạo.

22.3 Vỏ ngoài của pin sạc dự phòng phải được đặt một lực ổn định với tốc độ $10\text{ N/s} \pm 2,5\text{ N/s}$ ($2,25\text{ lbf/s} \pm 0,56\text{ lbf/s}$) đến $250\text{ N} \pm 10\text{ N}$ ($56 \pm 2\text{ lbf}$) và duy trì trong thời gian 30 s, lần lượt tác dụng lên mặt trên, mặt dưới và các mặt bên của vỏ pin sạc dự phòng bằng dụng cụ thử thích hợp tạo tiếp xúc trên bề mặt phẳng hình tròn có đường kính 30 mm (1,2 inch). Đối với pin sạc dự phòng hình trụ, việc sử dụng phương tiện bên ngoài để cố định sản phẩm chống lăn nhằm cho phép thử nghiệm các mặt bên được coi là chấp nhận được. Mỗi mặt bên của pin sạc dự phòng hình trụ phải được xoay 90° quanh trục dọc.

22.4 Các mẫu thử không được nổ hoặc bắt cháy. Vỏ ngoài không được nứt đến mức làm lộ cell hoặc bất kỳ thiết bị bảo vệ nào.

22.5 Vỏ không được tách rời do tác dụng của lực ổn định theo 22.3.

22.6 Mẫu thử phải được kiểm tra sau 6 h kể từ khi thử nghiệm và không được thoát khí, bốc cháy, nổ hoặc rò rỉ như mô tả trong 7.2.

23 Thử nghiệm lực uốn

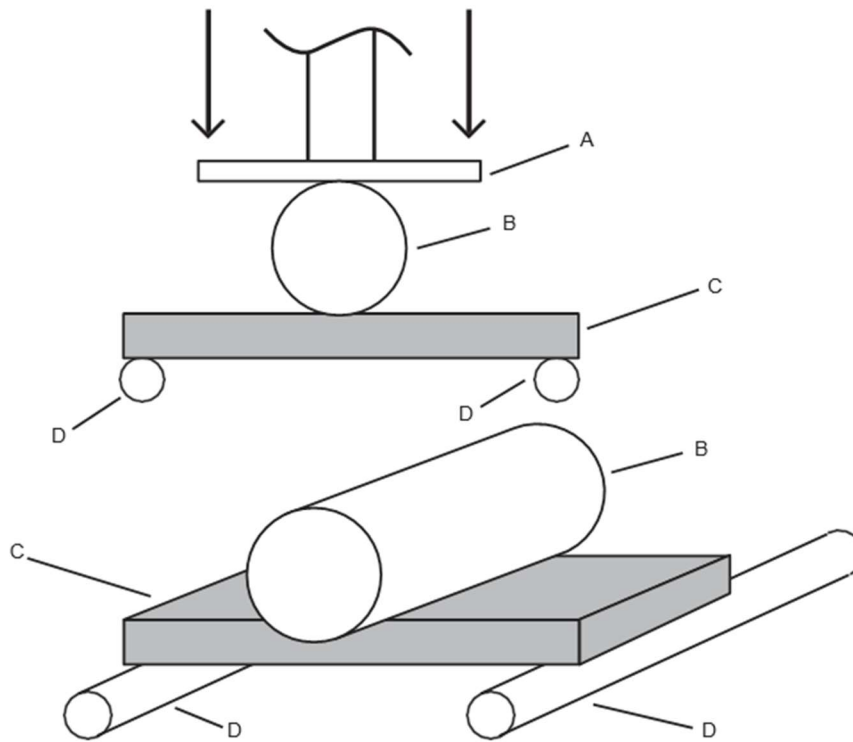
23.1 Hai pin sạc dự phòng phải được thử nghiệm ở nhiệt độ môi trường $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($68\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 9\text{ }^{\circ}\text{F}$).

23.2 Mỗi mẫu thử phải được thử nghiệm theo 23.3 đến 23.6. Mẫu thử thứ hai phải được thử nghiệm sau khi xoay 180° quanh trục dọc của nó so với hướng của mẫu thử thứ nhất.

Ngoại lệ: Không áp dụng đối với pin sạc dự phòng có tất cả kích thước bên ngoài lớn hơn 40 mm (1,6 inch).

23.3 Pin tích hợp của pin sạc dự phòng phải được sạc đầy theo quy định của nhà chế tạo.

23.4 Thử nghiệm phải được thiết lập như thể hiện trong Hình 23.1 bằng dụng cụ thử thích hợp tạo tiếp xúc với thanh trung tâm thông qua một tấm phẳng có bề mặt phẳng hình tròn đường kính 30 mm (1,2 inch).



