INSO
6618-3
1st. Edition
2018

Identical with
IEC 61960-3:
2017

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران
Iranian National Standardization Organization

استاندارد ملی ایران
۶۶۱۸-۳
چاپ اول
۱۳۹۶

سلول‌ها و باتری‌های ثانویه با الکترولیت‌های قلیایی یا غیراسیدی دیگر- سلول‌ها و باتری‌های لیتیمی ثانویه برای کاربردهای قابل حمل- قسمت ۳ : سلول‌های ثانویه لیتیمی تخت و استوانه‌ای و باتری‌های ساخته شده از آن‌ها

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

ICS: 29.220.99

استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۳-۶۶۱۸ (چاپ اول): سال ۱۳۹۶

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق‌پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.gov.ir

وبگاه: http://www.isiri.gov.ir

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No. 2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.gov.ir

Website: http://www.isiri.gov.ir

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفهٔ تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانهٔ صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیتهٔ ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند درکمیته ملی طرح، بررسی و درصورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)[1]، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)[2] و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)[3] است و به عنوان تنها رابط[4] کمیسیون کدکس غذایی (CAC)[5] در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامهٔ تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization
2- International Electrotechnical Commission
3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)
4- Contact point
5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«سلول‌ها و باتری‌های ثانویه با الکترولیت‌های قلیایی یا غیراسیدی دیگر- سلول‌ها و باتری‌های لیتیمی ثانویه برای کاربردهای قابل حمل- قسمت ۳ : سلول‌های ثانویه لیتیمی تخت و استوانه‌ای و باتری‌های ساخته شده از آن‌ها»

رئیس:	**سمت و/یا محل اشتغال:**
ریاضی، سید محمد علی (دکتری مهندسی بیوالکترونیک)	دانشگاه آزاد اسلامی واحد بوشهر
دبیر:	
دهباشی، لیلا (کارشناسی مهندسی برق)	ارتباطات نوین گستر سیراف
اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
آیتی، زهراسادات (کارشناسی مهندسی برق)	اداره نظارت بر اجرای استاندارد صنایع فلزی
ابراهیمی، مریم (کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)	پلاتین ایران- باتری نیل
پورموزه، یحیی (کارشناسی مهندسی شیمی)	توسعه منابع انرژی توان
تکی، محمود (دکتری شیمی)	سپاهان باتری
جمالی، علی (کارشناسی مهندسی صنایع)	توسعه منابع انرژی توان
حافظی، سعید (کارشناسی ارشد مهندسی صنایع)	توسعه منابع انرژی توان
حریقی، مصطفی (کارشناسی مهندسی برق)	پلاتین ایران- باتری نیل

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	**سمت و/یا محل اشتغال:**
رشیدی، مجید (کارشناسی ارشد مهندسی برق)	توسعه منابع انرژی توان
شیردل، مرتضی (کارشناسی ارشد مهندسی برق)	توسعه منابع انرژی توان
غزالی اصفهانی، سعیده (دکتری شیمی)	سپاهان باتری
قاسمی، زهرا (کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)	توسعه منابع انرژی توان
کاویی، احمد (کارشناسی مهندسی الکتروتکنیک)	مهرنگار کاسپین
کنشلو، مهدی (کارشناسی فن‌آوری اطلاعات)	مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک
محمودی، حسین (کارشناسی مهندسی برق)	اداره کل استاندارد استان بوشهر
مرتاض، کاظم (کارشناسی ارشد مدیریت اجرایی)	آذر باتری
ملازاده، میکاییل (دکتری الکتروشیمی)	اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

ویراستار:	
محرم‌زاده، محمد (کارشناسی ارشد مهندسی مکاترونیک)	اداره کل استاندارد استان آذربایجان‌شرقی

فهرست مندرجات

عنوان **صفحه**

پیش‌گفتار	ز
۱ هدف و دامنه کاربرد	۱
۲ مراجع الزامی	۲
۳ اصطلاحات و تعاریف	۲
۴ رواداری‌های اندازه‌گیری کمیت	۵
۵ شناسه‌گذاری و نشانه‌گذاری سلول	۵
۶ مثال‌هایی از سلول‌ها	۸
۷ آزمون‌های الکتریکی	۱۰
۸ پروتکل و شرایط آزمون برای تأیید نوعی	۱۶
پیوست الف (آگاهی‌دهنده) ابعاد سلول با بدنه فیلم چندلایه	۱۹
پیوست ب (آگاهی‌دهنده) ظرفیت بعد از انبارش	۲۱
کتاب‌نامه	۲۲

پیش‌گفتار

استاندارد «سلول‌ها و باتری‌های ثانویه با الکترولیت‌های قلیایی و غیراسیدی دیگر- سلول‌ها و باتری‌های لیتیمی ثانویه برای کاربردهای قابل حمل- قسمت ۳: سلول‌های ثانویه لیتیمی تخت و استوانه‌ای و باتری‌های ساخته شده از آن‌ها» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/منطقه‌ای به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تهیه و تدوین شده، در در هزار و شصتمین اجلاسیه کمیتهٔ ملی استاندارد برق و الکترونیک مورخ ۱۳۹۶/۱۰/۲۵ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوهٔ نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم وخدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی مزبور است:

IEC 61960-3: 2017, 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

سلول‌ها و باتری‌های ثانویه با الکترولیت‌های قلیایی و غیراسیدی دیگر- سلول‌ها و باتری‌های لیتیمی ثانویه برای کاربردهای قابل حمل- قسمت ۳: سلول‌های ثانویه لیتیمی تخت و استوانه‌ای و باتری‌های ساخته‌شده از آن‌ها

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد ملی، تعیین آزمون‌های عملکردی، شناسه‌گذاری، نشانه‌گذاری، ابعاد و دیگر الزامات باتری‌ها و سلول‌های واحد لیتیمی ثانویه برای کاربردهای قابل حمل است.

این استاندارد، معیارهایی برای قضاوت عملکرد باتری‌ها و سلول‌های لیتیمی ثانویه که توسط سازندگان مختلف ارائه شده است برای کاربران و خریداران فراهم می‌سازد.

کاربردهای قابل حمل شامل تجهیزات دستی، تجهیزات قابل حمل‌ونقل و تجهیزات قابل جابه‌جایی می‌باشند.

مثال‌هایی از استفاده‌های اصلی در زیر ارائه شده است:

الف- تجهیزات دستی: گوشی هوشمند، رایانه‌های کتابی[1]، پخش‌کننده‌های صوتی و تصویری و تجهیزات مشابه؛

ب- تجهیزات قابل حمل و نقل: رایانه‌های نوت بوک، پخش‌کننده‌های CD و تجهیزات مشابه؛

پ- تجهیزات قابل جابه‌جایی

- جرم ۱۸ kg یا کمتر و غیرثابت در مکان، یا
- وسایل چرخ‌دار یا وسایل دیگری که جابه‌جایی آن‌ها توسط اشخاص برای استفاده موردنظر، آسان است،
- ابزارهای برقی، دوچرخه‌های برقی، دوربین‌های تصویری با کاربری تجاری و تجهیزات مشابه.

