PGL-Q101-M114 -250929.M05.1	**KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM** *TEST REPORT*	22/12/2025

PIN/ TẾ BÀO LITHIUM/ *LITHIUM BATTERIES/ CELLS*

THÔNG TIN VỀ MẪU THỬ NGHIỆM/ *SAMPLE INFORMATION*

1. Mẫu thử nghiệm/ *Name of sample:*	Thương hiệu/ *Brand:*		**MAXE**
	Kiểu/ *Model:*	Pin/ *Battery:*	**For IPXS**
		Tế bào/ *Cell:*	**423958H**
	Loại sản phẩm thử nghiệm/ *Test item description:*		**Lithium-ion Polymer Battery**
	Xuất xứ/ *Origin:*		**Trung Quốc/ *China***

B/C	*(Capacity) I_t* **(mAh)**	*Nominal Charge Current* **(mA)**	*Maximum Charge Current* **(mA)**	*Nominal Discharge Current* **(mA)**	*Maximum Discharge Current* **(mA)**	*(Cut-off) Taper Current* **(mA)**	*Nominal Voltage* **(V)**	*Maximum Charge Voltage* **(V)**	*Cut-off Voltage* **(V)**
Battery	**3140**	**628**	**3140**	**628**	**3140**	**62**	**3.81**	**4.35**	**3.20**
Cell	**3140**	**628**	**3140**	**628**	**3140**	**62**	**3.81**	**4.35**	**3.20**

2. Khách hàng/ *Customer:*	**Công ty TNHH Giải pháp Năng lượng MAXE**
3. Nhà máy SX/ *Factory: (Name & Address)*	**Huizhou Yilai Technology Co., Ltd** *5th Floor, Building C, West Lake Longsheng Industrial Park, Qiuchang Town, Huiyang District, Huizhou City, Guangdong Province, China.*

THÔNG TIN THỬ NGHIỆM/ *TEST INFORMATION*

4. Ngày nhận mẫu/ *Date received:*	29/09/2025	5. Thời gian thử nghiệm/ *Test duration:*	29/09/2025 - 22/12/2025
6. Phương pháp thử/ *Test method:*	QCVN 101:2020/BTTTT (IEC 62133-2:2017); YCKH		
7. Kết quả thử nghiệm/ *Test result:*	Trang/ *Page:* 6/17 - 16/17	**8. Kết luận/ *Conclusion:***	**Đạt/ *Pass***

QUẢN LÝ THỬ NGHIỆM *Testing Manager*	**QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG** *Quality Manager*	**TL. TỔNG GIÁM ĐỐC GIÁM ĐỐC TRUNG TÂM** *CENTER DIRECTOR*
Nguyễn Văn Mạnh	**Tạ Mạnh Thành**	**Lê Mạnh Tiến**

1. Trong suốt báo cáo này, dấu chấm được sử dụng làm dấu phân cách thập phân/ *Throughout this report, a point is used as the decimal separator.*
2. Độ không đảm bảo đo mở rộng được tính từ độ không đảm bảo đo chuẩn nhân với hệ số phủ k = 2, phân bố chuẩn tương ứng với 95 % độ tin cậy/ *The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor k = 2, at 95 % confidence level.*

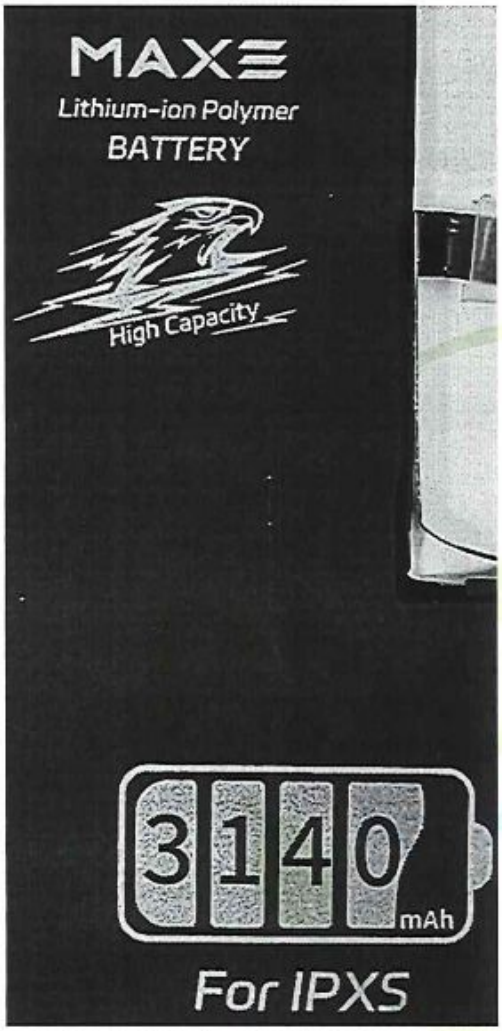
N/A: Không áp dụng. *Not applicable*

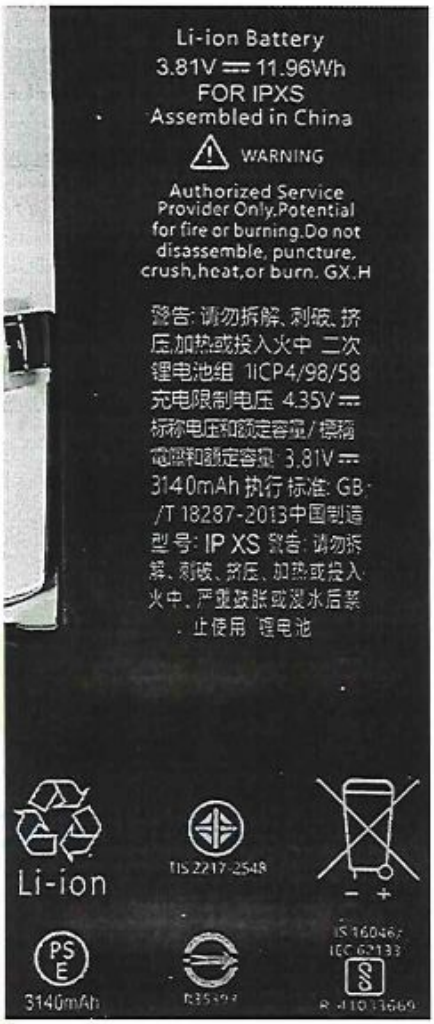
Head Office: Số 18, Ngõ 11 Thái Hà, Đống Đa, Hà Nội
Phone: 0981 996 996/ 0982 996 696/ 024 7779 6696
Lab Center: Số 1, Huỳnh Tấn Phát, Long Biên, Hà Nội
Cert Center: Số 1, Huỳnh Tấn Phát, Long Biên, Hà Nội
E-mail: lab@phucgia.com.vn
Website: https://phucgia.com.vn

