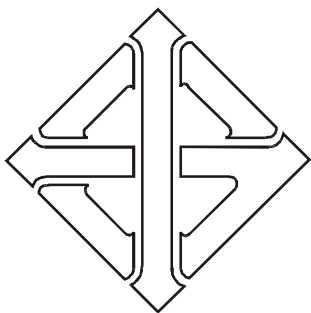




มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 2218—2548

**เซลล์และแบตเตอรี่ทุติยภูมิที่มีอิเล็กโทรไลต์
แอลคาไลน์หรืออิเล็กโทรไลต์อื่นที่ไม่ใช่กรด—
เซลล์และแบตเตอรี่ทุติยภูมิระบบลิเทียม
สำหรับการใช้งานแบบพกพา**

SECONDARY CELLS AND BATTERIES CONTAINING ALKALINE OR OTHER
NON-ACID ELECTROLYTES – SECONDARY LITHIUM CELLS AND
BATTERIES FOR PORTABLE APPLICATIONS

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 29.220.99

ISBN 978-974-292-306-8

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
เซลล์และแบตเตอรี่ทุติยภูมิที่มีอิเล็กโทรไลต์
แอลคาไลน์หรืออิเล็กโทรไลต์อื่นที่ไม่ใช่กรด—
เซลล์และแบตเตอรี่ทุติยภูมิระบบลิเทียม
สำหรับการใช้งานแบบพกพา

มอก. 2218 — 2548

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 124 ตอนพิเศษ 43 ง
วันที่ 9 เมษายน พุทธศักราช 2550

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 142
มาตรฐานแบตเตอรี่แห่ง

ประธานกรรมการ

รองศาสตราจารย์ พิชิต ล้ายอง

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กรรมการ

นาวาอากาศเอก นันทพัทธ์ ปรีวรณ

พันเอก อธิชน แสงแก้ว

นายประพิศ ยอดสุวรรณ

นางสาวสุภาพร จาตุรันต์เรืองศรี

นายรังสรรค์ ปิ่นทอง

นายฤทธิชัย ตันจตุรงค์

นายวิชัย ดีเจริญกุล

นายสมโภชน์ ทรัพย์สิน

นายธานินทร์ มีเพียร

นายแสงชัย กิจสัมฤทธิ์โรจน์

นายโกเมศ วิชิตธนาฤกษ์

นายพงศ์พัฒน์ วรรัตนธรรม

นายชวลิต มโนวิลาส

นายประวิทย์ พุทธาวีรติกุล

กรรมการสื่อสารทหารอากาศ

กรรมการทหารสื่อสาร

สำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภค

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กรมควบคุมมลพิษ

การไฟฟ้านครหลวง

บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)

บริษัท เรย์แลมแบตเตอรี่ (ประเทศไทย) จำกัด

บริษัท มัทสุชิตะแบตเตอรี่ (ประเทศไทย) จำกัด

บริษัท สปาสื่อสาร จำกัด

บริษัท โกศลอุตสาหกรรม จำกัด

บริษัท โนเกีย (ประเทศไทย) จำกัด

บริษัท บราโว อีเลคทรอนิกส์ จำกัด

สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

กรรมการและเลขานุการ

นายปิยะพงศ์ นิระ

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เซลล์และแบตเตอรี่ทุติยภูมิระบบลิเทียมที่มีอิเล็กโทรไลต์แอลคาไลน์หรืออิเล็กโทรไลต์อื่นที่ไม่ใช่กรด สำหรับการใช้งานแบบพกพา เป็นผลิตภัณฑ์ที่นิยมใช้กับอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆที่พกพาได้ ดังนั้นเพื่อให้ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมีคุณภาพที่ดี และมีสมรรถนะในการใช้งาน เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด จึงกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเซลล์และแบตเตอรี่ทุติยภูมิที่มีอิเล็กโทรไลต์แอลคาไลน์หรืออิเล็กโทรไลต์อื่นที่ไม่ใช่กรด-เซลล์และแบตเตอรี่ทุติยภูมิระบบลิเทียม สำหรับการใช้งานแบบพกพา ขึ้น

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้เป็นเล่มหนึ่งในอนุกรมมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเซลล์และแบตเตอรี่อันประกอบด้วย

1. มอก.96-2549 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแบตเตอรี่ปฐมภูมิ เล่ม 1 ทั่วไป
2. มอก.2217-2548 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเซลล์และแบตเตอรี่ทุติยภูมิที่มีอิเล็กโทรไลต์แอลคาไลน์หรืออิเล็กโทรไลต์อื่นที่ไม่ใช่กรด สำหรับการใช้งานแบบพกพา เฉพาะด้านความปลอดภัย
3. มอก.2219-2548 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแบตเตอรี่ปฐมภูมิ เล่ม 2 ข้อกำหนดคุณลักษณะทางรูปร่างและทางไฟฟ้า
4. มอก.2266-2549 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแบตเตอรี่ปฐมภูมิ เล่ม 5 แบตเตอรี่ที่มีอิเล็กโทรไลต์เหลว เฉพาะด้านความปลอดภัย
5. มอก.2304-2549 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแบตเตอรี่ปฐมภูมิ เล่ม 3 แบตเตอรี่นาฬิกา

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยรับ IEC 61960 : 2003 Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Secondary lithium cells and batteries for portable applications มาใช้ในระดับเหมือนกันทุกประการ (identical)

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511

สารบัญ

	หน้า
1. ขอบข่าย	1
2. เอกสารอ้างอิง	1
3. บทนิยาม	2
4. เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนสำหรับการวัดของตัวแปรเสริม	3
5. การระบุชื่อและการทำเครื่องหมาย	3
5.1 การระบุชื่อเซลล์และแบตเตอรี่	3
5.2 การระบุการสิ้นสุดของเซลล์หรือแบตเตอรี่	5
5.3 การทำเครื่องหมาย	5
6. เซลล์มาตรฐาน	6
7. การทดสอบทางไฟฟ้า	6
7.1 วิธีการประจุเพื่อจุดมุ่งหมายในการทดสอบ	6
7.2 สมรรถนะการปล่อยประจุ	7
7.2.1 สมรรถนะการปล่อยประจุที่ 20 องศาเซลเซียส (ความจุไฟฟ้าที่กำหนด)	7
7.2.2 สมรรถนะการปล่อยประจุที่ -20 องศาเซลเซียส	7
7.2.3 สมรรถนะการปล่อยประจุปกติสูงที่ 20 องศาเซลเซียส	7
7.3 การคงสภาพและการฟื้นประจุ (ความจุไฟฟ้า)	8
7.4 การฟื้นประจุ (ความจุไฟฟ้า) หลังการจัดเก็บเป็นเวลานาน	9
7.5 ความคงทนเป็นวัฏจักร	9
7.6 ความต้านทานภายในแบตเตอรี่	10
7.6.1 การวัดความต้านทานไฟฟ้ากระแสสลับภายใน	10
7.6.2 การวัดความต้านทานไฟฟ้ากระแสตรงภายใน	11
7.7 การปล่อยประจุไฟฟ้าสถิต	11
7.7.1 วิธีทดสอบ	11
7.7.2 เกณฑ์ในการยอมรับ	11
8. ข้อตกลงและเงื่อนไขการทดสอบสำหรับการยอมรับเฉพาะแบบ	12
8.1 ข้อตกลงการทดสอบ	12
8.2 เงื่อนไขสำหรับการยอมรับเฉพาะแบบ	12
8.2.1 มิติ	12
8.2.2 การทดสอบทางไฟฟ้า	12
8.2.3 การยอมรับเฉพาะแบบที่มีเงื่อนไข	12