یادآوری ۱- همه کاربردهایی که از باتری با ولتاژهای نامی خطرناک برابر یا بیشتر از ولتاژ ۶۰ V DC استفاده می‌کنند، مستثنی هستند.

یادآوری ۲- سامانه‌های ذخیره انرژی الکتریکی (EESS)[2] و UPS[3] که از باتری‌های بیشتر از ۵۰۰ Wh انرژی الکتریکی را استفاده می‌کنند، مستثنی هستند.

یادآوری ۳- وسایل نقلیه خودکار در دامنه کاربرد این استاندارد قرار نمی‌گیرد.

1- Tablet PCs
2- Electrical Energy Storage Systems
3- Uninterruptible power system

این استاندارد کمینه سطح الزامات عملکردی و اصول استانداردسازی را با انجام آزمون و گزارش نتایج آن به کاربر، تعیین می‌کند. سپس کاربران قادر به تعیین سلول‌ها و باتری‌های موجود در بازار بر اساس مشخصه اظهار شده، خواهند بود و بعد از آن می‌توانند بهترین باتری یا سلول را برای کاربرد موردنظر خود انتخاب کنند. کاربر نهایی فقط می‌تواند باتری‌هایی که همه الزامات این استاندارد و استانداردهای ایمنی دیگر مانند IEC 62133-2 را برآورده می‌سازند، استفاده کند.

سلول‌ها و باتری‌های لیتیمی ثانویه با این محدوده شیمیایی در دامنه کاربرد این استاندارد قرار می‌گیرند. هر جفت الکتروشیمیایی، محدوده‌ای از ولتاژ مشخص که در آن ظرفیت الکتریکی خود را آزاد می‌کند، ولتاژ نامی و ولتاژ نهایی مشخص در زمان دشارژ دارد. پیشنهاد می‌شود کاربران سلول‌ها و باتری‌های لیتیمی ثانویه برای کسب اطلاعات بیشتر با سازنده مشورت کنند.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین‌ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۲-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۴۸۲-۱۰۴۲۵: سال ۱۳۸۹، واژگان الکتروتکنیک- قسمت ۴۸۲: سلول‌ها و باتری‌های اولیه و ثانویه

2-2 IEC 61000-4-2, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۲-۴-۷۲۶۰: سال ۱۳۹۱، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) - قسمت ۴-۲: روش‌های آزمون و اندازه‌گیری- آزمون مصونیت در برابر تخلیه الکترواستاتیک با استفاده از استاندارد IEC 61000-4-2:2008 تدوین شده است.

2-3 IEC 62133-2: 2017, 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

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد ملی ایران شماره ۴۸۲-۱۰۴۲۵، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به‌کار می‌رود.

۱-۳

بازیابی شارژ
بازیابی ظرفیت

charge recovery
capacity recovery

ظرفیتی که یک سلول یا باتری می‌تواند بعد از انبارش در دما و زمان مشخص با گذراندن شارژ مجدد به‌صورت درصدی از ظرفیت اسمی تحویل دهد، بیان می‌شود.

۲-۳

بقای شارژ
بقای ظرفیت

charge retention
capacity retention

ظرفیتی که یک سلول یا باتری می‌تواند بعد از انبارش در دما و زمان مشخص بدون گذراندن شارژ مجدد به‌صورت درصدی از ظرفیت اسمی تحویل دهد، بیان می‌شود.

۳-۳

ولتاژ نهایی
ولتاژ قطع دشارژ

final voltage
end-of-discharge voltage

ولتاژ مدار بسته مشخصی که در آن دشارژ سلول یا باتری خاتمه می‌یابد.

۴-۳

ولتاژ نامی

nominal voltage

مقدار تقریبی مناسبی از ولتاژ که برای شناسه‌گذاری یا شناسایی سلول یا باتری یا سامانه الکتروشیمیایی به‌کار
می‌رود.

یادآوری۱- ولتاژهای نامی سلول‌های لیتیمی ثانویه در جدول ۱ و ۲ ارائه شده است.

یادآوری۲- ولتاژ نامی یک باتری که از n سلول سری‌شده تشکیل شده است، برابر با n برابر ولتاژ نامی یک تک سلول است.

[منبع: برگرفته از زیربند ۴۸۲-۰۳-۳۱ استاندارد ملی ایران شماره ۴۸۲-۱۰۴۲۵، تغییرات: یادآوری ۱ و ۲ اضافه شده است.]

۵-۳

ظرفیت اسمی

rated capacity

مقدار ظرفیت یک سلول یا باتری که توسط سازنده تحت شرایط مشخص، تعیین و اعلام شده است.

یادآوری – ظرفیت اسمی مقدار الکتریسته C_5 Ah (آمپر- ساعت) اعلام‌شده توسط سازنده است که یک سلول واحد می‌تواند در زمان h ۵ شارژ، نگهداری و دشارژ تحت شرایط مشخص‌شده در زیربند ۷-۳-۱، تحویل دهد.

[منبع: برگرفته از زیربند ۴۸۲-۰۳-۱۵ استاندارد ملی ایران شماره ۴۸۲-۱۰۴۲۵، تغییرات: یادآوری اضافه شده است.]

۶-۳

باتری لیتیمی ثانویه

secondary lithium battery

واحدی متشکل از یک یا چند سلول لیتیمی ثانویه که آماده برای استفاده هستند.

یادآوری- این باتری از پوشش و آرایش ترمینال مناسب برخوردار بوده و ممکن است ابزار کنترل الکترونیکی داشته باشند.

۷-۳

سلول لیتیمی ثانویه

secondary lithium cell

سلول ثانویه‌ای که انرژی الکتریکی آن از واکنش‌های جایگیری/خروج یون‌های لیتیم یا واکنش اکسایش/کاهش لیتیم میان الکترود مثبت و منفی تأمین می‌شود.

یادآوری- این سلول یک الکترولیت شامل نمک لیتیم و ترکیب حلال آلی در مایع به حالت ژل یا جامد و یک بدنه فلزی یا فیلم چندلایه[1] دارد و تا زمانی که به پوشش نهایی و آرایش ترمینال و ابزار کنترل الکترونیکی مجهز نشود، قابل کاربرد نخواهد بود.

۸-۳

سلول پلیمر یون لیتیم

lithium ion polymer cell

سلولی که الکترولیت آن مایع نبوده و از الکترولیت پلیمری جامد یا پلیمری ژله‌ای استفاده می‌کند.

1 -A metal or a laminate film casing

۴ رواداری‌های اندازه‌گیری کمیت

درستی کلی مقادیر اندازه‌گیری‌شده یا کنترل‌شده، نسبت به مقادیر واقعی یا مشخص‌شده، باید با رواداری‌های زیر باشد:

الف- ٪ ۱ ± برای ولتاژ؛

ب- ٪ ۱ ± برای جریان؛

پ- ٪ ۱ ± برای ظرفیت؛

ت- ۲ °C ± برای دما؛

ث- ٪ ۰٫۱ ± برای زمان؛

ج- ۰٫۱ mm ± برای ابعاد.

