ISIRI
9685-1
1st. edition

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
مؤسسه استاندارد وتحقیقات صنعتی ایران
Institute of Standards and Industrial Research of Iran

استاندارد ملی ایران
۹۶۸۵ -۱
چاپ اول

سلولها و باتریهای ثانویه شامل الکترولیتهای قلیایی یا غیراسیدی- سلولهای تکی قابل شارژ آب بندی شده قابل حمل و نقل- قسمت اول: نیکل- کادمیم

Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Portable sealed rechargeable single cells – Part 1: Nickel - Cadmium

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
خیابان ولیعصر، ضلع جنوبی میدان ونک، پلاک ۱۲۹۴، صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران -
تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱
دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و۸۸۸۸۷۱۰۳
کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی ۱۶۳-۳۱۵۸۵
تلفن: ۸- ۲۸۰۶۰۳۱(۰۲۶۱)
دورنگار: ۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶۱)
پیام نگار: standard@isiri.org.ir
وب‌گاه : www.isiri.org
بخش فروش، تلفن: ۲۸۱۸۹۸۹ (۰۲۶۱) ، دورنگار: ۲۸۱۸۷۸۷ (۰۲۶۱)
بها: ۶۳۷۵ ریال

Institute of Standards and Industrial Research of IRAN
Central Office: No.1294 Valiaser Ave. Vanak corner, Tehran, Iran
P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran
Tel: +98 (21) 88879461-5
Fax: +98 (21) 88887080, 88887103
Headquarters: Standard Square, Karaj, Iran
P.O. Box: 31585-163
Tel: +98 (261) 2806031-8
Fax: +98 (261) 2808114
Email: standard @ isiri.org.ir
Website: www.isiri.org
Sales Dep.: Tel: +98(261) 2818989, Fax.: +98(261) 2818787
Price: 6375 Rls.

خدا به‌نام

ایران صنعتی تحقیقات و استاندارد مؤسسهٔ با آشنایی

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک مادهٔ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود وکوششی 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، مصرف-کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود .پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی 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 می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند درکمیتهٔ ملی طرح و بررسی و درصورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود .بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)[1] کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)[2] و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)[3] است و به عنوان تنها رابط[4] کمیسیون کدکس غذایی (CAC)[5] در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بینالمللی بهره‌گیری می-شود.مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشو ر و / یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سا زمانها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدورگواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش ، مؤسسهٔ استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامهٔ تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند .ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است.

---

* موسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

1- International organization for Standardizatio

2 - International Electro technical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون استاندارد

"سلولها و باتریهای ثانویه شامل الکترولیتهای قلیایی یا غیراسیدی- سلولهای قابل شارژ آب بندی شده قابل حمل و نقل- قسمت اول: نیکل- کادمیم"تکی

رئیس	سمت یا نمایندگی
تبریزی ، همایون (لیسانس فیزیک)	شرکت سهامی باتری سازی نیرو(سهامی عام)

اعضاء

ایزدی ، علیرضا (لیسانس شیمی)	شرکت سپاهان باتری (سهامی خاص)
حاجی محمدی ، داریوش (لیسانس برق-الکترونیک)	موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
سلیمیان ، محمد رضا (لیسانس برق-الکترونیک)	شرکت توان باتری (سهامی خاص)
سلیمانی ، مرتضی (فوق لیسانس شیمی-فیزیک)	شرکت سهامی باتریسازی نیرو
شاهمیری راد ، عباس (لیسلنس برق-الکترونیک)	شرکت فاراتل(سهامی خاص)
غفاری ، افسانه (لیسانس برق-الکترونیک)	شرکت پلاتین ایران(سهامی خاص)
کاهیدوند ، محمد رضا (لیسانس صنایع)	پویا توسعه افزار (سهامی خاص)
کرمی ، حسن (دکتری الکتروشیمی)	عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور –مرکز ابهر

نجمی ساروقی ، علی
(لیسانس فیزیک)