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 3601 (พ.ศ. 2549)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เซลล์และแบตเตอรี่ทุติยภูมิที่มีอิเล็กโทรไลต์แอลคาไลน์

หรืออิเล็กโทรไลต์อื่นที่ไม่ใช่กรด-เซลล์และแบตเตอรี่ทุติยภูมิระบบลิเทียม

สำหรับการใช้งานแบบพกพา

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เซลล์และแบตเตอรี่ทุติยภูมิที่มีอิเล็กโทรไลต์ แอลคาไลน์หรืออิเล็กโทรไลต์อื่นที่ไม่ใช่กรด-เซลล์และแบตเตอรี่ทุติยภูมิระบบลิเทียม สำหรับการใช้งานแบบพกพา มาตรฐานเลขที่ มอก. 2218-2548 ไว้ ดังมีรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ 4 ธันวาคม พ.ศ. 2549

โสมิต ปันเปี่ยมรัชฎ์

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เซลล์และแบตเตอรี่ทุติยภูมิที่มีอิเล็กโทรไลต์

แอลคาไลน์หรืออิเล็กโทรไลต์อื่นที่ไม่ใช่กรด

- เซลล์และแบตเตอรี่ทุติยภูมิระบบลิเทียม

สำหรับการใช้งานแบบพกพา

1. ขอบข่าย

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนด วิธีทดสอบสมรรถนะ การระบุชื่อ การทำเครื่องหมาย มติ และคุณลักษณะที่ต้องการอื่น ๆ สำหรับเซลล์เดี่ยวและแบตเตอรี่ทุติยภูมิระบบลิเทียมสำหรับการใช้งานแบบพกพา

วัตถุประสงค์ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ เพื่อเตรียมไว้สำหรับผู้ซื้อและผู้ใช้เซลล์และแบตเตอรี่ทุติยภูมิระบบลิเทียม ที่สามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจด้านสมรรถนะของเซลล์และแบตเตอรี่ทุติยภูมิระบบลิเทียมที่นำเสนอโดยผู้ทำ

มาตรฐานได้กำหนดระดับความต้องการต่ำสุดของสมรรถนะ และวิธีการทำการที่ได้มาตรฐานและการรายงานผลการทดสอบให้กับผู้ใช้ ดังนั้นผู้ใช้งานจึงสามารถกำหนดความชัดเจนของเซลล์และแบตเตอรี่ที่มีในเชิงพาณิชย์ผ่านทางข้อกำหนดที่แสดงไว้ และด้วยเหตุนี้จึงสามารถที่จะเลือกเซลล์หรือแบตเตอรี่ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการใช้งาน

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมเซลล์และแบตเตอรี่ทุติยภูมิระบบลิเทียมที่มีสมบัติทางเคมีไฟฟ้าแต่ละค่าที่เกี่ยวข้อง มีลักษณะเฉพาะของพิสัยแรงดันไฟฟ้าที่ทำให้เกิดวิสัยสามารถทางไฟฟ้าซึ่งทำให้เซลล์หรือแบตเตอรี่ปล่อยความจุไฟฟ้า ลักษณะเฉพาะแรงดันไฟฟ้าระบุ และลักษณะเฉพาะแรงดันไฟฟ้าต่ำสุดในระหว่างการปล่อยประจุ ให้ผู้ใช้เซลล์และแบตเตอรี่ทุติยภูมิระบบลิเทียมขอคำแนะนำการใช้จากผู้ทำ

2. เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิงที่ระบุต่อไปนี้จะประกอบกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ เอกสารอ้างอิงที่ระบุปีที่พิมพ์ให้ใช้ฉบับที่ระบุ ส่วนเอกสารอ้างอิงฉบับที่ไม่ระบุปีที่พิมพ์นั้นให้ใช้ปีล่าสุด

IEC 60050-486

International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 486: Secondary cells and batteries

IEC 60051 (all parts)	Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories
IEC 60485	Digital electronic d.c. voltmeters and d.c. electronic analogue-to-digital converters
IEC 61000-4-2	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test

3. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ให้เป็นไปตาม IEC 60050-486 และดังต่อไปนี้

- 3.1 การพินประจุ (ความจุไฟฟ้า) หมายถึง
ความจุไฟฟ้าของเซลล์หรือแบตเตอรี่ที่สามารถปล่อยประจุออกมาได้หลังจากการทดสอบการคงสภาพของประจุตามข้อ 3.2
- 3.2 การคงสภาพของประจุ (ความจุไฟฟ้า) หมายถึง
ความจุไฟฟ้าของเซลล์หรือแบตเตอรี่ที่สามารถปล่อยประจุออกมาได้หลังการเก็บที่อุณหภูมิจำเพาะ ในช่วงเวลาที่กำหนด โดยไม่ต้องผ่านการประจุซ้ำคิดเป็นร้อยละของความจุไฟฟ้าที่กำหนด
- 3.3 แรงดันปล่อยประจุสุดท้าย (end-of-discharge voltage หรือ final voltage) หมายถึง
แรงดันไฟฟ้าวงจรปิดที่กำหนดเมื่อเซลล์หรือแบตเตอรี่หยุดการปล่อยประจุ
- 3.4 แรงดันไฟฟ้าระบุ (nominal voltage) หมายถึง
ค่าโดยประมาณที่เหมาะสมของแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ระบุแรงดันไฟฟ้าของเซลล์หรือแบตเตอรี่
หมายเหตุ 1. แรงดันไฟฟ้าระบุของเซลล์ทุติยภูมิระบบลิเทียมกำหนดไว้ในตารางที่ 1
2. แรงดันไฟฟ้าระบุของแบตเตอรี่ที่มี n เซลล์ต่อกันอย่างอนุกรมมีค่าเท่ากับ n เท่าของแรงดันไฟฟ้าระบุของเซลล์เดี่ยว
- 3.5 ความจุไฟฟ้าที่กำหนด หมายถึง
ปริมาณของไฟฟ้า C5 (แอมแปร์ชั่วโมง, Ah) ที่ผู้ทำแจ้งไว้ซึ่งเซลล์เดี่ยวหรือแบตเตอรี่สามารถปล่อยออกได้ระหว่างคาบ 5 ชั่วโมง หลังจากการประจุ การจัดเก็บ และการปล่อยประจุตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในข้อ 7.2.1
- 3.6 แบตเตอรี่ทุติยภูมิระบบลิเทียม หมายถึง
หน่วยที่ประกอบด้วยเซลล์ทุติยภูมิระบบลิเทียมหนึ่งเซลล์หรือมากกว่าและมีความพร้อมที่จะใช้งาน หน่วยดังกล่าวประกอบด้วยที่บรรจุและมีขั้วต่อที่เหมาะสม และอาจมีอุปกรณ์ควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ด้วย