این رواداری‌ها، شامل ترکیب درستی دستگاه‌های اندازه‌گیری، فنون اندازه‌گیری استفاده‌شده و تمام منابع دیگر خطا در این روش اجرایی آزمون می‌باشد.

جزئیات ابزار مورد استفاده باید در هر گزارش نتایج اعلام شود.

۵ شناسه‌گذاری و نشانه‌گذاری سلول

۵-۱ شناسه‌گذاری باتری و سلول

باتری‌ها باید به صورت زیر شناسه‌گذاری شوند:

$$N_1\,A_1\,A_2\,A_3\,N_2\,/\,N_3/\,N_4\text{-}N_5$$

سلول‌ها باید به صورت زیر شناسه‌گذاری شوند:

$$A_1\,A_2\,A_3\,N_2\,/\,N_3/\,N_4$$

که در آن:

N_1 تعداد سلول‌های متصل‌شده به صورت سری در باتری است؛

A_1 ماده فعال الکترود منفی را نشان می‌دهد که

I کربن است؛

L فلز یا آلیاژ لیتیم است؛

T تیتانیوم است؛

X غیره؛

A_2 ماده فعال الکترود مثبت را نشان می‌دهد که

C کبالت است؛

F آهن است؛

F_P آهن فسفات است؛

N نیکل است؛

M منگنز است؛

M_P منگنز فسفات است؛

T تیتانیوم است؛

V وانادیوم است؛

X غیره؛

A_3 شکل سلول را نشان می‌دهد که

R استوانه‌ای است؛

P تخت است؛

N_2 بیشینه قطر (اگر R) یا بیشینه ضخامت (اگر P) برحسب میلی‌متر است که به عدد کامل بعدی گرد می‌شود؛

N_3 بیشینه عرض (اگر P) برحسب میلی‌متر که به عدد کامل بعدی گرد می‌شود (N_3 برای شکل R مشخص نشده است)؛

N_4 بیشینه ارتفاع کلی برحسب میلی‌متر که به عدد کامل بعدی گرد می‌شود؛

یادآوری ۱- اگر بُعدی کمتر از mm ۱ باشد، واحدهای استفاده‌شده یک دهم میلی‌متر هستند و عدد به صورت tN نوشته می‌شود.

N_5 تعداد سلول‌های متصل‌شده به‌صورت موازی، در صورتی که تعداد آن‌ها ۲ یا بیشتر باشد (اگر یک سلول باشد، مشخص نشده است).

مثال ۱: ICR19/66 معرف یک سلول ثانویه استوانه‌ای با یون لیتیم و الکترود مثبت با پایه کبالت، بیشینه قطر بزرگ‌تر از mm ۱۸ و کمتر مساوی mm ۱۹ و بیشینه ارتفاع کلی بزرگ‌تر از mm ۶۵ و کمتر مساوی mm ۶۶ خواهد بود.

مثال ۲: ICP9/35/150 معرف یک سلول ثانویه تخت با یون لیتیم و الکترود مثبت با پایه کبالت، بیشینه ضخامت بزرگ‌تر از mm ۸ و کمتر مساوی mm ۹، بیشینه عرض بزرگ‌تر از mm ۳۴ و کمتر مساوی mm ۳۵ و بیشینه ارتفاع کلی بزرگ‌تر از mm ۱۴۹ و کمتر مساوی mm ۱۵۰ خواهد بود.

مثال ۳: ICPt9/35/48 معرف یک سلول ثانویه تخت با یون لیتیم و الکترود مثبت با پایه کبالت، بیشینه ضخامت بزرگ‌تر از ۰٫۸ mm و کمتر مساوی ۰٫۹ mm، بیشینه عرض بزرگ‌تر از ۳۴ mm و کمتر مساوی ۳۵ mm و بیشینه ارتفاع کلی بزرگ‌تر از ۴۷ mm و کمتر مساوی ۴۸ mm خواهد بود.

مثال ۴: 1ICR20/70 معرف یک باتری ثانویه استوانه‌ای با یون لیتیم با یک سلول واحد و الکترود مثبت با پایه کبالت، بیشینه قطر بزرگ‌تر از ۱۹ mm و کمتر مساوی ۲۰ mm و بیشینه ارتفاع کلی بزرگ‌تر از ۶۹ mm و کمتر مساوی ۷۰ mm خواهد بود.

مثال ۵: 2ICP20/34/70 معرف یک باتری ثانویه تخت با یون لیتیم با دو سلول متصل شده به‌صورت سری و الکترود مثبت با پایه کبالت، بیشینه ضخامت بزرگ‌تر از ۱۹ mm و کمتر مساوی ۲۰ mm، بیشینه عرض بزرگ‌تر از ۳۳ mm و کمتر مساوی ۳۴ mm و بیشینه ارتفاع کلی بزرگ‌تر از ۶۹ mm و کمتر مساوی ۷۰ mm خواهد بود.

مثال ۶: 1ICP20/68/70-2 معرف یک باتری ثانویه تخت با یون لیتیم با دو سلول متصل شده به‌صورت موازی و الکترود مثبت با پایه کبالت، بیشینه ضخامت بزرگ‌تر از ۱۹ mm و کمتر مساوی ۲۰ mm، بیشینه عرض بزرگ‌تر از ۶۷ mm و کمتر مساوی ۶۸ mm و بیشینه ارتفاع کلی بزرگ‌تر از ۶۹ mm و کمتر مساوی ۷۰ mm خواهد بود.

مثال ۷: اگر باتری‌هایی با شناسه‌گذاری مختلف مانند ICR19/66 و ICP9/35/150 به صورت موازی به بدنه واحدی متصل شوند، نشانه‌گذاری بدنه باید به صورت (ICR19/66) (ICP9/35/150) باشد.

یادآوری ۲- شناسه‌گذاری‌های دیگری با وجود مشخصات بالا، می‌تواند بر اساس توافق بین سازنده و کاربر استفاده شود.

۵-۲ نشانه‌گذاری

هر سلول یا باتری باید دارای نشانه‌گذاری واضح و با دوام حاوی اطلاعات زیر باشد:

سازنده باید اطلاعات زیر را در برگ مشخصات یا دستورالعمل سازنده یا موارد مشابه ارائه دهد. زمانی که باتری به کاربر نهایی داده می‌شود، اطلاعات زیر باید نشانه‌گذاری شود:

- لیتیمی یا یون لیتیمی ثانویه (قابل شارژ مجدد)؛
- شناسه‌گذاری باتری یا سلول مطابق زیربند ۵-۱؛
- قطبیت؛
- تاریخ ساخت (که میتواند به صورت کد باشد)؛
- نام یا مشخصات سازنده یا عرضه‌کننده؛
- ظرفیت اسمی؛
- ولتاژ نامی.