THÔNG TIN CHUNG VỀ BÁO CÁO/ *GENERAL INFORMATION ABOUT THE REPORT*	
1. Phương thức lấy mẫu/ *Sampling method:*	Mẫu thử do khách hàng cung cấp/ *Samples provided by the customers*
2. Đặc điểm kỹ thuật kiểm tra/ *Test specification:*	
- Tên phép thử/ *The name of test:*	An toàn Pin Lithium cho thiết bị cầm tay/ *Lithium batteries safety for handheld equipments*
- Phương pháp thử/ *Test method:*	QCVN 101:2020/BTTTT (IEC 62133-2:2017); Yêu cầu thử nghiệm do khách hàng cung cấp/ *Testing requirements provided by customers.*
3. Tuyên bố từ chối trách nhiệm chung/ *General disclaimer:*	- Các kết quả thử nghiệm chỉ có giá trị đối với mẫu được thử nghiệm/ *The test results presented in this report relate only to the object tested;* - Tên mẫu, thương hiệu, ký hiệu/ kiểu loại, số sê-ri, xuất xứ, các dấu phù hợp và các thông tin khác của mẫu thử do khách hàng công bố/ cung cấp và chịu trách nhiệm/ *Sample name, brand, model, serial number, origin, conformity marks, and other information of the test sample are declared/ provided by the customer and are under their responsibility.* - Tên khách hàng được ghi theo yêu cầu của bên gửi mẫu/ *The customer's name is written as requested by submitter.* - Công ty Cổ phần Phòng thử nghiệm Phúc Gia (PGL) không chịu trách nhiệm khi thông tin cung cấp bởi khách hàng có thể ảnh hưởng đến giá trị sử dụng của kết quả/ *Phuc Gia Laboratory Corporation (PGL) is disclaimer when the information is supplied by the customers may affect the validity of results;* - Không được sao chép một phần báo cáo thử nghiệm này nếu không có sự đồng ý bằng văn bản của PGL/ *This test report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of PGL;* - Tính xác thực của báo cáo thử nghiệm này và nội dung của nó có thể được xác minh bằng cách liên hệ với PGL, đơn vị chịu trách nhiệm về báo cáo thử nghiệm này/ *The authenticity of this Test Report and its contents can be verified by contacting PGL, who is responsible for this Test Report.*
4. Thông báo và Cam kết/ *Notice and Commitment:*	Phiếu kết quả thử nghiệm này thay thế phiếu kết quả thử nghiệm số PGL-Q101-M114-250929.M05 cấp ngày 23/10/2025 theo yêu cầu của khách hàng/ *This test result issued to replace test result number PGL-Q101-M114-250929.M05, issued on October 23, 2025 according to customer requirements.*

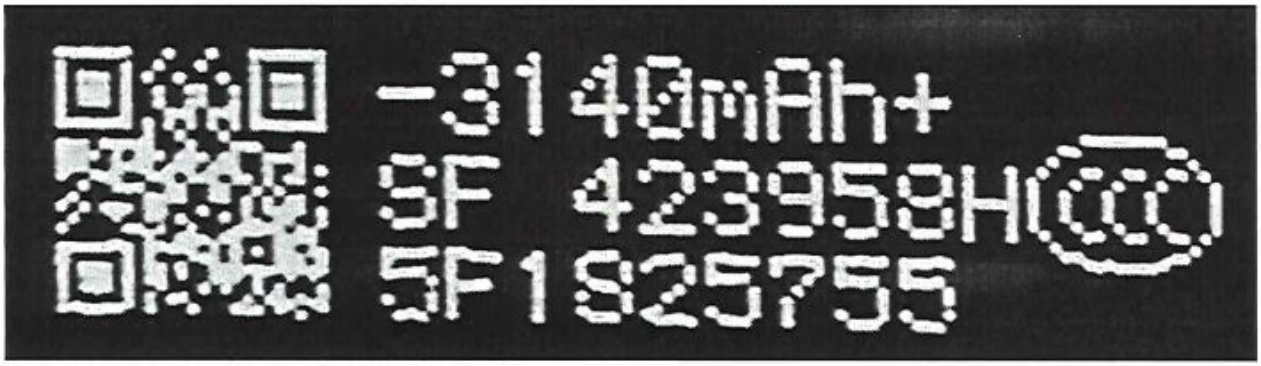
Head Office: Số 18, Ngõ 11 Thái Hà, Đống Đa, Hà Nội
Phone: 0981 996 996/ 0982 996 696/ 024 7779 6696
Lab Center: Số 1, Huỳnh Tấn Phát, Long Biên, Hà Nội
Cert Center: Số 1, Huỳnh Tấn Phát, Long Biên, Hà Nội
E-mail: lab@phucgia.com.vn
Website: https://phucgia.com.vn

THÔNG TIN TRÊN VỎ PIN/ *BATTERY MARKING*





THÔNG TIN TRÊN VỎ TẾ BÀO/ *CELL MARKING*



1. Trong suốt báo cáo này, dấu chấm được sử dụng làm dấu phân cách thập phân/ *Throughout this report, a point is used as the decimal separator.*
2. Độ không đảm bảo do mở rộng được tính từ độ không đảm bảo đo chuẩn nhân với hệ số phủ k = 2, phân bố chuẩn tương ứng với 95 % độ tin cậy/ *The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor k = 2, at 95 % confidence level.*

N/A: Không áp dụng. *Not applicable*

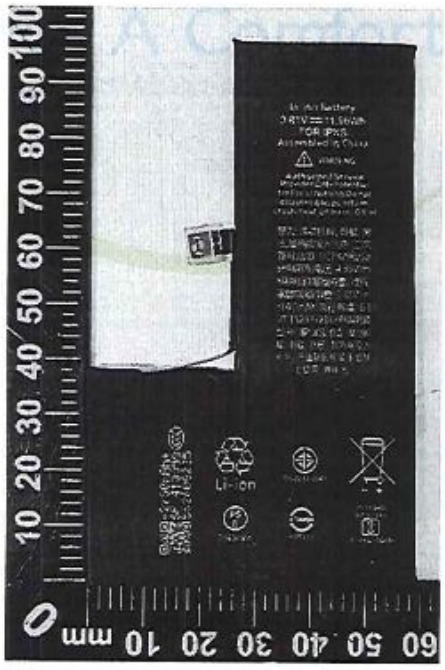
Head Office: Số 18, Ngõ 11 Thái Hà, Đống Đa, Hà Nội
Phone: 0981 996 996/ 0982 996 696/ 024 7779 6696
Lab Center: Số 1, Huỳnh Tấn Phát, Long Biên, Hà Nội
Cert Center: Số 1, Huỳnh Tấn Phát, Long Biên, Hà Nội
E-mail: lab@phucgia.com.vn
Website: https://phucgia.com.vn

PGL-Q101-M114 -250929.M05.1	**KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM** *TEST REPORT*	22/12/2025