3.7 เซลล์ทุติยภูมิระบบลิเทียม หมายถึง

เซลล์เดี่ยวทุติยภูมิระบบลิเทียมที่ได้พลังงานทางไฟฟ้าจากการออกซิเดชัน และการรีดักชัน ของลิเทียม แต่ยังไม่พร้อมที่จะนำมาใช้งานเพราะยังไม่ได้ประกอบเข้ากับบรรจุสุดท้าย มีขั้วต่อ และอุปกรณ์ควบคุม อิเล็กทรอนิกส์

4. เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนสำหรับการวัดตัวแปรเสริม

ความแม่นยำโดยรวมของค่าที่วัด หรือค่าที่ควบคุม ที่สัมพันธ์กับค่าจริงหรือค่าที่กำหนดไว้ ซึ่งต้องอยู่ในเกณฑ์ ความคลาดเคลื่อนดังนี้

- ก) $\pm$ ร้อยละ1 สำหรับแรงดันไฟฟ้า
- ข) $\pm$ ร้อยละ1 สำหรับกระแสไฟฟ้า
- ค) $\pm$ ร้อยละ 1 สำหรับความจุไฟฟ้า
- ง) ± 2 องศาเซลเซียส สำหรับอุณหภูมิ
- จ) $\pm$ ร้อยละ0.1 สำหรับเวลา
- ฉ) $\pm$ ร้อยละ0.1 สำหรับมวล
- ช) $\pm$ ร้อยละ0.1 สำหรับมิติ

เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเหล่านี้ประกอบด้วยความแม่นยำรวมของอุปกรณ์วัด ที่มาของเทคนิคการวัดที่ใช้ และ แหล่งกำเนิดความผิดพลาดต่าง ๆ ทั้งหมดในวิธีทดสอบ

คำแนะนำในการเลือกใช้อุปกรณ์ ให้ดูจาก IEC 60051 สำหรับอุปกรณ์แอนะล็อก และ IEC 60485 สำหรับ อุปกรณ์ดิจิทัล ต้องมีรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้ในรายงานผลด้วย

5. การระบุชื่อและการทำเครื่องหมาย

5.1 การระบุชื่อเซลล์และแบตเตอรี่

แบตเตอรี่ต้องระบุชื่อตามรูปแบบดังนี้

$$N_1A_1A_2A_3N_2/N_3/N_4 - N_5$$

เซลล์ต้องระบุชื่อตามรูปแบบดังนี้

$$A_1A_2A_3N_2/N_3/N_4$$

เมื่อ

N_1 คือ จำนวนเซลล์ที่ต่ออนุกรมในแบตเตอรี่

A_1 คือ การระบุระบบขั้วไฟฟ้าลบ เช่น

I คือ ไอออนลิเทียม

L คือ โลหะลิเทียมหรือโลหะเจือลิเทียม

A₂ คือ การระบุส่วนประกอบหลักของขั้วไฟฟ้าบวก

C คือ โคบอลต์

N คือ นิกเกิล

M คือ แมงกานีส

V คือ วาเนเดียม

T คือ ไทเทเนียม

A₃ คือ การระบุรูปทรงของเซลล์

R คือ ทรงกระบอก

P คือ ทรงเหลี่ยม

N₂ คือ เส้นผ่านศูนย์กลางสูงสุด (ถ้าเป็น R) หรือความหนาสูงสุด (ถ้าเป็น P) ในหน่วยมิลลิเมตร ปิดเศษขึ้นให้เป็นค่าเต็ม

N₃ คือ ความกว้างสูงสุด (ถ้าเป็น P) ในหน่วยมิลลิเมตร ปิดเศษขึ้นให้เป็นค่าเต็ม (N₃ ไม่ต้องแสดง ถ้าเป็น R)

N₄ คือ ความสูงสูงสุดโดยรวม ในหน่วยมิลลิเมตร ปิดเศษขึ้นให้เป็นค่าเต็ม

หมายเหตุ ถ้ามิติใด ๆ มีค่าน้อยกว่า 1 มิลลิเมตร หน่วยที่ใช้เป็นหนึ่งในสิบส่วนของมิลลิเมตร และเขียนเป็น เลขตัวเดียว tN (เช่น 0.9 mm เขียนเป็น t9)

N₅ คือ จำนวนของเซลล์ที่ต่อแบบขนานถ้าเป็น 2 เซลล์หรือมากกว่า (ไม่แสดงถ้ามีค่าเป็น 1)

ตัวอย่าง

ICR19/66 ระบุเป็นเซลล์ทุติยภูมิไอออนลิเทียมทรงกระบอก ที่มีโคบอลต์เป็นส่วนประกอบหลักของขั้วไฟฟ้าบวก มีเส้นผ่านศูนย์กลางสูงสุดระหว่าง 18 มิลลิเมตรถึง 19 มิลลิเมตร และ มีความสูงโดยรวมระหว่าง 65 มิลลิเมตรถึง 66 มิลลิเมตร

ICP9/35/150 ระบุเป็นเซลล์ทุติยภูมิไอออนลิเทียมทรงเหลี่ยม ที่มีโคบอลต์เป็นส่วนประกอบหลักของขั้วไฟฟ้าบวก ความหนาสูงสุดระหว่าง 8 มิลลิเมตรถึง 9 มิลลิเมตร ความกว้างสูงสุดระหว่าง 34 มิลลิเมตรถึง 35 มิลลิเมตรและความสูงโดยรวมระหว่าง 149 มิลลิเมตรถึง 150 มิลลิเมตร

ICP19/35/48 ระบุเป็นเซลล์ทุติยภูมิไอออนลิเทียมทรงเหลี่ยม ที่มีโคบอลต์เป็นส่วนประกอบหลักของขั้วไฟฟ้าบวก ความหนาสูงสุดระหว่าง 0.8 มิลลิเมตรถึง 0.9 มิลลิเมตร ความกว้างสูงสุดระหว่าง 34 มิลลิเมตรถึง 35 มิลลิเมตร และความสูงโดยรวมระหว่าง 47 มิลลิเมตรถึง 48 มิลลิเมตร