اگر سلول یا باتری برای بلعیدن[1] محسوب شده باشد، اطلاعات تکمیلی زیر باید روی آن یا روی بسته‌بندی بیرونی آن ذکر شود:

– در مورد باتری‌هایی که برای بلعیدن محسوب می‌شوند احتیاط شود (به استاندارد IEC 60086-4 مراجعه شود).

اگر سطح باتری برای دربرداشتن همه نشانه‌گذاری‌ها خیلی کوچک باشد، اطلاعات باید در برگ مشخصات یا دستورالعمل سازنده یا روی بسته‌بندی رویی باتری به جای روی باتری، داده شود.

اگر باتری طوری طراحی شده است که نمی‌تواند اشتباه وصل شود، نیازی به نشانه‌گذاری قطبیت نمی‌باشد.

کد محصول یا نام باتری به جای شناسه‌گذاری مشخص شده در زیربند ۵-۱ در زمانی که باتری برای استفاده خاصی طراحی شده است، می‌تواند استفاده شود.

سلول‌های استفاده‌شده در مجموعه باتری طبق توافق بین سازنده سلول و سازنده باتری و یا محصول نهایی، نیاز به نشانه‌گذاری ندارد. باتری‌ای که برای جایگزین‌شدن توسط کاربر نهایی طراحی نشده است، نیز نیاز به نشانه‌گذاری ندارد.

۵-۳ فراهم ساختن الزامات طراحی و تولید باتری‌ها

سازنده سلول به‌منظور حصول اطمینان از کاربرد ایمن باتری‌های یون لیتیمی ثانویه، باید سازندگان تجهیزاتی که باتری‌های یون لیتیمی ثانویه را مطابق الزامات پیوست A استاندارد IEC 62133-2 طراحی و تولید می‌کنند، فراهم آورد.

۶ مثال‌هایی از سلول‌ها

جدول ۱، شامل مشخصات تعدادی از سلول(های) لیتیمی ثانویه و جدول ۲، ترکیب شیمیایی سلول(های) لیتیمی ثانویه که برای استانداردسازی و استفاده در مجموعه باتری‌ها مناسب هستند، می‌باشد.

1- Swallowable

جدول ۱- نمونه ویژگی‌های سلول‌های لیتیمی ثانویه برای کاربردهای قابل حمل

	استوانه‌ای	تخت (بدنه فلزی)	تخت (بدنه فیلم چندلایه)
سلول لیتیمی ثانویه	ICR19/66	ICP5/34/50	ICP7/34/50
ارتفاع (mm)	۶۴٫۰ / ۶۵٫۲	۴۹٫۰ / ۴۹٫۶	۴۹٫۲ / ۵۰٫۰
قطر (mm)	۱۷٫۸ / ۱۸٫۵	کاربرد ندارد	کاربرد ندارد
عرض (mm)	کاربرد ندارد	۳۳٫۶ / ۳۴٫۰	۳۳٫۲ / ۳۴٫۰
ضخامت(mm)	کاربرد ندارد	۴٫۱ / ۴٫۶	۶٫۲ / ۷٫۰
ولتاژ نامی (V)	۳٫۷	۳٫۷	۳٫۷
ولتاژ نهایی (V)	۲٫۵۰	۲٫۵۰	۲٫۵۰
ولتاژ نهایی (V) برای دوام (عمر چرخه‌ای[1])	۲٫۷۵	۲٫۷۵	۲٫۷۵

جدول ۲- نمونه‌های سلول‌های لیتیمی ثانویه برای کاربردهای قابل حمل

نوع سلول	الکترود مثبت	الکترولیت	الکترود منفی	بدنه سلول	ولتاژ نامی (V)
یون لیتیمی	اکسید فلزات انتقالی لیتیم (نیکل، کبالت، منگنز)	محلول غیر آبی با نمک لیتیم	کربن	فلز	۳٫۶ ~ ۳٫۹
				فیلم چندلایه[2]	
			ترکیبات قلع	فلز	۳٫۳~ ۳٫۶
			اکسید تیتانیوم	فلز	۲٫۲ ~ ۲٫۵
				فیلم چندلایه	
	فسفات آهن لیتیم		کربن	فلز	۳٫۲
				فیلم چندلایه	
پلیمری یون لیتیمی	اکسید فلزات انتقالی لیتیم (نیکل، کبالت، منگنز)	پلیمر ژله‌ای با نمک لیتیم	کربن	فیلم چندلایه	۳٫۶ ~ ۳٫۸
یادآوری- سلول یون لیتیمی یک سلول ثانویه است. مواد الکترود طوری انتخاب شده‌اند که فلز لیتیم به طور مستقیم درگیر شارژ و دشارژ نشود. مثال‌های نوعی سلول‌های یون لیتیمی در این جدول فهرست شده‌اند.					

1- Cycle life
2- Laminate film

۷ آزمون‌های الکتریکی

۷-۱ عمومی

فقط نمونه‌های سلول یا باتری که کمتر از ۲ ماه از تولید آن گذشته است (۶۰ روز) باید برای آزمون‌های مشخص‌شده در این استاندارد استفاده شوند.

یادآوری- ظرفیت سلول‌ها یا باتری‌های یون لیتیمی معمولاً به تدریج کاهش می‌یابد. (به جدول ب-۱ مراجعه شود).

جریان‌های شارژ و دشارژ برای آزمون‌ها باید بر اساس مقدار ظرفیت اسمی (C_5 Ah) باشد. این جریان‌ها به صورت مضربی از I_t A بیان می‌شوند که C_5 Ah/1 h = I_t A.

کمینه مقدار موردنیاز برای هر آزمون الکتریکی در جدول ۵ بیان شده است. اندازه‌های نمونه و ترتیب آزمون‌ها در شکل ۱ شرح داده شده است.

۷-۲ روش انجام شارژ برای اهداف آزمون

قبل از شارژ، سلول یا باتری باید در دمای ۲۰ °C ± ۵ °C، با جریان ثابت ۰٫۲ I_t A تا رسیدن به ولتاژ نهایی مشخص‌شده، دشارژ شود.

سلول‌ها یا باتری‌ها باید در دمای محیط ۲۰ °C ± ۵ °C و با استفاده از روش اعلام شده توسط سازنده شارژ شوند، مگر آن‌که در این استاندارد، طور دیگری بیان شده باشد.

۷-۳ عملکرد دشارژ

۷-۳-۱ عملکرد دشارژ در دمای ۲۰ °C (ظرفیت اسمی)

این آزمون ظرفیت نسبی یک سلول یا باتری را تعیین می‌کند.

مرحله ۱- سلول یا باتری باید مطابق با الزامات زیربند ۷-۲ شارژ شود.

مرحله ۲- سلول یا باتری باید در دمای محیط ۲۰ °C ± ۵ °C، به مدت کمینه ۱ h و بیشینه ۴ h نگه‌داری شود.