HÌNH ẢNH PIN/ *PHOTOGRAPHS OF BATTERY*



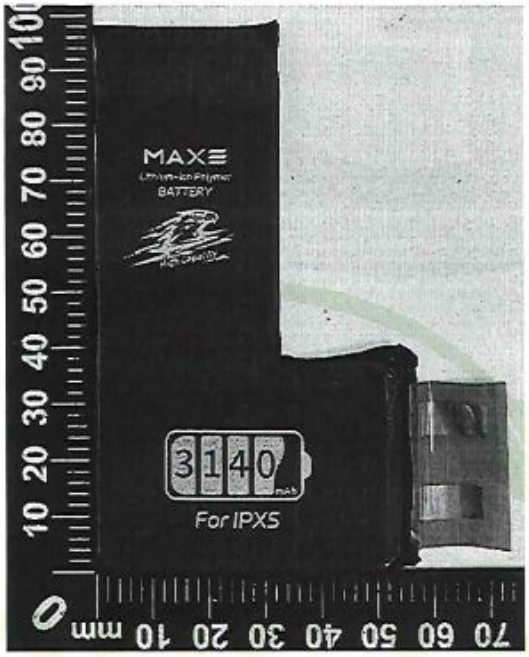
Mặt trước/ *Front view*



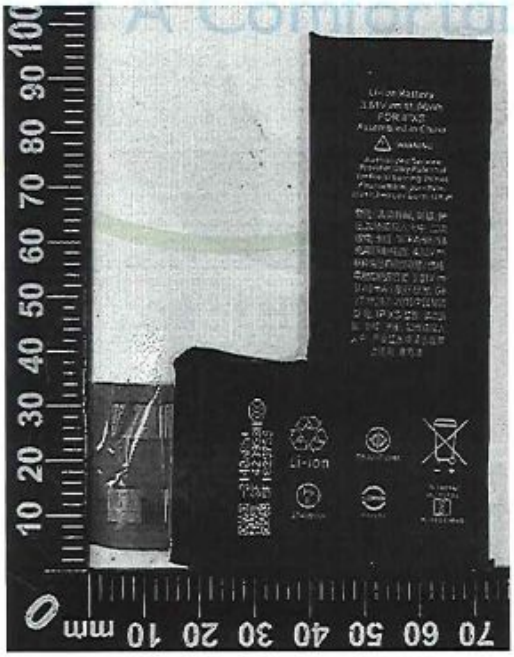
Mặt sau/ *Back view*

Head Office: Số 18, Ngõ 11 Thái Hà, Đống Đa, Hà Nội
Phone: 0981 996 996/ 0982 996 696/ 024 7779 6696
Lab Center: Số 1, Huỳnh Tấn Phát, Long Biên, Hà Nội
Cert Center: Số 1, Huỳnh Tấn Phát, Long Biên, Hà Nội
E-mail: lab@phucgia.com.vn
Website: https://phucgia.com.vn

HÌNH ẢNH CÁC TẾ BÀO VÀ MẠCH ĐIỀU KHIỂN/ *PHOTOGRAPHS OF CELLS AND CONTROL CIRCUITS*



Mặt trước/ *Front view*



Mặt sau/ *Back view*

Head Office: Số 18, Ngõ 11 Thái Hà, Đống Đa, Hà Nội
Phone: 0981 996 996/ 0982 996 696/ 024 7779 6696
Lab Center: Số 1, Huỳnh Tấn Phát, Long Biên, Hà Nội
Cert Center: Số 1, Huỳnh Tấn Phát, Long Biên, Hà Nội
E-mail: lab@phucgia.com.vn
Website: https://phucgia.com.vn

TT No.	NỘI DUNG/ *DESCRIPTION*	KẾT QUẢ/ *RESULT*
I	**Yêu Cầu Về Các Điện Cực/ *Requirements On Electrodes***	
1	Đầu dẫn các điện cực dương/ âm của tế bào/ pin phải bảo đảm sáng, sạch, không có vết rỉ và tiếp điện tốt/ *The positive/ negative electrodes of the cell/ battery must be clean, no rust and good electrical conductivity*	Phù hợp/ *Suitable*
II	**Yêu Cầu Về Cảm Quan/ *Appearance***	
1	Tế bào/ pin phải sạch, không được ố bẩn, không có vết muối và móp méo không gây cản trở trong quá trình sử dụng, nhãn mác phải rõ ràng/ *Cell or battery must be clean, no stain, no trace of salt and distortion, do not interfere in use, labelling must be clear*	Phù hợp/ *Suitable*
III	**Yêu Cầu Về Ký Hiệu Và Nhãn/ *Battery Designation And Marking***	
1	Kí hiệu/ *Battery designation:*	Phù hợp/ *Suitable*
	- Pin được ký hiệu: N_1 A_1 A_2 A_3 N_2 / N_3/ N_4 – N_5 *Battery designated in the form of N_1 A_1 A_2 A_3 N_2 / N_3/ N_4 – N_5*	
2	Ghi nhãn/ *Marking:*	-
	- Pin phải được ghi nhãn rõ ràng và bền với các thông tin sau đây/ *Battery provided with clear and durable markings reflecting the following information:*	
	- Li hoặc Li-on (có thể nạp lại) thứ cấp/ *Secondary (rechargeable) Li or Li-on*	
	- Ký hiệu pin được quy định trong mục III.1/ *Battery designation as in III.1*	
	- Cực/ *Polarity*	
	- Ngày sản xuất/ *Date of manufacture or code form*	
	- Tên hoặc mã của nhà sản xuất/ *Name or identification of manufacturer or supplier*	
	- Dung lượng định mức của pin/ *Battery's rated capacity*	
	- Điện áp danh định của pin/ *Battery's nominal voltage*	

Head Office: Số 18, Ngõ 11 Thái Hà, Đống Đa, Hà Nội
Phone: 0981 996 996/ 0982 996 696/ 024 7779 6696
Lab Center: Số 1, Huỳnh Tấn Phát, Long Biên, Hà Nội
Cert Center: Số 1, Huỳnh Tấn Phát, Long Biên, Hà Nội
E-mail: lab@phucgia.com.vn
Website: https://phucgia.com.vn