1ICR20/70 ระบุเป็นแบตเตอรี่ทุติยภูมิไอออนลิเทียมทรงกระบอกที่ใช้เซลล์เซลล์เดี่ยว ที่มีโคบอลต์เป็นส่วนประกอบหลักของขั้วไฟฟ้าบวก เส้นผ่านศูนย์กลางระหว่าง 19 มิลลิเมตรถึง 20 มิลลิเมตร และความสูงโดยรวมระหว่าง 69 มิลลิเมตรถึง 70 มิลลิเมตร

2ICP20/34/70 ระบุเป็นแบตเตอรี่ทุติยภูมิไอออนลิเทียมทรงเหลี่ยมที่มีเซลล์สองเซลล์ต่ออนุกรมมีโคบอลต์เป็นส่วนประกอบหลักของขั้วไฟฟ้าบวก ความหนาระหว่าง 19 มิลลิเมตรถึง 20 มิลลิเมตร ความกว้างระหว่าง 33 มิลลิเมตรถึง 34 มิลลิเมตร และความสูงโดยรวมระหว่าง 69 มิลลิเมตรถึง 70 มิลลิเมตร

1ICP20/68/70-2 ระบุเป็นแบตเตอรี่ทุติยภูมิไอออนลิเทียมทรงเหลี่ยมที่ต่อเซลล์ขนานกันสองเซลล์ ที่มีโคบอลต์เป็นส่วนประกอบหลักของขั้วไฟฟ้าบวก ความหนาระหว่าง 19 มิลลิเมตรถึง 20 มิลลิเมตร ความกว้างระหว่าง 67 มิลลิเมตรถึง 68 มิลลิเมตร และความสูงโดยรวมระหว่าง 69 มิลลิเมตรถึง 70 มิลลิเมตร

5.2 การระบุการสิ้นสุดของเซลล์หรือแบตเตอรี่

มาตรฐานนี้ไม่ได้กำหนดการระบุการสิ้นสุดอายุของเซลล์หรือแบตเตอรี่

5.3 การทำเครื่องหมาย

เซลล์หรือแบตเตอรี่ต้องมีเครื่องหมาย ที่ชัดเจนและคงทนดังต่อไปนี้

- ลิเทียม หรือ ไอออนลิเทียม ที่ประจุซ้ำได้ (rechargeable Li or Li-ion)
- การระบุชื่อแบตเตอรี่หรือเซลล์ ตามที่กำหนดในข้อ 5.1
- เครื่องหมายแสดงขั้ว
- วันที่ทำ (ซึ่งอาจเป็นรหัส)
- ชื่อหรือเครื่องหมายของผู้ทำหรือผู้ส่งมอบ

การทำเครื่องหมายแบตเตอรี่ต้องมีข้อมูลเพิ่มเติมดังนี้

- ความจุไฟฟ้าที่กำหนด
- แรงดันไฟฟ้าระบุ

6. เซลล์มาตรฐาน

ตารางที่ 1 เป็นรายการเซลล์ทุติยภูมิระบบลิเทียมที่เหมาะสมเพื่อใช้ในงานมาตรฐานและนำไปใช้ประกอบเป็นแบตเตอรี่

ตารางที่ 1 – เซลล์ทุติยภูมิระบบลิเทียมมาตรฐาน
(ข้อ 6. และ 8.2.1)

	หน่วย	1	2	3
เซลล์ทุติยภูมิระบบลิเทียม		ICR19/66	ICP9/35/48	ICR18/68
ความสูง	mm	64.0/65.2	47.2/48.0	65.9/67.2
เส้นผ่านศูนย์กลาง	mm	17.8/18.5	–	16.2/17.1
ความกว้าง	mm	–	33.4/34.2	–
ความหนา	mm	–	7.6/8.8	–
แรงดันไฟฟ้าระบุ	V	3.6	3.6	3.6
แรงดันปล่อยประจุสุดท้าย	V	2.50	2.50	2.50
แรงดันปล่อยประจุสุดท้ายสำหรับ ความคงทน (วัฏจักรอายุ)	V	2.75	2.75	2.75

หมายเหตุ แรงดันปล่อยประจุสุดท้ายของแบตเตอรี่ที่ต่อเซลล์แบบอนุกรมจำนวน n เซลล์เท่ากับจำนวน n คูณด้วยแรงดันปล่อยประจุสุดท้ายของเซลล์เดียวตามที่กำหนดในตารางที่ 1 ข้างต้น

7. การทดสอบทางไฟฟ้า

หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น การทดสอบทั้งหมดที่อธิบายไว้ในข้อนี้ให้ทำในที่ที่มีอากาศนิ่ง ส่วนกระแสไฟฟ้าประจุและกระแสไฟฟ้าปล่อยประจุสำหรับทดสอบจะต้องตั้งค่าตามค่าของความจุไฟฟ้าที่กำหนด (C_5 แอมแปร์ชั่วโมง) โดยกระแสไฟฟ้างดกล่าวให้แสดงเป็นจำนวนเท่าของ I_t แอมแปร์ เมื่อ I_t แอมแปร์ = C_n แอมแปร์ ชั่วโมง/1 ชั่วโมง

ค่าต่ำสุดที่ต้องการสำหรับการทดสอบทางไฟฟ้ากำหนดไว้ในตารางที่ 3 ขนาดตัวอย่างและลำดับการทดสอบอธิบายไว้ในตารางที่ 2

7.1 วิธีการประจุเพื่อจุดมุ่งหมายในการทดสอบ

ก่อนการประจุ ต้องให้เซลล์หรือแบตเตอรี่ปล่อยประจุที่ 20 องศาเซลเซียส ± 5 องศาเซลเซียส ที่กระแสไฟฟ้าคงที่ 0.2 I_c แอมแปร์ ตกลงมาจนถึงแรงดันปล่อยประจุสุดท้ายที่กำหนดไว้

หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นในมาตรฐานนี้ ให้ประจุเซลล์หรือแบตเตอรี่ในอุณหภูมิโดยรอบ 20 องศาเซลเซียส ± 5 องศาเซลเซียส ตามวิธีที่ผู้ทำกำหนด

7.2 สมรรถนะการปล่อยประจุ

7.2.1 สมรรถนะการปล่อยประจุที่ 20 องศาเซลเซียส (ความจุไฟฟ้าที่กำหนด)

การทดสอบนี้เพื่อเป็นการทวนสอบความจุไฟฟ้าที่กำหนดของเซลล์หรือแบตเตอรี่

ขั้นตอนที่ 1-ให้ประจุเซลล์หรือแบตเตอรี่ตามที่กำหนดในข้อ 7.1

ขั้นตอนที่ 2-ให้จัดเก็บเซลล์หรือแบตเตอรี่ไว้ที่อุณหภูมิโดยรอบ 20 องศาเซลเซียส ± 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง และไม่มากกว่า 4 ชั่วโมง