مرحله ۳- سلول یا باتری باید در دمای محیط ۲۰ °C ± ۵ °C، با جریان ثابت ۰٫۲ I_t A تا رسیدن به ولتاژ نهایی مشخص شده، دشارژ شود.

مرحله ۴- ظرفیت (Ah) به‌دست آمده در طی مرحله ۳، نباید کمتر از ٪ ۱۰۰ ظرفیت اسمی اعلام شده توسط سازنده باشد. مراحل ۱ تا ۴ می‌توانند تا جایی که این الزامات را برآورده کنند تا چهار مرتبه تکرار شوند.

۷-۳-۲ عملکرد دشارژ در دمای C ° ۲۰-

این آزمون، ظرفیت یک سلول یا باتری را در دمای پایین تعیین می‌کند.

مرحله ۱- سلول یا باتری باید مطابق با الزامات زیربند ۷-۲ شارژ شود.

مرحله ۲- سلول یا باتری باید در دمای محیط °C ۲ ± °C ۲۰-، به مدت کمینه h ۱۶ و بیشینه h ۲۴ نگه‌داری شود.

مرحله ۳- سلول یا باتری باید در دمای محیط °C ۲ ± °C ۲۰-، با جریان ثابت A I_t ۰٫۲ تا رسیدن به ولتاژ نهایی مشخص‌شده، دشارژ شود.

مرحله ۴- ظرفیت (Ah) به‌دست آمده در طی مرحله ۳، نباید کمتر از مقدار مشخص شده در جدول ۵ باشد.

۷-۳-۳ عملکرد دشارژ سریع در دمای °C ۲۰

این آزمون، ظرفیت یک سلول یا باتری که خیلی سریع دشارژ شده است را تعیین می‌کند. انجام این آزمون در صورتی که بر روی سلول یا باتری لحاظ نشده باشد، الزامی نیست.

مرحله ۱- سلول یا باتری باید مطابق با الزامات زیربند ۷-۲ شارژ شود.

مرحله ۲- سلول یا باتری باید در دمای محیط °C ۵ ± °C ۲۰، به مدت کمینه h ۱ و بیشینه h ۴ نگه‌داری شود.

مرحله ۳- سلول یا باتری باید در دمای محیط °C ۵ ± °C ۲۰، با جریان ثابت A I_t ۱٫۰ تا رسیدن به ولتاژ نهایی مشخص‌شده، دشارژ شود.

مرحله ۴- ظرفیت (Ah) به‌دست آمده در طی مرحله ۳، نباید کمتر از مقدار مشخص شده در جدول ۵ باشد.

۷-۴ بقا و بازیابی شارژ (ظرفیت)

این آزمون ابتدا تعیین‌کننده ظرفیتی است که یک سلول یا باتری بعد از انبارش در یک دوره طولانی حفظ نموده و دوماً، ظرفیتی که بتواند با شارژ مجدد بازیابی شود.

مرحله ۱- سلول یا باتری باید مطابق با الزامات زیربند ۷-۲ شارژ شود.

مرحله ۲- سلول یا باتری باید در دمای محیط °C ۵ ± °C ۲۰، به مدت ۲۸ روز نگه‌داری شود.

مرحله ۳- سلول یا باتری باید در دمای محیط °C ۵ ± °C ۲۰، با جریان ثابت A I_t ۰٫۲ تا رسیدن به ولتاژ نهایی مشخص شده، دشارژ شود.

مرحله ۴- ظرفیت باقی‌مانده به دست آمده به‌مدت ۲۸ روز بر حسب (Ah) طی مرحله ۳ باید کمتر از مقدار مشخص شده در جدول ۵ نباشد.

مرحله ۵- سلول یا باتری باید مطابق با الزامات زیربند ۷-۲ به مدت ۲۴ h و به دنبال دشارژ مرحله ۳، شارژ شوند.

مرحله ۶- سلول یا باتری باید در دمای محیط ۲۰ °C ± ۵ °C، به مدت کمینه ۱ h و بیشینه ۴ h نگه‌داری شود.

مرحله ۷- سلول یا باتری باید در دمای محیط ۲۰ °C ± ۵ °C، با جریان ثابت ۰٫۲ I_t A تا رسیدن به ولتاژ نهایی مشخص شده، دشارژ شود.

مرحله ۸- ظرفیت بازیابی (Ah) به‌دست آمده در طی مرحله ۷، باید کمتر از مقدار مشخص شده در جدول ۵ نباشد.

۷-۵ بازیابی شارژ (ظرفیت) بعد از انبارش طولانی مدت

این آزمون تعیین‌کننده ظرفیتی است که یک سلول یا باتری بعد از انبارش طولانی در ٪ ۵۰ وضعیت شارژ[1] و به دنبال آن شارژ مجدد را نشان می‌دهد.

مرحله ۱- سلول یا باتری باید مطابق با الزامات زیربند ۷-۲ شارژ شود.

مرحله ۲- سلول یا باتری باید در دمای محیط ۲۰ °C ± ۵ °C، با جریان ثابت ۰٫۲ I_t A به مدت ۲٫۵ h دشارژ شود.

مرحله ۳- سلول یا باتری باید در دمای محیط ۴۰ °C ± ۲ °C، به مدت ۹۰ روز نگه‌داری شود.

مرحله ۴- سلول یا باتری باید در دمای محیط ۲۰ °C ± ۵ °C، با استفاده از روش اعلام شده توسط سازنده شارژ شود.

مرحله ۵- سلول یا باتری باید در دمای محیط ۲۰ °C ± ۵ °C، به مدت کمینه ۱ h و بیشینه ۴ h نگه‌داری شود.

مرحله ۶- سلول یا باتری باید در دمای محیط ۲۰ °C ± ۵ °C، با جریان ثابت ۰٫۲ I_t A تا رسیدن به ولتاژ نهایی مشخص شده، دشارژ شود.

مرحله ۷- ظرفیت (Ah) به‌دست آمده در طی مرحله ۶، نباید کمتر از مقدار مشخص شده در جدول ۵ باشد. مراحل ۴، ۵ و ۶ می‌توانند تا جایی که این الزامات را برآورده سازند تا چهار مرتبه تکرار شوند.

1- State of charge

۷-۶ دوام در چرخه‌ها

۷-۶-۱ عمومی

این آزمون تعداد چرخه‌های شارژ/دشارژی که یک سلول یا باتری می‌تواند تحمل کند قبل از آن‌که ظرفیت مفید خود را به طور قابل‌ملاحظه‌ای از دست بدهد و یا این‌که باقی مانده ظرفیت بعد از تعداد چرخه‌های مشخص را تعیین می‌کند.

قبل از شارژ، سلول یا باتری باید در دمای ۲۰ °C ± ۵ °C با جریان ثابت ۰٫۲ I_t A تا رسیدن به ولتاژ مشخص شده نهایی، دشارژ شوند.