TT No.	NỘI DUNG/ *DESCRIPTION*	KẾT QUẢ/ *RESULT*	NHẬN XÉT/ *VERDICT*
IV	**Yêu Cầu Về Đặc Tính An Toàn/ *Safety Requirements***		
1	**Sử dụng theo dự kiến/ *Intended use***		
1.1	Nạp liên tục tại điện áp không đổi (tế bào)/ *Continuous charge at constant voltage (cells)*	Bảng/ *Table* 1.1	Đạt/ *Pass*
1.2	Vỏ trong điều kiện sử dụng tại nhiệt độ môi trường cao (Pin)/ *Case stress at high ambient temperature (battery)*	Bảng/ *Table* 1.2	Đạt/ *Pass*
2	**Sử dụng không đúng theo dự kiến/ *Reasonably foreseeable misuse***		
2.1	Ngắn mạch ngoài (Tế bào)/ *External short circuit (Cells)*	Bảng/ *Table* 2.1.1	Đạt/ *Pass*
	Ngắn mạch ngoài (Pin)/ *External short circuit (Battery)*	Bảng/ *Table* 2.1.2	Đạt/ *Pass*
2.2	Rơi tự do (Tế bào)/ *Free fall (Cells)*	Bảng/ *Table* 2.2.1	Đạt/ *Pass*
	Rơi tự do (Pin)/ *Free fall (Battery)*	Bảng/ *Table* 2.2.2	Đạt/ *Pass*
2.3	Quá nhiệt (Tế bào)/ *Thermal abuse (Cells)*	Bảng/ *Table* 2.3	Đạt/ *Pass*
2.4	Ép (Tế bào)/ *Crush (Cells)*	Bảng/ *Table* 2.4	Đạt/ *Pass*
2.5	Nạp quá tải (Pin)/ *Over-charging (Battery)*	Bảng/ *Table* 2.5	Đạt/ *Pass*
2.6	Phóng cưỡng bức (Tế bào)/ *Forced discharge (Cells)*	Bảng/ *Table* 2.6	Đạt/ *Pass*
2.7	Đo cơ học (Pin)/ *Mechanical test (Battery):*		
2.7.1	- Đo rung/ *Vibration*	Bảng/ *Table* 2.7.1	Đạt/ *Pass*
2.7.2	- Đo xóc/ *Mechanical shock*	Bảng/ *Table* 2.7.2	Đạt/ *Pass*
2.8	Ngắn mạch trong cưỡng bức (Tế bào)/ *Forced internal short circuit (Cells)*	Bảng/ *Table* 2.8	N/A

1. Trong suốt báo cáo này, dấu chấm được sử dụng làm dấu phân cách thập phân/ *Throughout this report, a point is used as the decimal separator.*
2. Độ không đảm bảo đo mở rộng được tính từ độ không đảm bảo đo chuẩn nhân với hệ số phủ k = 2, phân bố chuẩn tương ứng với 95 % độ tin cậy/ *The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor k = 2, at 95 % confidence level.*

N/A: Không áp dụng. *Not applicable*

Head Office: Số 18, Ngõ 11 Thái Hà, Đống Đa, Hà Nội
Phone: 0981 996 996/ 0982 996 696/ 024 7779 6696
Lab Center: Số 1, Huỳnh Tấn Phát, Long Biên, Hà Nội
Cert Center: Số 1, Huỳnh Tấn Phát, Long Biên, Hà Nội
E-mail: lab@phucgia.com.vn
Website: https://phucgia.com.vn

BẢNG 1.1: NẠP LIÊN TỤC TẠI ĐIỆN ÁP KHÔNG ĐỔI (TẾ BÀO)/
TABLE 1.1: CONTINUOUS CHARGE AT CONSTANT VOLTAGE (CELLS)

Mẫu/ *Sample*	*Ambient temperature* (°C)	*Maximum Charge Voltage* (V)	*Nominal Charge Current* (mA)	*Time testing* (day)	Kết quả/ *Results*
C#01	24.0	4.35	628	7.0	Đạt/ *Pass**
C#02	24.0	4.35	628	7.0	Đạt/ *Pass**
C#03	24.0	4.35	628	7.0	Đạt/ *Pass**
C#04	24.0	4.35	628	7.0	Đạt/ *Pass**
C#05	24.0	4.35	628	7.0	Đạt/ *Pass**

Yêu cầu thử nghiệm/ *Test requirement*:
Các tế bào được nạp đầy, tiếp tục nạp trong 7 ngày với giá trị dòng điện và điện áp do nhà sản xuất quy định.
Đạt/ *Pass**: Không cháy, không nổ, không rò rỉ/
a) Requirement: A continuous charge at constant voltage shall not cause leakage, fire or explosion.
b) Test: Fully charged cells are subjected for 7 days to a charge using the charging method for current and standard voltage specified by the cell manufacturer.
Đạt/ *Pass*: No fire, no explosion, no leakage.*

BẢNG 1.2: VỎ TRONG ĐIỀU KIỆN SỬ DỤNG TẠI MÔI TRƯỜNG NHIỆT ĐỘ CAO (PIN)/
TABLE 1.2: CASE STRESS AT HIGH AMBIENT TEMPERATURE (BATTERY)

Mẫu/ *Sample*	*Start temperature* (°C)	*Temperature testing* (°C)	*Time testing* (h)	Kết quả/ *Results*
B#01	24.2	70.0	7.0	Đạt/ *Pass**
B#02	24.2	70.0	7.0	Đạt/ *Pass**
B#03	24.2	70.0	7.0	Đạt/ *Pass**

Yêu cầu thử nghiệm/ *Test requirement*:
Pin được nạp đầy tuân theo "Thủ tục 1" và được đặt trong buồng sấy không khí tuần hoàn có nhiệt độ 70 °C ± 2 °C trong khoảng thời gian 7 giờ. Sau đó, pin được lấy ra và đặt lại tại nhiệt độ phòng.
Đạt/ *Pass**: Không biến dạng, không lộ các thành phần bảo vệ bên trong của pin và các tế bào/
a) Requirement: Internal components of batteries shall not be exposed during use at high temperature.
b) Test: Fully charged batteries, according to "the first procedure", are exposed to a moderately high temperature to evaluate case integrity. The battery is placed in an air circulating oven at a temperature of 70 °C ± 2 °C. The batteries remain in the oven for 7 h, after which they are removed and allowed to return to room temperature.
Đạt/ *Pass*: No physical distortion of the battery case resulting in exposure of internal protective components and cells.*

Head Office: Số 18, Ngõ 11 Thái Hà, Đống Đa, Hà Nội
Phone: 0981 996 996/ 0982 996 696/ 024 7779 6696
Lab Center: Số 1, Huỳnh Tấn Phát, Long Biên, Hà Nội
Cert Center: Số 1, Huỳnh Tấn Phát, Long Biên, Hà Nội
E-mail: lab@phucgia.com.vn
Website: https://phucgia.com.vn

BẢNG 2.1.1: NGẮN MẠCH NGOÀI (TẾ BÀO)/
TABLE 2.1.1: EXTERNAL SHORT CIRCUIT (CELLS)

Mẫu/ ***Sample***	***Chamber temperature*** **(°C)**	***Resistance of circuit*** **(mΩ)**	***Maximum case temperature*** **(°C)**	***Cut-off Temperature*** **(°C)**	**Kết quả/** ***Results***
05 Mẫu đã được nạp đầy tại nhiệt độ nạp giới hạn trên/ ***05 Samples charged at charging temperature upper limit*** **(°C)**					
C#06	55.0	82.3	112.3	112.3	Đạt/ *Pass**
C#07	55.0	84.7	110.6	110.6	Đạt/ *Pass**
C#08	55.0	81.1	115.7	115.7	Đạt/ *Pass**
C#09	55.0	80.7	110.6	110.6	Đạt/ *Pass**
C#10	55.0	82.0	111.4	111.4	Đạt/ *Pass**
05 Mẫu đã được nạp đầy tại nhiệt độ nạp giới hạn dưới/ ***05 Samples charged at charging temperature lower limit*** **(°C)**					
C#11	55.0	84.7	116.7	93.4	Đạt/ *Pass**
C#12	55.0	85.2	114.3	91.4	Đạt/ *Pass**
C#13	55.0	81.5	112.9	90.3	Đạt/ *Pass**
C#14	55.0	83.9	110.0	88.0	Đạt/ *Pass**
C#15	55.0	82.6	113.7	91.0	Đạt/ *Pass**