A – Bề mặt phẳng hình tròn đường kính 30 mm (1,2 inch)

B – Thanh kim loại đường kính 12,7 mm (1/2 inch)

C – Pin sặc dự phòng

D – Thanh kim loại đường kính 3,175 mm (1/8 inch)

Hình 23.1 – Thử nghiệm lực uốn

23.5 Pin sặc dự phòng phải được đặt với trục dọc vuông góc với các thanh kim loại đường kính 3,175 mm (1/8 inch) đặt tại hai đầu đối diện của pin sặc dự phòng, với tâm của mỗi thanh cách mép vỏ không quá 6,35 mm (1/4 inch). Một thanh kim loại đường kính 12,7 mm (1/2 inch) phải được đặt trên đỉnh pin sặc dự phòng tại tâm của trục dọc. Chiều dài của các thanh kim loại phải ít nhất dài hơn trục ngắn của vỏ pin sặc dự phòng.

23.6 Một lực tuyến tính phải được tác dụng lên thanh trung tâm với tốc độ ổn định $10 \text{ N/s} \pm 2,5 \text{ N/s}$ ($2,25 \text{ lbf} \pm 0,56 \text{ lbf}$) cho đến $250 \text{ N} \pm 10 \text{ N}$ ($(56 \pm 2) \text{ lbf}$) và được duy trì trong thời gian 5 s.

23.7 Các mẫu thử không được nổ hoặc bắt cháy trong quá trình thử nghiệm. Vỏ ngoài được phép nứt với điều kiện cell hoặc bất kỳ thiết bị bảo vệ nào không bị lộ ra ngoài. Các khe hở trên vỏ được tạo ra do tác dụng của lực uốn 250 N (56 lbf) phải đáp ứng các tiêu chí của 6.1.7.

23.8 Mẫu thử phải được kiểm tra sau 6 h kể từ khi thử nghiệm và không được thoát khí, bốc cháy, nổ hoặc rò rỉ như mô tả trong 7.2.

24 Thử nghiệm giải phóng ứng suất khuôn

24.1 Mỗi một trong ba mẫu thử phải được đặt trong tủ sấy không khí tuần hoàn toàn phần được duy trì ở nhiệt độ đồng đều $70 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($158 \text{ }^{\circ}\text{F} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{F}$). Các mẫu thử phải được giữ trong tủ sấy trong 7 h.

Ngoại lệ: Nếu nhiệt độ lớn nhất T ghi nhận được trên các bộ phận vỏ nhựa nhiệt dẻo của pin sạc dự phòng trong thử nghiệm nhiệt độ bình thường tại Điều 16 vượt quá $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($140\text{ }^{\circ}\text{F}$), thì nhiệt độ của tủ sấy phải được duy trì ở mức bằng $T + 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($50\text{ }^{\circ}\text{F}$).

24.2 Để ngăn ngừa nguy hiểm do quá nhiệt của cell được cấp điện, các mẫu thử phải được phóng điện hoàn toàn trước khi điều hòa hoặc được trang bị các “cell giả” có tính đại diện cho cell thực tế.

24.3 Sau khi được lấy cẩn thận ra khỏi tủ sấy và trở về nhiệt độ phòng sau quá trình điều hòa quy định tại 24.1, các mẫu thử không được có dấu hiệu hư hỏng cơ học có thể dẫn đến hư hỏng cell hoặc mạch bảo vệ. Ngoài ra, vỏ không được nứt, cong vênh hoặc nóng chảy đến mức làm lộ cell hoặc bất kỳ thiết bị bảo vệ nào. Các khe hở trên vỏ được tạo ra do quá trình điều hòa phải đáp ứng các tiêu chí của 6.1.7.

25 Thử nghiệm va đập rơi

25.1 Pin sạc dự phòng phải được thử nghiệm ở nhiệt độ môi trường $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($68\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 9\text{ }^{\circ}\text{F}$).

Ngoại lệ: Đối với pin sạc dự phòng sử dụng vỏ nhựa được thiết kế để sử dụng trong môi trường lạnh có nhiệt độ nhỏ hơn $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($41\text{ }^{\circ}\text{F}$), mẫu thử phải được điều hòa trong 3 h ở $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($32\text{ }^{\circ}\text{F}$) (hoặc nhiệt độ nhỏ nhất do nhà chế tạo quy định) trước khi thực hiện thử nghiệm rơi; thử nghiệm phải được thực hiện ngay sau khi lấy mẫu ra khỏi điều kiện lạnh.