سپس آزمون دوام زیر، صرف نظر از شناسه‌گذاری سلول در دمای محیط ۲۰ °C ± ۵ °C انجام می‌شود. شارژ و دشارژ باید مطابق با شرایط مشخص شده در جدول‌های ۳ و ۴ انجام شود.

۷-۶-۲ دوام در چرخه‌ها با نرخ ۰٫۲ I_t A

جدول ۳- دوام در چرخه‌ها با نرخ ۰٫۲ I_t A

شماره چرخه	شارژ	ماندن در شرایط شارژ شده h	دشارژ
تا زمانی که ظرفیت به دست آمده کمتر از ٪ ۶۰ ظرفیت اسمی باشد.	روش اعلام‌شده توسط سازنده	۰ تا ۱	۰٫۲ I_t A تا ولتاژ نهایی

هنگامی که آزمون انجام می‌شود، کل تعداد چرخه‌های به‌دست آمده باید کمتر از مقدار مشخص شده در جدول ۵ نباشد.

۷-۶-۳ دوام در چرخه‌ها با نرخ ۰٫۵ I_t A (روش انجام آزمون شتاب‌دار)

به منظور شتاب‌بخشیدن به آزمون، می‌توان از روش‌های متنوع دیگری به جز آن‌چه در زیربند ۷-۶-۲ آمده است، استفاده نمود.

جدول ۴- دوام در چرخه‌ها با نرخ ۰٫۵ I_t A

شماره چرخه[a]	شارژ	ماندن در شرایط شارژ شده h	دشارژ
A: ۱ تا ۴۰۰ یا B: ۱ تا ۳۰۰	روش اعلام‌شده توسط سازنده	۰ تا ۱	۰٫۵ It A تا ولتاژ نهایی
[a] A- برای سلول‌ها، B- برای باتری‌ها			

هنگامی که آزمون انجام می‌شود، ظرفیت باقی‌مانده اندازه‌گیری‌شده مطابق مرحله ۱ تا ۳ زیربند ۷-۳-۱ باید کمتر از مقدار مشخص شده در جدول ۵ نباشد.

۷-۷ مقاومت داخلی باتری

۷-۷-۱ عمومی

این آزمون، مقاومت داخلی یک باتری لیتیمی ثانویه به روش جریان متناوب (AC) یا جریان مستقیم (DC) را تعیین می‌کند.

بهتر است اندازه‌گیری مقاومت داخلی با هر دو روش AC و DC روی یک باتری یکسان انجام شود، باید ابتدا روش AC و به دنبال آن روش DC استفاده شود. دشارژ و شارژ باتری بین دو مرحله اندازه‌گیری AC وDC ضروری نیست.

مرحله ۱- باتری باید مطابق با الزامات زیربند ۷-۲ شارژ شود.

مرحله ۲- باتری باید در دمای محیط ۲۰ °C ± ۵ °C، به مدت کمینه ۱ h و بیشینه ۴ h نگه‌داری شود.

مرحله ۳- اندازه‌گیری مقاومت داخلی باید مطابق با الزامات زیربند ۷-۷-۲ یا ۷-۷-۳ در دمای محیط ۲۰ °C ± ۵ °C انجام شود.

۷-۷-۲ اندازه‌گیری مقاومت داخلی AC

۷-۷-۲-۱ اندازه‌گیری

ولتاژ متناوب RMS، U_a، باید زمانی اندازه‌گیری شود که جریان متناوب RMS، I_a، با فرکانس ۱ kHz ± ۰٫۱ kHz و به مدت ۱s تا ۵ s در باتری برقرار باشد.

تمامی اندازه‌گیری‌های ولتاژ باید در ترمینال‌های باتری و مستقل از اتصالات حامل جریان انجام شوند.

مقاومت AC داخلی، R_{ac}، از رابطه زیر به دست می‌آید:

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

که در آن:

U_a ولتاژ متناوب RMS؛

I_a جریان متناوب RMS.

یادآوری۱- جریان متناوب به گونه‌ای انتخاب شود که مقدار ولتاژ قله کمتر از ۲۰ mV بماند.

یادآوری۲- در واقع این روش اندازه‌گیری امپدانس است که در یک فرکانس خاص تقریباً با مقاومت برابر است.

۷-۷-۲-۲ معیار پذیرش

مقاومت AC داخلی باتری باید بیشتر از مقدار R_{ac} اعلام شده توسط سازنده نباشد.

۷-۷-۳ اندازه‌گیری مقاومت DC داخلی

۷-۷-۳-۱ اندازه‌گیری

باتری باید در جریان ثابت I_1 =۰٫۲ I_t A دشارژ شود. در پایان دوره ۱۰ s ± ۰٫۱ s دشارژ، ولتاژ دشارژ U_1 تحت بار باید اندازه‌گیری و ثبت شود. سپس جریان دشارژ باید بلافاصله تا رسیدن به I_2 =۱٫۰ I_t A افزایش یابد و ولتاژ دشارژ U_2 زیر بار در پایان دوره ۱ s ± ۰٫۱ s دشارژ مجدداً اندازه‌گیری و ثبت شود.

تمام اندازه‌گیری‌ها باید در ترمینال‌های باتری و مستقل از اتصالات حامل جریان انجام شوند.

مقاومت DC داخلی، R_{dc} باتری باید از رابطه زیر محاسبه شود:

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

که در آن:

I_1 و I_2 جریان‌های دشارژ ثابت؛

U_1 و U_2 ولتاژهای اندازه‌گیری شده در طی دشارژ.

۷-۷-۳-۲ معیار پذیرش

مقاومت DC داخلی باتری نباید بیشتر از مقدار R_{dc} اعلام شده توسط سازنده باشد.

۷-۸ تخلیه الکترواستاتیک (ESD)[1]

۷-۸-۱ عمومی

این آزمون، توانایی باتری را برای تحمل تخلیه الکترواستاتیک ارزیابی می‌کند.

این آزمون باید بر روی یک باتری دارای وسایل حفاظت الکترونیکی نظیر دیودها، ترانزیستورها یا مدارهای مجتمع انجام شود.

1-Electrostatic discharge

۷-۸-۲ روش اجرای آزمون

این آزمون باید مطابق با الزامات استاندارد IEC 61000-4-2 انجام شود. برای الزامات دشارژ الکترونیکی مربوط، به بندهای ۱ تا ۸ مراجعه شود.

آزمون باتری‌ها باید در تخلیه تماسی با ولتاژ ۴ kV و در تخلیه هوایی با ولتاژ ۸ kV انجام شود.

۷-۸-۳ معیار پذیرش

باتری باید با تمام مدارهای حفاظتی خود عمل کند.

۸ پروتکل و شرایط آزمون برای تأیید نوعی

۸-۱ پروتکل آزمون

در صورتی که بین سازنده و کاربر به‌صورت دیگری توافق نشده باشد، پروتکل و شرایط آزمون برای تأیید نوعی باید از موارد زیر پیروی کند.