Yêu cầu thử nghiệm/ ***Test requirement:***

Tế bào được nạp đầy tuân theo "Thủ tục 2". Lưu trữ, duy trì ổn định từ 1 giờ đến 4 giờ tại nhiệt độ môi trường 55 °C ± 5 °C. Các tế bào được ngắn mạch bằng cách nối với cực dương và cực âm với tổng trở kháng ngoài 80 mΩ ± 20 mΩ. Giữ nguyên kết nối trong 24 giờ hoặc đến khi nhiệt độ bề mặt ngoài giảm 20 % so với sự gia tăng nhiệt độ tối đa, tùy vào nhiệt độ nào đến trước.

Đạt/ *Pass**: Không cháy, không nổ/

a) Requirements: Short-circuiting of the positive and negative terminals of the cell at ambient temperature shall not cause fire or explosion.

b) Test: Fully charge each cell according to "The second procedure". Store in an ambient temperature 55 °C ± 5 °C. After stabilization for 1 h to 4 h and while still in an ambient temperature 55 °C ± 5 °C. The cell is shortcircuited by connecting the positive and negative terminals with a total external resistance of 80 mΩ ± 20 mΩ. The cell remains on test for 24 h or until the surface temperature declines by 20 % of the maximum temperature rise, whichever is the sooner.

Đạt/ *Pass*: No fire, no explosion.*

Head Office: Số 18, Ngõ 11 Thái Hà, Đống Đa, Hà Nội
Phone: 0981 996 996/ 0982 996 696/ 024 7779 6696
Lab Center: Số 1, Huỳnh Tấn Phát, Long Biên, Hà Nội
Cert Center: Số 1, Huỳnh Tấn Phát, Long Biên, Hà Nội
E-mail: lab@phucgia.com.vn
Website: https://phucgia.com.vn

BẢNG 2.1.2: NGẮN MẠCH NGOÀI (PIN)/
TABLE 2.1.2: EXTERNAL SHORT CIRCUIT (BATTERY)

Mẫu/ ***Sample***	***Ambient temperature*** **(°C)**	***Resistance of circuit*** **(mΩ)**	***Maximum case temperature*** **(°C)**	**Kết quả/** ***Results***
B#04	23.9	82.3	23.7	Đạt/ *Pass**
B#05	23.9	84.7	24.2	Đạt/ *Pass**
B#06	23.9	81.1	23.9	Đạt/ *Pass**
B#07	23.9	80.7	23.9	Đạt/ *Pass**
B#08	23.9	82.0	24.2	Đạt/ *Pass**

Yêu cầu thử nghiệm/ ***Test requirement:***

Pin được nạp đầy tuân theo "Thủ tục 1" tại nhiệt độ môi trường 20 °C ± 5 °C. Pin được ngắn mạch bằng cách nối với cực dương và cực âm của các thiết bị đầu cuối với tổng trở kháng ngoài 80 mΩ ± 20 mΩ. Giữ nguyên kết nối trong 24 giờ hoặc đến khi nhiệt độ bề mặt ngoài giảm 20 % so với sự gia tăng nhiệt độ tối đa, tùy vào nhiệt độ nào đến trước. Tuy nhiên, trong trường hợp dòng điện ngắn mạch giảm nhanh, thì thời gian đo thử đối với hộp pin được tăng thêm 1 giờ sau khi dòng điện đạt đến một điều kiện ổn định thấp. Điều kiện này đạt được khi điệp áp trên mỗi tế bào (chỉ áp dụng với các tế bào mắc nối tiếp) của pin dưới 0.8 V và giảm nhỏ hơn 0.1 V trong khoảng thời gian 30 phút.

Đạt/ *Pass**: Không cháy, không nổ/

a) Requirements: Short-circuiting of the positive and negative terminals of the battery pack shall not cause fire or explosion.

b) Test: Each fully charged battery according to "The first procedure" is stored in an ambient temperature 20 °C ± 5 °C. The battery pack is then short-circuited by connecting the positive and negative terminals with a total external resistance of 80 mΩ ± 20 mΩ. The battery pack remains on test for 24 h or until the case temperature of battery pack declines by 20 % of the maximum temperature rise, whichever is the sooner. However, in case of rapid decline in short circuit current, the battery pack should remain on test for an additional one hour after the current reaches a low end steady state condition. This typically refers to a condition where the per cell voltage (series cells only) of the battery is below 0.8 V and is decreasing by less than 0.1 V in a 30-minute period.

Đạt/ *Pass*: No fire, no explosion.*

Head Office: Số 18, Ngõ 11 Thái Hà, Đống Đa, Hà Nội
Phone: 0981 996 996/ 0982 996 696/ 024 7779 6696
Lab Center: Số 1, Huỳnh Tấn Phát, Long Biên, Hà Nội
Cert Center: Số 1, Huỳnh Tấn Phát, Long Biên, Hà Nội
E-mail: lab@phucgia.com.vn
Website: https://phucgia.com.vn

BẢNG 2.2.1: RƠI TỰ DO (TẾ BÀO)/
TABLE 2.2.1: FREE FALL (CELLS)

Mẫu/ *Sample*	*Ambient temperature* (°C)	*Cell is dropped from a height* (m)	*Number of falls*	Kết quả/ *Results*
C#16	24.0	1.0	3	Đạt/ *Pass**
C#17	24.0	1.0	3	Đạt/ *Pass**
C#18	24.0	1.0	3	Đạt/ *Pass**

BẢNG 2.2.2: RƠI TỰ DO (PIN)/
TABLE 2.2.2: FREE FALL (BATTERY)

Mẫu/ *Sample*	*Ambient temperature* (°C)	*Battery is dropped from a height* (m)	*Number of falls*	Kết quả/ *Results*
B#09	24.0	1.0	3	Đạt/ *Pass**
B#10	24.0	1.0	3	Đạt/ *Pass**
B#11	24.0	1.0	3	Đạt/ *Pass**

Yêu cầu thử nghiệm/ *Test requirement:*

Mẫu thử được nạp đầy tuân theo "Thủ tục 1". Thực hiện thả rơi tự do mẫu thử tại nhiệt độ môi trường 20 °C ± 5 °C. Thả rơi mỗi mẫu thử theo các hướng ngẫu nhiên 03 lần từ độ cao 1.0 m xuống mặt sàn bê tông hoặc mặt sàn kim loại. Sau đó, đặt mẫu thử nằm im tối thiểu 1 giờ và kiểm tra bằng mắt.