ขั้นตอนที่ 3-ให้เซลล์หรือแบตเตอรี่ปล่อยประจุที่อุณหภูมิโดยรอบ 20 องศาเซลเซียส ± 5 องศาเซลเซียส ที่กระแสไฟฟ้าคงที่ 0.2 I_c แอมแปร์ จนกระทั่งแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่เท่ากับแรงดันปล่อยประจุสุดท้ายของการปล่อยประจุ

ขั้นตอนที่ 4-ค่าความจุไฟฟ้า (แอมแปร์ชั่วโมง) ที่ได้รับในระหว่างขั้นตอนที่ 3 ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 100 ของความจุไฟฟ้าที่กำหนดโดยผู้ทำอาจดำเนินการตามขั้นตอนที่ 1 ถึง 4 ซ้ำได้อีกจนถึงจำนวน 4 รอบ ตามความจำเป็นเพื่อให้ได้ผลตามที่กำหนด

7.2.2 สมรรถนะการปล่อยประจุที่ -20 องศาเซลเซียส

การทดสอบนี้เป็นการหาค่าความจุไฟฟ้าของเซลล์หรือแบตเตอรี่ที่อุณหภูมิต่ำ

ขั้นตอนที่ 1-ให้ประจุเซลล์หรือแบตเตอรี่ตามที่กำหนดในข้อ 7.1

ขั้นตอนที่ 2-ให้จัดเก็บเซลล์หรือแบตเตอรี่ไว้ที่อุณหภูมิโดยรอบ -20 องศาเซลเซียส ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 16 ชั่วโมง และไม่มากกว่า 24 ชั่วโมง

ขั้นตอนที่ 3-ให้เซลล์หรือแบตเตอรี่ปล่อยประจุที่อุณหภูมิโดยรอบ -20 องศาเซลเซียส ± 2 องศาเซลเซียส ที่กระแสไฟฟ้าคงที่ 0.2 I_c แอมแปร์ จนกระทั่งแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่เท่ากับแรงดันปล่อยประจุสุดท้ายของการปล่อยประจุ

ขั้นตอนที่ 4-ค่าความจุไฟฟ้า (แอมแปร์ชั่วโมง) ที่ได้รับในระหว่างขั้นตอนที่ 3 ต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ ตามลักษณะเฉพาะในตารางที่ 3

7.2.3 สมรรถนะการปล่อยประจุพิกัดสูงที่ 20 องศาเซลเซียส

การทดสอบนี้เป็นการหาค่าความจุไฟฟ้าของเซลล์หรือแบตเตอรี่เมื่อปล่อยประจุที่กระแสไฟฟ้าปกติสูง ไม่ต้องทดสอบรายการนี้หากเซลล์หรือแบตเตอรี่ไม่ได้รับการออกแบบให้ใช้กับพิกัดนี้

ขั้นตอนที่ 1-ให้ประจุเซลล์หรือแบตเตอรี่ตามที่กำหนดในข้อ 7.1

ขั้นตอนที่ 2-ให้จัดเก็บเซลล์หรือแบตเตอรี่ไว้ที่อุณหภูมิโดยรอบ 20 องศาเซลเซียส ± 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง และไม่มากกว่า 4 ชั่วโมง

ขั้นตอนที่ 3-ให้เซลล์หรือแบตเตอรี่ปล่อยประจุที่อุณหภูมิโดยรอบ 20 องศาเซลเซียส ± 5 องศาเซลเซียส ที่กระแสไฟฟ้าคงที่ 1.0 I_L แอมแปร์ จนกระทั่งแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่เท่ากับแรงดันปล่อยประจุสุดท้ายของการปล่อยประจุ

ขั้นตอนที่ 4-ค่าความจุไฟฟ้า (แอมแปร์ชั่วโมง) ที่ได้รับในระหว่างขั้นตอนที่ 3 ต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ ตามลักษณะเฉพาะในตารางที่ 3

7.3 การคงสภาพและการฟื้นประจุ (ความจุไฟฟ้า)

การทดสอบนี้เป็นการหาค่าความจุไฟฟ้าครั้งแรกที่ยังคงมีอยู่ของเซลล์หรือแบตเตอรี่หลังจากการจัดเก็บเป็นเวลานานในช่วงเวลาหนึ่ง และครั้งที่สองหาค่าความจุไฟฟ้าที่ได้จากการฟื้นประจุและโดยการประจุภายหลังต่อมา

ขั้นตอนที่ 1-ให้ประจุเซลล์หรือแบตเตอรี่ตามที่กำหนดในข้อ 7.1

ขั้นตอนที่ 2-ให้จัดเก็บเซลล์หรือแบตเตอรี่ในที่อุณหภูมิโดยรอบ 20 องศาเซลเซียส ± 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 28 วัน

ขั้นตอนที่ 3-ให้เซลล์และแบตเตอรี่ปล่อยประจุที่อุณหภูมิโดยรอบ 20 องศาเซลเซียส ± 5 องศาเซลเซียส ที่กระแสไฟฟ้าคงที่ 0.2 I_L แอมแปร์ จนกระทั่งแรงดันไฟฟ้าเท่ากับแรงดันปล่อยประจุสุดท้ายของการปล่อยประจุ

ขั้นตอนที่ 4-ค่าความจุไฟฟ้า(แอมแปร์ชั่วโมง)ที่ได้รับหลังเก็บไว้ 28 วัน ในระหว่างขั้นตอนที่ 3 ต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ ตามคุณลักษณะเฉพาะในตารางที่ 3

ขั้นตอนที่ 5-ให้ประจุเซลล์หรือแบตเตอรี่ตามที่กำหนดในข้อ 7.1 ภายใน 24 ชั่วโมงจากการปล่อยประจุในขั้นตอนที่ 3

ขั้นตอนที่ 6-ให้จัดเก็บเซลล์หรือแบตเตอรี่ในที่อุณหภูมิโดยรอบ 20 องศาเซลเซียส ± 5 องศาเซลเซียส ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมงและไม่เกิน 4 ชั่วโมง

ขั้นตอนที่ 7-ให้เซลล์หรือแบตเตอรี่ปล่อยประจุที่อุณหภูมิโดยรอบ 20 องศาเซลเซียส ± 5 องศาเซลเซียส ที่กระแสไฟฟ้าคงที่ 0.2 I_L แอมแปร์ จนกระทั่งแรงดันไฟฟ้าเท่ากับแรงดันปล่อยประจุสุดท้ายของการปล่อยประจุ

ขั้นตอนที่ 8-การฟื้นความจุไฟฟ้า(แอมแปร์ชั่วโมง)ที่ได้รับ ในระหว่างขั้นตอนที่ 6 ต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ ตามลักษณะเฉพาะในตารางที่ 3