تعداد نمونه و پروتکل برای انجام آزمون‌های الکتریکی بند ۷ در شکل ۱ آمده است.

۸-۲ شرایط تأیید نوعی

۸-۲-۱ ابعاد

ابعاد سلول یا باتری باید از مقادیر مشخص شده توسط سازنده بیشتر نباشند.

۸-۲-۲ آزمون‌های الکتریکی

۸-۲-۲-۱ سازنده باید ظرفیت اسمی (C_5 Ah) سلول یا باتری را بر اساس عملکرد آن تحت شرایط مشخص شده در زیربند ۷-۳ تا ۷-۸ اعلام کند.

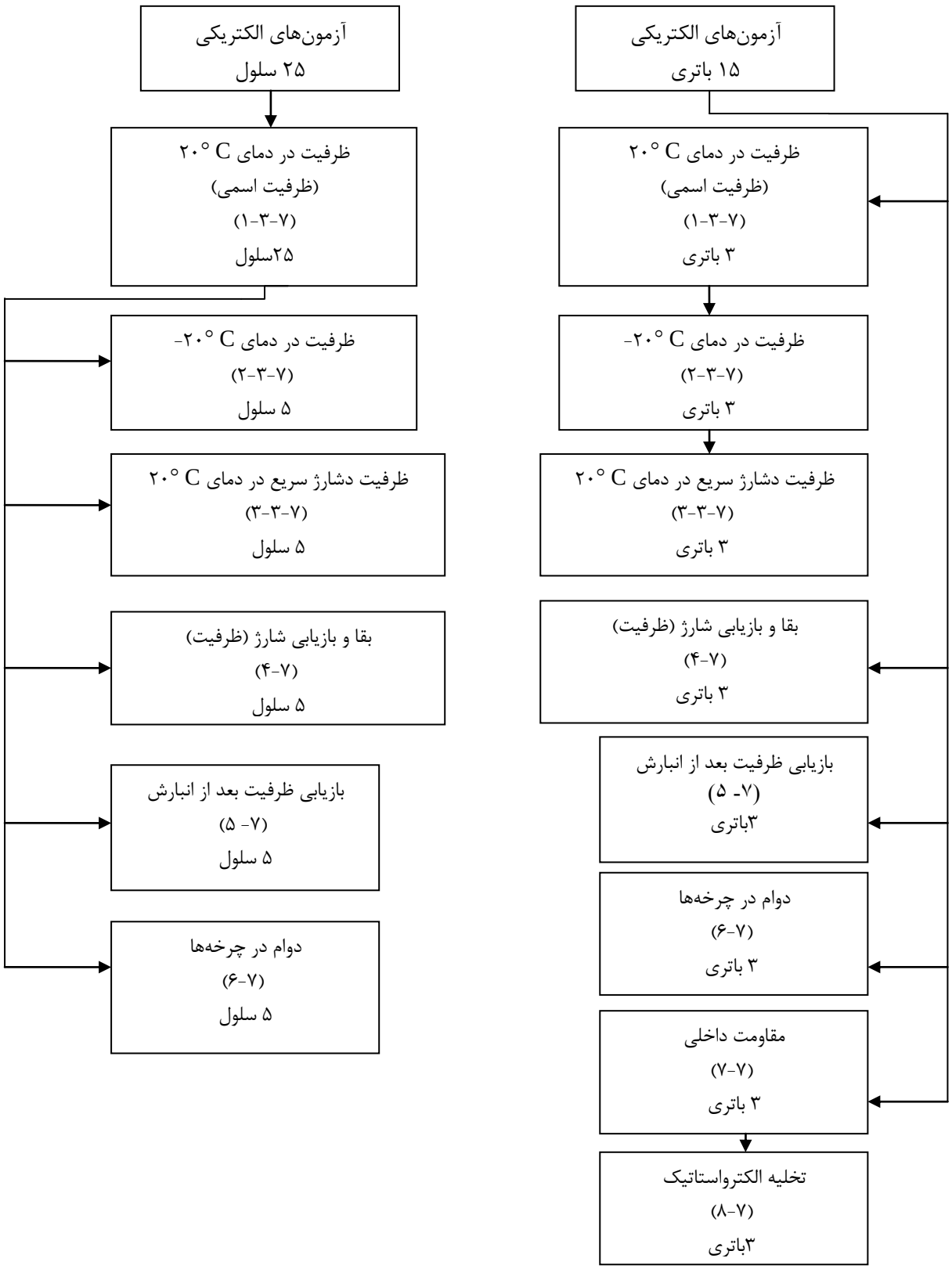
۸-۲-۲-۲ برای رعایت تمامی الزامات این استاندارد، تمام نمونه‌ها باید تمام الزامات مشخص شده در زیربند ۷-۳ تا ۷-۸ را رعایت کنند.

۸-۲-۳ تأیید نوعی شرطی

یک سلول یا باتری قبل از تکمیل بازیابی شارژ (ظرفیت) و بعد از آزمون انبارش مشخص شده در زیربند ۷-۵ و آزمون دوام در چرخه‌های مشخص شده در زیربند ۷-۶-۲، مشروط به دو شرط زیر، تأیید نوعی می‌شود:

– ٪ ۲۰ چرخه‌های لازم آزمون دوام خاتمه یافته و ظرفیت به‌دست آمده در طی دشارژ بالاتر از ٪ ۸۵ ظرفیت اسمی باقی بماند.

– الزامات تمام آزمون‌های مشخص شده در بند ۷ را رعایت کرده باشد.



شکل ۱- تعداد نمونه و ترتیب آزمون‌ها

جدول ۵- کمینه الزامات برای هر نوع سلول و باتری لیتیمی ثانویه

کمیت	زیربند مرجع	معیار پذیرش سلول‌ها	معیار پذیرش باتری‌ها
ظرفیت در دمای ۲۰°C ± ۵ °C(ظرفیت اسمی)	۷-۳-۱	۱۰۰٪ C_5 Ah	۱۰۰٪ C_5 Ah
ظرفیت در دمای -۲۰°C ± ۵ °C	۷-۳-۲	۳۰٪ C_5 Ah	۳۰٪ C_5 Ah
ظرفیت دشارژ سریع در دمای ۲۰°C ± ۵ °C	۷-۳-۳	۷۰٪ C_5 Ah	۶۰٪ C_5 Ah
بقای شارژ (ظرفیت)	۷-۴	۷۰٪ C_5 Ah	۶۰٪ C_5 Ah
بازیابی شارژ (ظرفیت)	۷-۴	۸۵٪ C_5 Ah	۸۵٪ C_5 Ah
بازیابی شارژ بعد از انبارش	۷-۵	۵۰٪ C_5 Ah	۵۰٪ C_5 Ah
دوام در چرخه‌ها	۷-۶-۲	۴۰۰ چرخه	۳۰۰ چرخه
دوام چرخه‌ها (شتاب‌دار[1])	۷-۶-۳	۶۰٪ C_5 Ah	۶۰٪ C_5 Ah
دشارژ الکترواستاتیک	۷-۸	کاربرد ندارد	عملیاتی

1- Accelerated

پیوست الف
(آگاهی‌دهنده)

ابعاد سلول با بدنه فیلم چندلایه

الف-۱ عمومی

توصیه می‌شود ابعاد سلول با بدنه فیلم چندلایه مطابق با روش مشخص‌شده زیر اندازه‌گیری شوند.