25.2 Pin tích hợp của pin sạc dự phòng phải được sạc đầy theo quy định của nhà chế tạo.

25.3 Mỗi một trong ba mẫu thử phải được thả rơi từ độ cao 1 m (3,28 ft) sao cho va chạm với bề mặt bê tông ở tư thế có khả năng cao nhất gây ra các kết quả bất lợi nêu trong 25.4. Mỗi mẫu thử phải được thả rơi ba lần ở các hướng khác nhau.

25.4 Các mẫu thử không được thoát khí, nổ hoặc bắt cháy.

25.5 Mẫu thử phải được kiểm tra sau 6 h kể từ khi thử nghiệm và không được thoát khí hoặc rò rỉ như mô tả trong 7.2, đồng thời tính toàn vẹn của các thiết bị bảo vệ phải được duy trì.

25.6 Vỏ ngoài và bất kỳ nắp che nào được sử dụng để đáp ứng tiêu chuẩn này không được nứt. Bất kỳ nắp che nào được sử dụng để đáp ứng tiêu chuẩn này không được tách rời hoặc bong ra.

26 Thử nghiệm độ bền nhãn

26.1 Mục đích của thử nghiệm này là đánh giá độ bền của nhãn dán chưa được áp dụng chương trình đánh giá trước đó. Xem 27.1.

26.2 Nhãn dán được gắn trên bề mặt đại diện cho ứng dụng sử dụng cuối cùng và phải được áp dụng các điều kiện sau:

- a) Mẫu nhãn phải được chà bằng tay trong 15 s bằng một mảnh vải thấm nước; và
- b) Mẫu phải tiếp tục được chà trong 15 s bằng một mảnh vải thấm dung môi dầu mỡ.

26.3 Dung môi dầu mỡ sử dụng cho thử nghiệm phải là dung môi aliphatic hexane có:

- a) Hàm lượng hợp chất thơm lớn nhất là 0,1 % theo thể tích;
- b) Giá trị kauributenol là 29;
- c) Điểm sôi đầu khoảng 65 °C (149 °F);
- d) Điểm sôi khô khoảng 69 °C (156,2 °F); và
- e) Khối lượng riêng khoảng 0,7 kg/L.

Ngoại lệ: Có thể sử dụng hexane cấp thuốc thử với hàm lượng n-hexane tối thiểu 85 % như một phương án thay thế.

26.4 Sau khi áp dụng các điều kiện quy định tại 26.2, mẫu phải được kiểm tra các dấu hiệu hư hỏng bao gồm hiện tượng cong mép và xác định xem nhãn có còn đọc được hay không. Mẫu cũng phải được kiểm tra để xác định xem có thể dễ dàng bóc khỏi bề mặt bằng tay hay không.

26.5 Sau khi áp dụng các điều kiện thử nghiệm, nhãn mẫu phải vẫn đọc được, không có dấu hiệu hư hỏng bao gồm cong mép và không được dễ dàng bóc khỏi bề mặt dán bằng tay.

MỤC VI – GHI NHÃN

CHÚ THÍCH: Các ghi nhãn được yêu cầu theo tiêu chuẩn này có thể cần được cung cấp bằng các ngôn ngữ khác để phù hợp với yêu cầu ngôn ngữ của quốc gia hoặc khu vực nơi sản phẩm được sử dụng. Tại Canada có hai ngôn ngữ chính thức là tiếng Anh và tiếng Pháp. Phụ lục A cung cấp bản dịch tiếng Pháp của các ghi nhãn an toàn bằng tiếng Anh được quy định trong tiêu chuẩn này.

27 Yêu cầu chung

27.1 Các ghi nhãn được yêu cầu để phù hợp với tiêu chuẩn này phải rõ ràng và bền vững, chẳng hạn như khắc, nhãn dán, v.v. Nhãn có lớp keo dán phải phù hợp với các yêu cầu trong UL 969 hoặc CSA C22.2 No. 0.15 đối với điều kiện tiếp xúc và bề mặt dán dự kiến.

Ngoại lệ: Nhãn dán có thể được đánh giá thay thế theo Thử nghiệm độ bền nhãn tại Điều 26.