Đạt/ *Pass**: Không cháy, không nổ/

a) Requirements: Dropping a cell or battery (for example, from a bench top) shall not cause fire or explosion.

b) Test: Free fall test is conducted at an ambient temperature of 20 °C ± 5 °C, by using batteries that are charged to a fully charged state, in accordance with "The first procedure". Each cell or battery is dropped three times from a height of 1.0 m onto a concrete floor or metal floor. The cells or batteries are dropped so as to obtain impacts in random orientations. After the test, the cell or battery shall be put on rest for a minimum of 1 h and then a visual inspection shall be performed.

Đạt/ *Pass**: *No fire, no explosion.*

Head Office: Số 18, Ngõ 11 Thái Hà, Đống Đa, Hà Nội
Phone: 0981 996 996/ 0982 996 696/ 024 7779 6696
Lab Center: Số 1, Huỳnh Tấn Phát, Long Biên, Hà Nội
Cert Center: Số 1, Huỳnh Tấn Phát, Long Biên, Hà Nội
E-mail: lab@phucgia.com.vn
Website: https://phucgia.com.vn

BẢNG 2.3: QUÁ NHIỆT (TẾ BÀO) /
TABLE 2.3: THERMAL ABUSE (CELLS)

Mẫu/ *Sample*	*Start temperature* (°C)	*Temperature testing* (°C)	*The cell remains at 130 °C* (min)	Kết quả/ *Results*
05 Mẫu đã được nạp đầy tại nhiệt độ nạp giới hạn trên/ ***05 Samples charged at charging temperature upper limit*** **(°C)**				
C#19	23.8	130.0	30.0	Đạt/ *Pass**
C#20	23.8	130.0	30.0	Đạt/ *Pass**
C#21	23.8	130.0	30.0	Đạt/ *Pass**
C#22	23.8	130.0	30.0	Đạt/ *Pass**
C#23	23.8	130.0	30.0	Đạt/ *Pass**
05 Mẫu đã được nạp đầy tại nhiệt độ nạp giới hạn dưới/ ***05 Samples charged at charging temperature lower limit*** **(°C)**				
C#24	23.8	130.0	30.0	Đạt/ *Pass**
C#25	23.8	130.0	30.0	Đạt/ *Pass**
C#26	23.8	130.0	30.0	Đạt/ *Pass**
C#27	23.8	130.0	30.0	Đạt/ *Pass**
C#28	23.8	130.0	30.0	Đạt/ *Pass**

Yêu cầu thử nghiệm/ ***Test requirement:***

Tế bào được nạp đầy tuân theo "Thủ tục 2" và sau đó được đặt trong buồng trọng lực hoặc buồng đối lưu không khí tại nhiệt độ 20 °C ± 5 °C, duy trì trong 1 giờ. Nhiệt độ buồng được tăng với tốc độ 5 °C/phút ± 2 °C/phút tới nhiệt độ 130 °C ± 2 °C, nhiệt độ này được duy trì trong 30 phút sau đó dừng việc đo.

Đạt/ *Pass**: Không cháy, không nổ/

a) Requirements: An extremely high temperature shall not cause fire or explosion.

b) Test: Each fully charged cell, according to "The second procedure", is placed in a gravity or circulating air-convection oven, in an ambient temperature of 20 °C ± 5 °C, for 1 h. The oven temperature is raised at a rate of 5 °C/min ± 2 °C/min to a temperature of 130 °C ± 2 °C. The cell remains at this temperature for 30 min before the test is terminated.

Đạt/ *Pass*: No fire, no explosion.*

Head Office: Số 18, Ngõ 11 Thái Hà, Đống Đa, Hà Nội
Phone: 0981 996 996/ 0982 996 696/ 024 7779 6696
Lab Center: Số 1, Huỳnh Tấn Phát, Long Biên, Hà Nội
Cert Center: Số 1, Huỳnh Tấn Phát, Long Biên, Hà Nội
E-mail: lab@phucgia.com.vn
Website: https://phucgia.com.vn

BẢNG 2.4: ÉP (TẾ BÀO)/
TABLE 2.4: CRUSH (CELLS)

Mẫu/ *Sample*	*Ambient temperature* (°C)	*The force for the crushing* (kN)	*Hold time* (s)	Kết quả/ *Results*
05 Mẫu đã được nạp đầy tại nhiệt độ nạp giới hạn trên/ *05 Samples charged at charging temperature upper limit* (°C)				
C#29	23.9	13.0	1.0	Đạt/ *Pass**
C#30	23.9	13.0	1.0	Đạt/ *Pass**
C#31	23.9	13.0	1.0	Đạt/ *Pass**
C#32	23.9	13.0	1.0	Đạt/ *Pass**
C#33	23.9	13.0	1.0	Đạt/ *Pass**

Yêu cầu thử nghiệm/ *Test requirement:*

Tế bào được nạp đầy tuân theo "Thủ tục 2" tại nhiệt độ nạp giới hạn trên, sau đó đưa ngay tế bào vào giữa hai mặt phẳng búa ép thủy động với lực tác dụng 13 kN ± 0.78 kN tại nhiệt độ môi trường. Đến khi đạt được lực ép tối đa hoặc điện áp của tế bào sụt giảm bằng 1/3 điện áp danh định. Ngừng quá trình ép. Ép vào mặt cong của tế bào hình trụ và mặt rộng của tế bào hình lăng trụ.

Đạt/ *Pass**: Không cháy, không nổ/

a) Requirements: Severe crushing of a cell shall not cause fire or explosion.

b) Test: Each fully charged cell, charged according to "The second procedure" at the upper limit charging temperature is immediately transferred and crushed between two flat surfaces in an ambient temperature. The force for the crushing is applied by a device exerting a force of 13 kN ± 0.78 kN. Once the maximum force has been applied, or an abrupt voltage drop of one-third of the original voltage has been obtained, the force is released.

A cylindrical or prismatic cell is crushed with its longitudinal axis parallel to the flat surfaces of the crushing apparatus. Test only the wide side of prismatic cells.

A coin cell shall be crushed by applying the force on its flat surface.