7.4 การฟื้นประจุ (ความจุไฟฟ้า) หลังการจัดเก็บเป็นเวลานาน

การทดสอบนี้เป็นการหาค่าความจุไฟฟ้าที่เซลล์หรือแบตเตอรี่หลังการจัดเก็บเป็นเวลานานที่สถานะของความจुर้อยละ 50 และตามด้วยการประจุไฟฟ้าภายหลังต่อมา

ขั้นตอนที่ 1-ให้ประจุเซลล์หรือแบตเตอรี่ตามที่กำหนดในข้อ 7.1

ขั้นตอนที่ 2-ให้เซลล์หรือแบตเตอรี่ปล่อยประจุที่อุณหภูมิโดยรอบ 20 องศาเซลเซียส ± 5 องศาเซลเซียส ที่กระแสไฟฟ้าคงที่ $0.2 I_L$ แอมแปร์ เป็นเวลา 2.5 ชั่วโมง

ขั้นตอนที่ 3-ให้จัดเก็บเซลล์หรือแบตเตอรี่ในที่อุณหภูมิโดยรอบ 40 องศาเซลเซียส ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 90 วัน

ขั้นตอนที่ 4-ให้เซลล์หรือแบตเตอรี่ประจุที่อุณหภูมิโดยรอบ 20 องศาเซลเซียส ± 5 องศาเซลเซียส ตามวิธีที่ผู้ทำแจ้งไว้

ขั้นตอนที่ 5-ให้จัดเก็บเซลล์หรือแบตเตอรี่ที่อุณหภูมิโดยรอบ 20 องศาเซลเซียส ± 5 องศาเซลเซียส ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง และไม่เกิน 4 ชั่วโมง

ขั้นตอนที่ 6-ให้เซลล์หรือแบตเตอรี่ปล่อยประจุที่อุณหภูมิโดยรอบ 20 องศาเซลเซียส ± 5 องศาเซลเซียส ที่กระแสไฟฟ้าคงที่ $0.2 I_L$ แอมแปร์ จนกระทั่งแรงดันไฟฟ้าเท่ากับแรงดันปล่อยประจุสุดท้ายของการปล่อยประจุ

ขั้นตอนที่ 7-ค่าความจุไฟฟ้า (แอมแปร์ชั่วโมง) ที่ได้รับในระหว่างขั้นตอนที่ 5 ต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ ตามคุณลักษณะเฉพาะในตารางที่ 3 อาจดำเนินการตามขั้นตอนที่ 4 และขั้นตอนที่ 5 ซ้ำได้จนถึง 4 รอบ ตามความจำเป็นเพื่อให้ได้ค่าที่กำหนด

7.5 ความคงทนเป็นวัฏจักร

การทดสอบนี้เป็นการหาค่าของวัฏจักรการประจุ/ปล่อยประจุที่เซลล์หรือแบตเตอรี่สามารถคงทนอยู่ได้ ก่อนที่ความจุไฟฟ้าที่ใช้งานได้จะลดลง

ขั้นตอนที่ 1-ให้ประจุเซลล์หรือแบตเตอรี่ตามที่กำหนดในข้อ 7.1

ขั้นตอนที่ 2-ให้เซลล์หรือแบตเตอรี่ปล่อยประจุที่อุณหภูมิโดยรอบ 20 องศาเซลเซียส ± 5 องศาเซลเซียส ที่กระแสไฟฟ้าคงที่ $0.2 I_L$ แอมแปร์ จนกระทั่งแรงดันไฟฟ้าของเซลล์หรือแบตเตอรี่เท่ากับแรงดันปล่อยประจุสุดท้ายของการปล่อยประจุที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 3-ให้เซลล์หรือแบตเตอรี่ประจุโดยใช้วิธีตามที่ผู้ทำแจ้งไว้ ที่อุณหภูมิโดยรอบ 20 องศาเซลเซียส ± 5 องศาเซลเซียส เพื่อความสะดวกในการจัดแผนงานการทดสอบเซลล์หรือแบตเตอรี่ ในระหว่างขั้นตอนที่ 2 และขั้นตอนที่ 3 และหลังจากขั้นตอนที่ 3 ให้จัดเก็บเพิ่มอีก 1 ชั่วโมงของแต่ละรอบ

ขั้นตอนที่ 4-ให้เซลล์หรือแบตเตอรี่ปล่อยประจุและประจุอย่างต่อเนื่องตามขั้นตอนที่ 2 และขั้นตอนที่ 3 จนกระทั่งความจุไฟฟ้าปล่อยประจุลดลงเหลือน้อยกว่าร้อยละ 60 ของความจุไฟฟ้าที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 5-จำนวนครั้งของการทำซ้ำขั้นตอนที่ 2 และขั้นตอนที่ 3 (จำนวนวัฏจักร) ก่อนสิ้นสุดตามเกณฑ์ ในขั้นตอนที่ 4 ต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ ตามลักษณะเฉพาะในตารางที่ 3

7.6 ความต้านทานภายในแบตเตอรี่

การทดสอบนี้เป็นการหาค่าความต้านทานภายในของแบตเตอรี่ทุติยภูมิระบบลิเทียมด้วยวิธีไฟฟ้า กระแสสลับ หรือวิธีไฟฟ้ากระแสตรงอย่างใดอย่างหนึ่ง

หากมีความจำเป็นต้องวัดความต้านทานภายในทั้งด้วยวิธีไฟฟ้ากระแสสลับ และวิธีไฟฟ้ากระแสตรง กับแบตเตอรี่ ตัวเดียวกัน ให้ใช้วิธีไฟฟ้ากระแสสลับก่อน แล้วตามด้วยวิธีไฟฟ้ากระแสตรง ในกรณีเช่นนี้ไม่จำเป็นต้อง ประจุ และปล่อยประจุแบตเตอรี่ในระหว่างการวัดตามวิธีไฟฟ้ากระแสสลับ และวิธีไฟฟ้ากระแสตรง

ขั้นตอนที่ 1-ให้ประจุแบตเตอรี่ตามที่กำหนดในข้อ 7.1

ขั้นตอนที่ 2-ให้จัดเก็บแบตเตอรี่ในที่อุณหภูมิโดยรอบ 20 องศาเซลเซียส ± 5 องศาเซลเซียส ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง และไม่เกิน 4 ชั่วโมง

ขั้นตอนที่ 3-การวัดค่าของความต้านทานภายในให้ทำตามที่กำหนดในข้อ 7.6.1 หรือข้อ 7.6.2 ที่อุณหภูมิโดยรอบ 20 องศาเซลเซียส ± 5 องศาเซลเซียส