27.2 Pin sạc dự phòng phải được ghi nhãn rõ ràng và bền vững với các thông tin sau:

- a) Tên nhà chế tạo, tên thương mại, nhãn hiệu hoặc dấu hiệu mô tả khác để nhận biết tổ chức chịu trách nhiệm đối với sản phẩm;
- b) Số hiệu riêng biệt (“catalog” hoặc “model”) hoặc tương đương;
- c) Giá trị đầu vào tính bằng V_{dc} hoặc V_{ac} kèm tần số và A. Nếu có nhiều hơn một cổng đầu vào thì phải cung cấp giá trị của từng cổng. Có thể sử dụng ký hiệu IEC 60417-5032 cho nguồn xoay chiều và ký hiệu IEC 60417-5031 cho nguồn một chiều;
- d) Giá trị đầu ra tính bằng V_{dc} và A. Nếu có nhiều hơn một cổng đầu ra thì phải cung cấp giá trị của từng cổng và giá trị tổng hợp (nếu không bằng tổng các giá trị của tất cả các cổng);
- e) Dung lượng điện tính bằng Ah hoặc mAh. Nếu có nhiều hơn một cổng đầu ra/giá trị đầu ra thì phải cung cấp dung lượng của từng cổng/giá trị hoặc dung lượng nhỏ nhất của các cổng/giá trị đó;
- f) Dung lượng điện tính bằng Wh của pin tích hợp;

- g) Ngày sản xuất hoặc khoảng thời gian sản xuất khác không vượt quá ba tháng liên tiếp; và
- h) Hệ hóa học của pin sạc dự phòng.

Ngoại lệ số 1: Thông tin nhận dạng nhà chế tạo có thể được thể hiện bằng mã truy xuất nếu sản phẩm được nhận diện bằng nhãn hiệu hoặc thương hiệu thuộc sở hữu của đơn vị gắn nhãn riêng.

Ngoại lệ số 2: Ngày sản xuất có thể được viết tắt hoặc thể hiện bằng mã quy ước được chấp nhận trên toàn quốc hoặc mã do nhà chế tạo xác nhận, với điều kiện mã đó:

- a) Không lặp lại trong thời gian dưới 10 năm; và
- b) Không yêu cầu tham chiếu đến hồ sơ sản xuất của nhà chế tạo để xác định thời điểm sản phẩm được sản xuất.

27.3 Khi một nhà chế tạo sản xuất pin sạc dự phòng tại nhiều nhà máy, mỗi pin sạc dự phòng phải có dấu hiệu riêng biệt để nhận biết đó là sản phẩm của một nhà máy cụ thể.

27.4 Nội dung sau đây hoặc nội dung tương đương phải được ghi nhãn rõ ràng và bền vững trên pin sạc dự phòng:

“CẢNH BÁO: Nguy cơ cháy và nổ. Không được mở, nghiền nát, gia nhiệt vượt quá (nhiệt độ lớn nhất do nhà chế tạo quy định) hoặc đốt cháy. Tuân thủ hướng dẫn của nhà chế tạo.”

Nội dung này hoặc nội dung tương đương cũng phải được đưa vào tài liệu hướng dẫn cung cấp kèm theo pin sạc dự phòng.

27.5 Các ghi nhãn phải có màu sắc tương phản hoặc tương phản sáng/tối với màu của vỏ. Màu tương phản là các màu nằm đối diện nhau trên vòng tròn màu. Ví dụ về các cặp màu tương phản gồm: Đen và trắng, đỏ và xanh lá cây, xanh lam và cam, vàng và tím.

MỤC VII – HƯỚNG DẪN

28 Yêu cầu chung

28.1 Pin sạc dự phòng phải được cung cấp hướng dẫn rõ ràng liên quan đến nguy cơ cháy hoặc gây thương tích cho người liên quan đến việc sử dụng sản phẩm.

28.2 Được phép sử dụng hình minh họa kèm theo hướng dẫn bắt buộc để làm rõ ý nghĩa, nhưng không được thay thế cho hướng dẫn bằng văn bản.

28.3 Các hướng dẫn sau đây phải được cung cấp kèm theo pin sạc dự phòng dưới dạng sổ tay hướng dẫn, tờ hướng dẫn kèm theo hoặc trên bao bì. Các hướng dẫn này cũng có thể được lặp lại dưới dạng ghi nhãn trực tiếp trên pin sạc dự phòng:

- a) Hướng dẫn vận hành và sạc pin sạc dự phòng, bao gồm dải nhiệt độ vận hành và dải nhiệt độ sạc của pin sạc dự phòng; và
- b) Hướng dẫn lưu trữ và thải bỏ pin sạc dự phòng, bao gồm dải nhiệt độ lưu trữ của pin sạc dự phòng.