Đạt/ *Pass**: *No fire, no explosion.*

Head Office: Số 18, Ngõ 11 Thái Hà, Đống Đa, Hà Nội
Phone: 0981 996 996/ 0982 996 696/ 024 7779 6696
Lab Center: Số 1, Huỳnh Tấn Phát, Long Biên, Hà Nội
Cert Center: Số 1, Huỳnh Tấn Phát, Long Biên, Hà Nội
E-mail: lab@phucgia.com.vn
Website: https://phucgia.com.vn

BẢNG 2.5: NẠP QUÁ TẢI (PIN)/ *TABLE 2.5: OVER-CHARGING (BATTERY)*

Mẫu/ *Sample*	***Ambient temperature* (°C)**	***Discharge current:* 0.2*I_t (mA)**	***Charge current:* 2.0*I_t (mA)**	***Charge Voltage* (V)**	**Kết quả/ *Results***
B#12	24.2	628.00	6280	6.0	Đạt/ *Pass**
B#13	24.2	628.00	6280	6.0	Đạt/ *Pass**
B#14	24.2	628.00	6280	6.0	Đạt/ *Pass**
B#15	24.2	628.00	6280	6.0	Đạt/ *Pass**
B#16	24.2	628.00	6280	6.0	Đạt/ *Pass**

Yêu cầu thử nghiệm/ *Test requirement:*

Phép đo thử được tiến hành tại nhiệt độ môi trường 20 °C ± 5 °C. Pin được phóng tại một dòng không đổi 0.2 I_t (mA), tới một điện áp cuối do nhà sản xuất quy định. Sau đó, mẫu thử được nạp tại một dòng không đổi 2.0 I_t (mA), sử dụng một điện áp nguồn:

- 1.4 lần giới hạn trên điện áp nạp được quy định bởi nhà sản xuất (nhưng không vượt quá 6.0 V) đối với pin nguyên khối tế bào mắc song song/ tế bào đơn hoặc
- 1.2 lần giới hạn trên điện áp nạp được quy định bởi nhà sản xuất trên mỗi tế bào đối với các pin đa tế bào mắc nối tiếp và đủ để duy trì dòng điện 2.0 I_t (mA) trong suốt thời gian thử nghiệm hoặc cho đến khi đạt được điện áp nguồn. Một cặp nhiệt điện phải được gắn vào mỗi pin thử nghiệm. Đối với pin có vỏ, nhiệt độ phải được đo trên vỏ pin.

Phép đo thử được tiếp tục đến khi nhiệt độ vỏ pin đạt đến điều kiện ổn định (thay đổi nhỏ hơn 10 °C trong khoảng thời gian 30 phút) hoặc trở về nhiệt độ môi trường.

Đạt/ *Pass**: Không cháy, không nổ/

a) Requirements: Charging for longer periods than specified by the manufacturer shall not cause fire or explosion

b) Test: The test shall be carried out in an ambient temperature of 20 °C ± 5 °C. Each test battery shall be discharged at a constant current of 0.2 I_t (mA), to a final discharge voltage specified by the manufacturer. Sample batteries shall then be charged at a constant current of 2.0 I_t (mA), using a supply voltage which is:

- 1.4 times the upper limit charging voltage bydeclared by the manufacturer (but not to exceed 6.0 V) for single cell/ cell block batteries or

- 1.2 times the upper limit charging voltage declared by the manufacturer, per cell for series connected multi-cell batteries, and sufficient to maintain a current of 2.0 I_t (mA) throughout the duration of the test or until the supply voltage is reached.

A thermocouple shall be attached to each test battery.

For batteries with a case, the temperature shall be measured on the battery case. The test shall be continued until the temperature of the outer case reaches steady state conditions (less than 10 °C change in a 30 min period) or returns to ambient.

Đạt/ *Pass**: *No fire, no explosion.*

Head Office: Số 18, Ngõ 11 Thái Hà, Đống Đa, Hà Nội
Phone: 0981 996 996/ 0982 996 696/ 024 7779 6696
Lab Center: Số 1, Huỳnh Tấn Phát, Long Biên, Hà Nội
Cert Center: Số 1, Huỳnh Tấn Phát, Long Biên, Hà Nội
E-mail: lab@phucgia.com.vn
Website: https://phucgia.com.vn

BẢNG 2.6: PHÓNG CƯỠNG BỨC (TẾ BÀO)/ *TABLE 2.6: FORCED DISCHARGE (CELLS)*

Mẫu/ *Sample*	*Discharge current:* 0.2*I_t (mA)	*Measured reverse charge:* 1*I_t (mA)	*Time of reversed charge* (min)	Kết quả/ *Results*
C#34	628.00	3140	90	Đạt/ *Pass**
C#35	628.00	3140	90	Đạt/ *Pass**
C#36	628.00	3140	90	Đạt/ *Pass**
C#37	628.00	3140	90	Đạt/ *Pass**
C#38	628.00	3140	90	Đạt/ *Pass**

Yêu cầu thử nghiệm/ *Test requirement:*

Tế bào đơn phóng điện đến giới hạn dưới điện áp phóng do nhà sản xuất quy định.

Sau đó chịu sự phóng cưỡng bức ở 1 I_t (mA) tới giá trị âm của giới hạn trên điện áp nạp trong thời gian 90 phút. Đạt/ *Pass**: Không cháy, không nổ/

a) Requirements: A cell shall withstand polarity reversal without causing fire or explosion. A protective device in a battery or system can be adopted.

b) Test: Discharge a single cell to the lower limit discharge voltage specified by the cell manufacturer. The discharged cell is then subjected to a forced discharge at 1 I_t (mA) to the negative value of the upper limit charging voltage. Total duration for the forced discharge testing is 90 min.

Đạt/ *Pass**: *No fire, no explosion.*

BẢNG 2.7.1: ĐO RUNG (PIN)/ *TABLE 2.7.1: VIBRATION (BATTERY)*

Mẫu/ *Sample*	*Frequency range* (Hz)	*Amplitudes* (g_n)	*Duration of logarithmic sweep cycle* (min)	*Number of cycles/ Axis*	Kết quả/ *Results*
B#17	7 - 200	1 - 8	15	12/X-12/Y-12/Z	Đạt/ *Pass**
B#18	7 - 200	1 - 8	15	12/X-12/Y-12/Z	Đạt/ *Pass**
B#19	7 - 200	1 - 8	15	12/X-12/Y-12/Z	Đạt/ *Pass**

Yêu cầu thử nghiệm/ *Test requirement:*

Pin được sạc đầy tuân theo "Thủ tục 1". Gắn pin chắc chắn vào thiết bị đo rung nhưng không để pin bị méo nhằm đảm bảo tính chính xác của kết quả đo. Pin thử nghiệm phải chịu tác động của giao động hình sin. Chu kỳ này phải được lặp lại 12 lần trong khoảng thời gian 3 giờ cho mỗi trục tọa độ. Một trong các trục tọa độ phải vuông góc với một mặt phẳng của pin thử nghiệm.

Đạt/ *Pass**: Không cháy, không nổ, không vỡ, không rò rỉ hay thoát khí/

a) Requirments: Vibration encountered during transporrtation and use shall not cause leakage, fire or explosion.

b) Test Batteries, fully charged cell, charged according to "The first procedure". This cycle shall be repeated 12 times for a total of approximately 3 h for each of three mutually perpendicualar mounting positions. One of the directions shall be perpendicualar to the terminal face.