7.6.1 การวัดความต้านทานไฟฟ้ากระแสสลับภายใน

ให้วัดค่ารากกำลังสองเฉลี่ย (r.m.s.) ของแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ U_a ในขณะที่ย้อนค่ารากกำลังสอง ของกระแสไฟฟ้ากระแสสลับ I_a ที่ความถี่ 1.0 กิโลเฮิรตซ์ ± 0.1 กิโลเฮิรตซ์ ให้กับแบตเตอรี่เป็นเวลา 1 วินาที ถึง 5 วินาที

การวัดแรงดันไฟฟ้าทั้งหมดต้องทำที่ขั้วของแบตเตอรี่ที่ไม่มีส่วนสัมผัสที่ใช้เป็นทางเดินกระแสไฟฟ้า

กำหนดความต้านทานไฟฟ้ากระแสสลับภายใน R_{ac} ได้จาก

$$R_{ac} = \frac{U_a}{I_a} \quad (\Omega)$$

เมื่อ

U_a คือ ค่ารากกำลังสองเฉลี่ยของแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ

I_a คือ ค่ารากกำลังสองเฉลี่ยของกระแสไฟฟ้ากระแสสลับ

หมายเหตุ 1. ให้เลือกกระแสไฟฟ้ากระแสสลับที่ทำให้แรงดันไฟฟ้าคายอด คงค่าอยู่ต่ำกว่า 20 มิลลิโวลต์

2. วิธีการนี้จะวัดอิมพีแดนซ์ซึ่งอยู่ในพิสัยความถี่ที่กำหนดไว้ โดยมีค่าโดยประมาณเท่ากับค่าความต้านทาน

เกณฑ์ในการยอมรับ

ความต้านทานไฟฟ้ากระแสสลับภายในของแบตเตอรี่ต้องไม่มากกว่าค่าของ R_{ac} ที่ผู้ทำกำหนด

7.6.2 การวัดความต้านทานไฟฟ้ากระแสตรงภายใน

ให้แบตเตอรี่ปล่อยประจุที่กระแสไฟฟ้าคงที่ $I_1 = 0.2 I_f$ แอมแปร์ ที่ท้ายสุดของช่วงเวลาปล่อยประจุเป็นเวลา 10 วินาที ให้วัดแรงดันไฟฟ้าปล่อยประจุเป็นเวลา U_1 ในขณะที่มีโพลดแล้วบันทึกไว้ หลังจากนั้นให้เพิ่มกระแสไฟฟ้าปล่อยประจุทันทีจนถึงค่าที่คงที่ $I_2 = 1.0 I_f$ แอมแปร์ แล้ววัดในภาวะมีโพลดและบันทึกแรงดันไฟฟ้าปล่อยประจุ U_2 ที่สมนัยอีกที่จุดท้ายสุดของช่วงเวลาปล่อยประจุเป็นเวลา 1 วินาที

การวัดแรงดันไฟฟ้าทั้งหมดให้ทำที่ขั้วต่อของแบตเตอรี่ที่ไม่มีส่วนสัมผัสที่ใช้เป็นทางเดินกระแสไฟฟ้า

ความต้านทานไฟฟ้ากระแสตรงภายใน R_{dc} ของแบตเตอรี่คำนวณได้จากสูตร ดังต่อไปนี้

$$R_{dc} = \frac{U_1 - U_2}{I_2 - I_1} \quad (\Omega)$$

เมื่อ

I_1, I_2 คือ กระแสไฟฟ้าปล่อยประจุคงที่

U_1, U_2 คือ แรงดันไฟฟ้าที่เหมาะสมวัดได้ในขณะที่มีโพลด

เกณฑ์ในการยอมรับ

ความต้านทานไฟฟ้ากระแสตรงภายในของแบตเตอรี่ต้องไม่มากกว่าค่าของ R_{dc} ที่กำหนดโดยผู้ทำ

7.7 การปล่อยประจุไฟฟ้าสถิต

การทดสอบนี้ทำเพื่อประเมินความสามารถของแบตเตอรี่ในความคงทนต่อการปล่อยประจุไฟฟ้าสถิต

ให้ทดสอบกับแบตเตอรี่ที่มีอุปกรณ์ป้องกันอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ไดโอด ทรานซิสเตอร์ หรือวงจรรวม

7.7.1 วิธีทดสอบ

ให้ทดสอบตามที่กำหนดใน IEC 61000-4-2 ที่เป็นข้อกำหนดเกี่ยวกับการปล่อยประจุอิเล็กทรอนิกส์ (ข้อ 1. ถึง ข้อ 8.)

ให้นำแบตเตอรี่ไปทดสอบการปล่อยประจุจากการสัมผัสที่ 4 กิโลโวลต์ และการปล่อยประจุในอากาศที่ 8 กิโลโวลต์

7.7.2 เกณฑ์ในการยอมรับ

แบตเตอรี่ต้องทำงานได้ในขณะที่วงจรป้องกันทั้งหมดทำงาน

8. ข้อตกลงและเงื่อนไขการทดสอบสำหรับการยอมรับเฉพาะแบบ

8.1 ข้อตกลงการทดสอบ

ขนาดตัวอย่างและข้อตกลงสำหรับการทดสอบทางไฟฟ้า ตามที่กำหนดในข้อ 7. แสดงไว้ในตารางที่ 2

8.2 เงื่อนไขสำหรับการยอมรับเฉพาะแบบ

8.2.1 มิติ

มิติของเซลล์หรือแบตเตอรี่ต้องไม่เกินค่าที่ผู้ทำกำหนด และค่าที่กำหนดในตารางที่ 1

8.2.2 การทดสอบทางไฟฟ้า

8.2.2.1 ผู้ทำต้องแจ้งความจุไฟฟ้าที่กำหนด (C_5 แอมแปร์ชั่วโมง) ของเซลล์หรือแบตเตอรี่ยึดถือสมรรถนะตามภาวะที่กำหนดไว้ในข้อ 7.2.1 และในตารางที่ 3

8.2.2.2 เพื่อให้เป็นไปตามคุณลักษณะที่ต้องการของมาตรฐานนี้ ตัวอย่างทุกตัวอย่างต้องได้สมรรถนะตามที่ระบุในตารางที่ 3 โดยค่ากำหนดต่ำสุดเป็นไปตามคุณลักษณะที่ต้องการของการทดสอบทางไฟฟ้า ต้องแสดงเป็นร้อยละของค่าความจุไฟฟ้าที่กำหนด

8.2.2.3 ในกรณีที่มีตัวอย่างไม่ผ่านเกณฑ์สมรรถนะที่ระบุในตารางที่ 3 ไม่เกิน 1 ตัว ยอมให้ทดสอบซ้ำกับตัวอย่างชุดใหม่ได้