الف-۲ روش اندازه‌گیری ضخامت سلول

برای اندازه‌گیری ضخامت سلول با بدنه فیلم چندلایه، مساحت سطح سلول با استفاده از یک صفحه صاف با ابعاد مناسب که همه مساحت سلول را پوشش داده و فشاری معادل ۰٫۴ N/cm^2 تا ۰٫۶ N/cm^2 به سلول در زمان اندازه‌گیری اعمال می‌کند و در شکل الف-۱ نشان داده شده است، فشرده می‌شود.

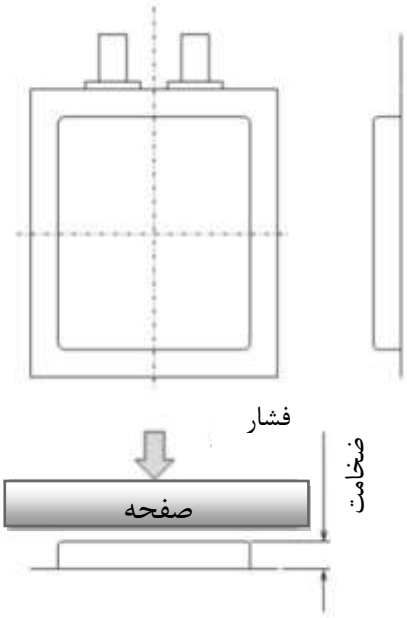
روش محاسبه مساحت سطح سلول مطابق فرمول زیر می‌باشد.

$N_3 \times N_4 / 100\ (cm^2)$ (به زیربند ۵-۱ مراجعه شود)

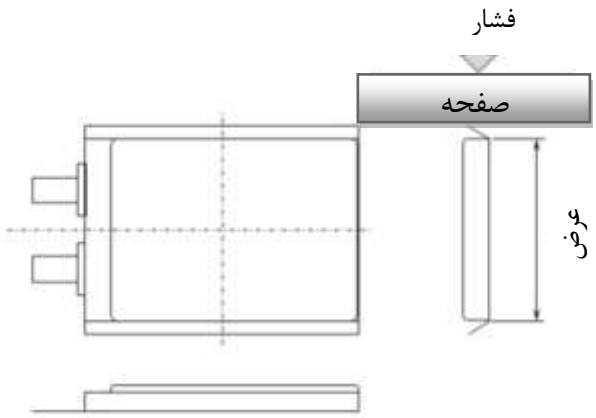
الف-۳ روش اندازه‌گیری عرض سلول

دو نوع ساختار در سلول با محفظه فیلم چندلایه وجود دارد. نوع اول به شکلی است که نواحی جانبی آن دوخته شده است و تحت فشار قرار دارد و شکل دیگر، لبه‌هایی دارد که به سمت سطح سلول خم شده است. روش اندازه‌گیری سلول‌های بالایی در زیر شرح داده شده است.

برای اندازه‌گیری عرض سلول با بدنه فیلم چندلایه، مساحت سلول با استفاده از یک صفحه صاف با ابعاد مناسب به طوری که تمام مساحت سلول را پوشش دهد، با یک وزنه یا وزنه به ازای ارتفاع سلول مشخص شده توسط سازنده به صورتی که در شکل الف- ۲ نشان داده شده است، فشرده می‌شود.



شکل الف-۱ – روش اندازه‌گیری ضخامت



شکل الف-۲- روش اندازه‌گیری عرض

پیوست ب

(آگاهی‌دهنده)

ظرفیت بعد از انبارش

جدول ب-۱ – ظرفیت بعد از انبارش

زمان انبارش (از تاریخ تولید) (دمای محیط: ۲۰°C ± ۵ °C)	ظرفیت کمینه (٪ ظرفیت اسمی)
سلول‌های جدید (حداکثر دو ماه از تاریخ تولید)	٪ ۱۰۰
بیشتر از ۲ ماه و تا ۶ ماه	٪ ۹۲
بیشتر از ۶ ماه و تا ۱۲ ماه	٪ ۸۸
بیشتر از ۱۲ ماه و تا ۱۸ ماه	٪ ۸۵

کتاب‌نامه

[1] IEC 60051 (all parts), Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories

یادآوری- مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۴۰۲۹، ابزارهای اندازه‌گیری الکتریکی آنالوگ نمایانه‌دار با عملکرد مستقیم و تجهیزات جانبی آن‌ها، با استفاده از برخی قسمت‌های مجموعه استاندارد IEC 60051 تدوین شده است.

[2] IEC 60086-4, Primary batteries – Part 4: Safety of lithium batteries

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۴-۳۵۹۷: سال ۱۳۸۱، باتری‌های اولیه- قسمت چهارم: ایمنی باتری‌های لیتیمی با استفاده از استاندارد IEC 60086-4:1996 تدوین شده است.

[3] IEC 60485, Digital electronic d.c. voltmeters and d.c. electronic analogue-to-digital convertors

[4] IEC 61434, Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes –Guide to the designation of current in alkaline secondary cell and battery standards

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۶۲۲۴: سال ۱۳۸۰، باتری‌ها و سلول‌های ثانویه شامل الکالاین یا الکترولیت‌های غیر اسیدی راهنمای تعیین جریان در استانداردهای باتری‌ها و سلول‌های ثانویه قلیایی با استفاده از استاندارد IEC 61434:1995 تدوین شده است.

[5] IEC 61959, Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes –Mechanical tests for sealed portable secondary cells and batteries

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۹۴۸۱ : سال ۱۳۸۶، باتری‌ها و سلول‌های ثانویه شامل الکترولیت‌های قلیایی یا سایر الکترولیت‌های غیر اسیدی آزمون‌های مکانیکی برای باتری‌ها و سلول‌های قابل شارژ آب بندی شده قابل حمل و نقل با استفاده از استاندارد IEC 61959:2004 تدوین شده است.

[6] IEC 62281, Safety of primary and secondary lithium cells and batteries during transport

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۲۱۷ : سال ۱۳۹۲، ایمنی باتری‌ها و سل‌های اولیه و ثانویه لیتیمی در طول حمل و نقل با استفاده از استاندارد IEC 62281:2012 تدوین شده است.

[7] IEC 62368-1, Audio/video, information and communication technology equipment – Part 1: Safety requirement

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۲۳۶۸ : سال ۱۳۸۹، تجهیزات صوتی/تصویری، فناوری اطلاعات و ارتباطات – قسمت ۱: الزامات ایمنی با استفاده از استاندارد IEC 62368-1:2010 تدوین شده است.