29 Hướng dẫn liên quan đến nguy cơ cháy hoặc gây thương tích cho người

29.1 Các hướng dẫn liên quan đến nguy cơ cháy hoặc gây thương tích cho người phải cảnh báo người sử dụng về các nguy cơ có thể dự đoán hợp lý và nêu rõ các biện pháp phòng ngừa cần thực hiện để giảm thiểu các nguy cơ đó. Các hướng dẫn này phải được đặt dưới tiêu đề “HƯỚNG DẪN LIÊN QUAN ĐẾN NGUY CƠ CHÁY HOẶC GÂY THƯƠNG TÍCH CHO NGƯỜI” hoặc nội dung tương đương.

29.2 Trừ khi có quy định khác, nội dung hướng dẫn tại 29.4 phải sử dụng đúng các từ được quy định hoặc các từ tương đương, rõ ràng và dễ hiểu. Được phép thay thế từ cảnh báo “WARNING” bằng “DANGER” khi mức độ nguy hiểm liên quan đến sản phẩm là tình huống mà nếu không tránh được sẽ dẫn đến tử vong hoặc thương tích nghiêm trọng.

29.3 Việc đánh số các mục trong danh sách tại 29.4 và việc bổ sung các hướng dẫn khác liên quan đến nguy cơ cháy hoặc gây thương tích cho người mà nhà chế tạo xác định là cần thiết và không mâu thuẫn với mục đích của các hướng dẫn đều được chấp nhận.

29.4 Các hướng dẫn liên quan đến nguy cơ cháy hoặc gây thương tích cho người phải bao gồm các mục áp dụng đối với sản phẩm trong danh sách dưới đây. Cụm từ “HƯỚNG DẪN AN TOÀN QUAN TRỌNG” hoặc nội dung tương đương phải được đặt trước danh sách, và cụm từ “LƯU GIỮ CÁC HƯỚNG DẪN NÀY” hoặc nội dung tương đương phải được đặt trước hoặc sau danh sách. Từ “WARNING” phải được viết hoàn toàn bằng chữ in hoa hoặc được nhấn mạnh để phân biệt với phần còn lại của văn bản.

HƯỚNG DẪN AN TOÀN QUAN TRỌNG

CẢNH BÁO – Khi sử dụng sản phẩm này, luôn phải tuân thủ các biện pháp phòng ngừa cơ bản, bao gồm các nội dung sau:

- Đọc tất cả các hướng dẫn trước khi sử dụng sản phẩm.
- Để giảm nguy cơ gây thương tích, cần giám sát chặt chẽ khi sản phẩm được sử dụng gần trẻ em.
- Không đưa ngón tay hoặc bàn tay vào bên trong sản phẩm.
- Không để pin sạc dự phòng tiếp xúc với mưa hoặc tuyết.
- Không để pin sạc dự phòng tiếp xúc với nhiệt hoặc lửa. Không lưu trữ dưới ánh nắng trực tiếp hoặc trong xe cộ.
- Việc sử dụng bộ nguồn hoặc bộ sạc không được nhà chế tạo pin sạc dự phòng khuyến nghị hoặc bán có thể dẫn đến nguy cơ cháy hoặc gây thương tích cho người.
- Không sử dụng pin sạc dự phòng vượt quá công suất đầu ra danh định của nó. Việc quá tải đầu ra vượt quá giá trị danh định có thể dẫn đến nguy cơ cháy hoặc gây thương tích cho người.

“LƯU GIỮ CÁC HƯỚNG DẪN NÀY”

Phụ lục A
(tham khảo)
Ghi nhãn an toàn

Phụ lục này bao gồm các ghi nhãn thể hiện ngôn ngữ tiếng Việt và tiếng Anh. Quy định này được áp dụng ở Canada và Hoa Kỳ.