8.2.2.4 เพื่อเป็นทางเลือกในเรื่องของการทดสอบซ้ำ ผู้ทำอาจลดค่าความจุไฟฟ้าที่กำหนดของแบตเตอรี่ที่แจ้งไว้ลง เพื่อให้ผลการทดสอบเป็นไปตามเงื่อนไขในข้อ 8.2.2.2

8.2.3 การยอมรับเฉพาะแบบที่มีเงื่อนไข

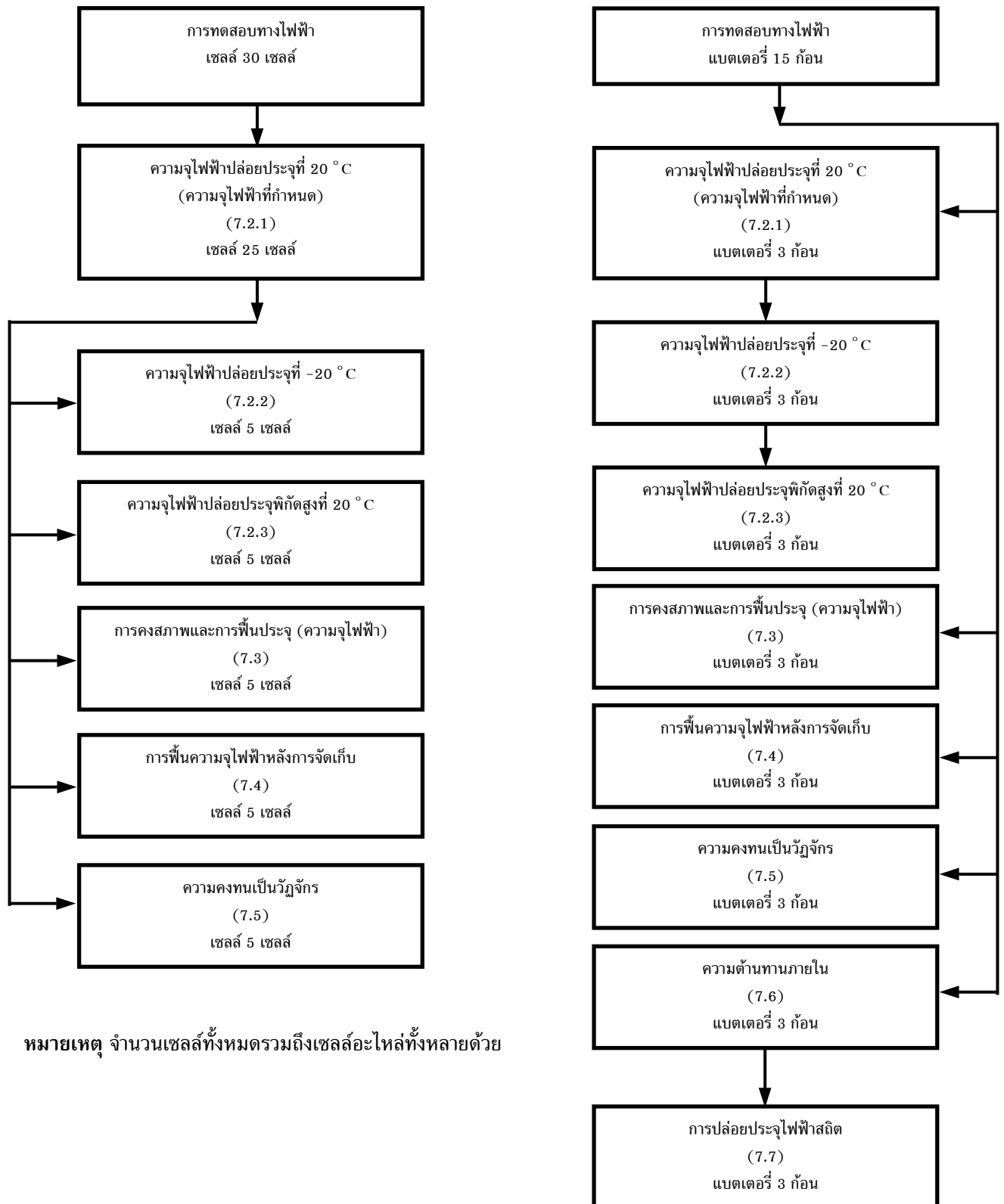
ให้ถือว่าเซลล์หรือแบตเตอรี่ได้รับการยอมรับเฉพาะแบบที่มีเงื่อนไขก่อนเสร็จการทดสอบการผันประจุ (ความจุไฟฟ้า) หลังการทดสอบการจัดเก็บ (ดูข้อ 7.4) และการทดสอบความคงทนในวัฏจักร (ดูข้อ 7.5) ถ้า

ก) ร้อยละ 20 ของจำนวนวัฏจักรที่กำหนดของการทดสอบความคงทนทำเสร็จแล้ว และความจุไฟฟ้าที่ได้ในระหว่างขั้นตอนที่ 2 คงเหลืออยู่เกินร้อยละ 85 ของความจุไฟฟ้าที่กำหนด และ

ข) เป็นไปตามคุณลักษณะที่ต้องการของการทดสอบอื่นๆทั้งหมดตามที่กำหนดในข้อ 7.

ตารางที่ 2 - ขนาดตัวอย่างและลำดับการทดสอบ

(ข้อ 8.1)



ตารางที่ 3 คุณสมบัติที่ต้องการต่ำสุดสำหรับแต่ละแบบของเซลล์และแบตเตอรี่ทุติยภูมิ

ระบบลิเทียมมาตรฐาน

(ข้อ 7. และข้อ 8.2.2)

ตัวแปรเสริม	หัวข้ออ้างอิง	เกณฑ์ตัดสินในการยอมรับที่เป็นเซลล์	เกณฑ์ตัดสินในการยอมรับที่เป็นแบตเตอรี่
ความจุไฟฟ้าที่ $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ (ความจุไฟฟ้าที่กำหนด)	7.2.1	100 % C_5 Ah	100 % C_5 Ah
ความจุไฟฟ้าที่ $-20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$	7.2.2	30 % C_5 Ah	30 % C_5 Ah
ความจุไฟฟ้าปล่อยประจุพิกัดสูงที่ $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$	7.2.3	70 % C_5 Ah	60 % C_5 Ah
การคงสภาพประจุ (ความจุไฟฟ้า)	7.3	70 % C_5 Ah	60 % C_5 Ah
การฟื้นประจุ (ความจุไฟฟ้า)	7.3	85 % C_5 Ah	85 % C_5 Ah
การฟื้นความจุไฟฟ้าหลังการจัดเก็บ	7.4	50 % C_5 Ah	50 % C_5 Ah
ความคงทนเป็นวัฏจักร	7.5	400 วัฏจักร	300 วัฏจักร
การปล่อยประจุไฟฟ้าสถิต	7.7	-	สามารถใช้งานได้