Đạt/ *Pass**: *No fire, no explosion, no tupture, no leakage or venting.*

1. Trong suốt báo cáo này, dấu chấm được sử dụng làm dấu phân cách thập phân/ *Throughout this report, a point is used as the decimal separator.*
2. Độ không đảm bảo đo mở rộng được tính từ độ không đảm bảo đo chuẩn nhân với hệ số phủ k = 2, phân bố chuẩn tương ứng với 95 % độ tin cậy/ *The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor k = 2, at 95 % confidence level.*

N/A: Không áp dụng. *Not applicable*

Head Office: Số 18, Ngõ 11 Thái Hà, Đống Đa, Hà Nội
Phone: 0981 996 996/ 0982 996 696/ 024 7779 6696
Lab Center: Số 1, Huỳnh Tấn Phát, Long Biên, Hà Nội
Cert Center: Số 1, Huỳnh Tấn Phát, Long Biên, Hà Nội
E-mail: lab@phucgia.com.vn
Website: https://phucgia.com.vn

BẢNG 2.7.2: ĐO XÓC (PIN)/ *TABLE 2.7.2: MECHANICAL SHOCK (BATTERY)*

Mẫu/ *Sample*	*Waveform*	*Peak acceleration* (g_n)	*Pulse duration* (ms)	*Number of shocks per half axis*	Kết quả/ *Results*
B#20	Nửa hình sin/ *Half sine*	150	6	3	Đạt/ *Pass**
B#21	Nửa hình sin/ *Half sine*	150	6	3	Đạt/ *Pass**
B#22	Nửa hình sin/ *Half sine*	150	6	3	Đạt/ *Pass**

Yêu cầu thử nghiệm/ *Test requirement:*
Pin được sạc đầy tuân theo "Thủ tục 1". Máy đo phải có giá đỡ cứng cho các bề mặt của pin thử nghiệm. Mỗi pin thử nghiệm phải chịu ba cú xóc theo từng hướng của ba vị trí lắp đặt vuông góc nhau với tổng số là 18 cú xóc. Đối với mỗi cú xóc áp dụng các thông số theo bảng trên.
Đạt/ *Pass**: Không cháy, không nổ, không vỡ, không rò rỉ hay thoát khí/
a) Requirements: Shock encountered during transportation and use shall not cause leakage, fire or explosion. This test simulates rough handling during transport and use.
b) Test: Each fully charged cell, charged according to "The first procedure" shall be secured to the testing machine by means of a rigid mount which will support all mounting surfaced of each test battery. Each test battery shall be subjected to three shocks in each direction of three mutually perpendicular mounting positions of the battery for a total of 18 shocks. For each shock, the parameters given in above table shall be applied.
Đạt/ *Pass**: *There shall be no leakage, no venting, no rupture, no explosion and no fire during this test.*

BẢNG 2.8: NGẮN MẠCH TRONG CƯỠNG BỨC (TẾ BÀO)/
TABLE 2.8: FORCED INTERNAL SHORT CIRCUIT (CELLS)*

Mẫu/ *Sample*	*Chamber Ambient* (°C)	*OCV at start of test* (V)	*Particle Location*(*)	*Maximum applied pressure* (N)	Kết quả/ *Results*
C#39					N/A
C#40					
C#41					
C#42					
C#43					
C#44					
C#45					
C#46					
C#47					
C#48					

(*): Không áp dụng yêu cầu này đối với các tế bào Lithium ion polymer/
This country specific test which is only applicable to France, Japan, Korea and Switzerland and is not required on polymer cells.

Head Office: Số 18, Ngõ 11 Thái Hà, Đống Đa, Hà Nội
Phone: 0981 996 996/ 0982 996 696/ 024 7779 6696
Lab Center: Số 1, Huỳnh Tấn Phát, Long Biên, Hà Nội
Cert Center: Số 1, Huỳnh Tấn Phát, Long Biên, Hà Nội
E-mail: lab@phucgia.com.vn
Website: https://phucgia.com.vn

PHỤ LỤC/ *ANNEX*

LƯU Ý CHUNG/ *GENERAL REMARK:*

Kết quả thử nghiệm trong báo cáo này chỉ có giá trị đối với mẫu được thử/
The test results present in this report relate only to the object tested.
Không được sao chép, sử dụng một phần của báo cáo này, trừ khi được sự đồng ý bằng văn bản của Phòng thử nghiệm/ *This report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of the issuing testing laboratory.*

THỦ TỤC 1/ *THE FIRST PROCEDURE*

Trừ trường hợp có quy định khác, các thủ tục nạp cho mục đích đo thử trong quy chuẩn này được tiến hành tại nhiệt độ môi trường 20 °C ± 5 °C, sử dụng phương pháp đo thử do nhà sản xuất quy định. Trước khi nạp, mẫu thử được phóng ở 20 °C ± 5 °C tại một dòng không đổi 0.2 I_t (mA) được hạ xuống điện áp cuối theo quy định/
Unless otherwise stated in this standard, the charging procedure for test purposes is carried out in an ambient temperature of 20 °C ± 5 °C, using the method declared by the manufacturer.
Prior to charging, the battery shall have been discharged at 20 °C ± 5 °C at a constant current of 0.2 It (mA) down to a specified final voltage.

THỦ TỤC 2/ *THE SECOND PROCEDURE*

Sau khi ổn định trong 1 giờ tại nhiệt độ đo thử cao nhất và trong 4 giờ tại nhiệt độ đo thử thấp nhất được quy định trong bảng TT2, mẫu thử được nạp điện bằng cách sử dụng một điện áp nạp được giới hạn trên và một dòng nạp tối đa, đến khi dòng nạp giảm xuống đến giá trị 0.05 It (mA), sử dụng phương pháp nạp điện áp không đổi/
After stabilization for 1 h and 4 h, respectively, at ambient temperature of highest test temperature and lowest test temperature, as specified in Table TT2, cells are charged by using the upper limited charging voltage and maximum charging current, until the charging current is reduced to 0.05 It (mA), using a constant voltage charging method.

Bảng TT2: Điều kiện đối với thủ tục nạp số 2/
Table TT2: Condition of charging procedure 2

Loại/ *Type*	Điện áp nạp giới hạn trên/ *Upper limit charge voltage* (V)	Dòng nạp tối đa/ *Maximum charge current* (mA)	Nhiệt độ nạp/ *Charging temperature*	
			Giới hạn trên/ *Upper limit* (°C)	Giới hạn dưới/ *Lower limit* (°C)
Pin	4.35	3140	55	-10
Cell	4.35	3140	55	-10

1. Trong suốt báo cáo này, dấu chấm được sử dụng làm dấu phân cách thập phân/ *Throughout this report, a point is used as the decimal separator.*
2. Độ không đảm bảo đo mở rộng được tính từ độ không đảm bảo đo chuẩn nhân với hệ số phủ k = 2, phân bố chuẩn tương ứng với 95 % độ tin cậy/ *The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor k = 2, at 95 % confidence level.*

N/A: Không áp dụng. *Not applicable*

Head Office: Số 18, Ngõ 11 Thái Hà, Đống Đa, Hà Nội
Phone: 0981 996 996/ 0982 996 696/ 024 7779 6696
Lab Center: Số 1, Huỳnh Tấn Phát, Long Biên, Hà Nội
Cert Center: Số 1, Huỳnh Tấn Phát, Long Biên, Hà Nội
E-mail: lab@phucgia.com.vn
Website: https://phucgia.com.vn