Bảng A.1 – Ghi nhãn an toàn

Số điều	Tiếng Anh	Tiếng Việt
27.4	“CAUTION: Risk of Fire and Burns. Do Not Open, Crush, Heat Above (manufacturer’s specified maximum temperature) or Incinerate. Follow Manufacturer’s Instructions.”	“CẢNH BÁO: Nguy cơ cháy và bỏng. Không được mở, nghiền nát, gia nhiệt vượt quá (nhiệt độ lớn nhất do nhà chế tạo quy định) hoặc đốt cháy. Tuân thủ hướng dẫn của nhà chế tạo.”
29.1	“INSTRUCTIONS PERTAINING TO RISK OF FIRE OR INJURY TO PERSONS”	“HƯỚNG DẪN LIÊN QUAN ĐẾN NGUY CƠ CHÁY HOẶC GÂY THƯƠNG TÍCH CHO NGƯỜI”
29.4	“IMPORTANT SAFETY INSTRUCTIONS WARNING – When using this product, basic precautions should always be followed, including the following: a) Read all the instructions before using the product. b) To Reduce the Risk of Injury, close supervision is necessary when the product is used near children. c) Do not put fingers or hands into the product. d) Do not expose power bank to rain or snow. e) Do not expose power bank to heat or fire. Do not store in direct sunlight or in a vehicle. f) Use of a power supply or charger not recommended or sold by power bank manufacturer may result in a risk of fire or injury to persons. g) Do not use the power bank in excess of its output rating. Overload outputs above rating may result in a risk of fire or injury to persons. h) Do not use the power bank that is damaged or modified. Damaged or modified batteries may exhibit unpredictable behavior resulting in fire, explosion or risk of injury. i) Do not disassemble the power bank. Take it to a qualified service person when service or repair is required. Incorrect	“HƯỚNG DẪN AN TOÀN QUAN TRỌNG CẢNH BÁO – Khi sử dụng sản phẩm này, luôn phải tuân thủ các biện pháp phòng ngừa cơ bản, bao gồm các nội dung sau: a) Đọc tất cả các hướng dẫn trước khi sử dụng sản phẩm. b) Để giảm nguy cơ gây thương tích, cần giám sát chặt chẽ khi sản phẩm được sử dụng gần trẻ em. c) Không đưa ngón tay hoặc bàn tay vào bên trong sản phẩm. d) Không để pin sạc dự phòng tiếp xúc với mưa hoặc tuyết. e) Không để pin sạc dự phòng tiếp xúc với nhiệt hoặc lửa. Không lưu trữ dưới ánh nắng trực tiếp hoặc trong xe cộ. f) Việc sử dụng bộ nguồn hoặc bộ sạc không được nhà chế tạo pin sạc dự phòng khuyến nghị hoặc bán có thể dẫn đến nguy cơ cháy hoặc gây thương tích cho người. g) Không sử dụng pin sạc dự phòng vượt quá công suất đầu ra danh định của nó. Việc quá tải đầu ra vượt quá giá trị danh định có thể dẫn đến nguy cơ cháy hoặc gây thương tích cho người. h) Không sử dụng pin sạc dự phòng bị hư hỏng hoặc đã bị sửa đổi. Pin bị hư hỏng hoặc đã bị sửa đổi có thể có hành vi không thể dự đoán trước, dẫn đến cháy, nổ hoặc nguy cơ gây thương tích. i) Không được tháo rời pin sạc dự phòng. Hãy mang sản phẩm đến nhân viên dịch

Số điều	Tiếng Anh	Tiếng Việt
	reassembly may result in a risk of fire or injury to persons. j) Do not expose a power bank to fire or excessive temperature. Exposure to fire or temperature above +°C may cause explosion. The temperature of +°C can be replaced by the temperature of +°F. + Shall be replaced with the temperature specified by the manufacturer. k) Have servicing performed by a qualified service or repair person using only identical replacement parts. This will ensure that the safety of the product is maintained. l) Switch off the power bank when not in use. SAVE THESE INSTRUCTIONS"	vụ có chuyên môn khi cần bảo dưỡng hoặc sửa chữa. Việc lắp ráp lại không đúng cách có thể dẫn đến nguy cơ cháy hoặc gây thương tích cho người. j) Không để pin sạc dự phòng tiếp xúc với lửa hoặc nhiệt độ quá cao. Việc tiếp xúc với lửa hoặc nhiệt độ vượt quá + °C có thể gây nổ. Giá trị nhiệt độ tính bằng + °C có thể được thay thế bằng giá trị nhiệt độ tương ứng tính bằng + °F. Dấu "+" phải được thay thế bằng nhiệt độ do nhà chế tạo quy định. k) Việc bảo dưỡng phải được thực hiện bởi nhân viên bảo dưỡng hoặc sửa chữa có chuyên môn và chỉ sử dụng các bộ phận thay thế giống hệt. Điều này nhằm bảo đảm duy trì an toàn của sản phẩm. l) Tắt pin sạc dự phòng khi không sử dụng. LƯU GIỮ CÁC HƯỚNG DẪN NÀY"