شرکت سهامی باتریسازی نیرو(سهامی عام)

دبیر

زارع ، حسین
(لیسانس برق-قدرت)

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

فهرست مندرجات **صفحه**

پیش گفتار ..... ج

۱ هدف و دامنه کاربرد ۱

۲ مراجع الزامی ۱

۳ اصطلاحات و تعاریف ۲

۴ رواداریهای مقدار اندازه گیری ۴

۵ نشانه گذاری و طراحی سلول ۵

۵-۱ طراحی سلول ۵

۵-۱-۱ سلولهای چند وجهی کوچک ۵

۵-۱-۲ سلولهای استوانه ای ۵

۵-۱-۳ سلولهای دکمه ای ۷

۵-۲ ترمینال سلول ۸

۵-۳ نشانه گذاری ۸

۵-۳-۱ سلولهای استوانه ای و سلولهای چند وجهی کوچک ۸

۵-۳-۲ سلولهای دکمه ای ۹

۶ ابعاد ۱۰

۶-۱ سلولهای استوانه ای و سلولهای چند وجهی کوچک ۱۰

۶-۱-۱ سلولهای چند وجهی کوچک ۱۰

فهرست مندرجات **صفحه**

۶-۱-۲ سلولهای استوانه ای ۱۱

۶-۲ سلولهای دکمه ای ۱۴

۷ آزمونهای الکتریکی ۱۵

۷-۱ روش شارژ برای اهداف آزمون ۱۶

۷-۲ عملکرد دشارژ ۱۶

۷-۲-۱ عملکرد دشارژ در دمای ۲۰ درجه سلسیوس ۱۶

۷-۲-۲ عملکرد دشارژ در دمای ۱۸- درجه سلسیوس ۱۸

۷-۲-۳ عملکرد دشارژ برای سلولهای شارژ سریع

(سلولهای نوع R) ۲۰

۷-۳ بقای شارژ (ظرفیت) ۲۰

۷-۴ دوام ۲۱

۷-۴-۱ دوام در چرخه ها ۲۱

۷-۴-۲ دوام شارژ دائم ۲۶

۷-۵ پذیرش شارژ در ولتاژ ثابت ۳۵

۷-۶ اضافه شارژ ۳۵

۷-۶-۱ سلولهای چند وجهی کوچک ۳۵

۷-۶-۲ سلولهای دکمه ای و استوانه ای نوع H، M، L یا X ۳۵

فهرست مندرجات **صفحه**

۷-۶-۳ سلولهای استوانه ای LT/LU، MT/MU یا HT/HU.....۳۶

۷-۶-۴ سلولهای استوانه ای نوع R.....۳۷

۷-۷ عملکرد وسایل ایمنی.....۳۸

۷-۸ انبارش.....۳۹

۷-۹ پذیرش شارژ در دمای ۵۵+ درجه سلسیوس برای سلولهای استوانه ای نوع LT، MT یا HT.....۴۰

۷-۱۰ مقاومت داخلی.....۴۱

۷-۱۰-۱ اندازه گیری مقاومت داخلی a.c.....۴۲

۷-۱۰-۲ اندازه گیری مقاومت داخلی d.c.....۴۳

۸ آزمونهای مکانیکی.....۴۴

۹ تصویب نوعی و پذیرش بهر.....۴۴

۹-۱ تصویب نوعی.....۴۴

۹-۱-۱ تصویب نوعی برای سلولهای چند وجهی کوچک.....۴۴

۹-۱-۲ تصویب نوع برای سلولهای استوانه ای و سلولهای دکمه ای.....۴۷

۹-۲ پذیرش بهر.....۵۰

پیشگفتار

استاندارد « ***سلولها و باتریهای ثانویه شامل الکترولیتهای قلیایی یا غیراسیدی- سلولهای تکی قابل شارژ آب بندی شده قابل حمل و نقل- قسمت اول: نیکل-کادمیم***» که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در چهارصد و دهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد برق و الکترونیک مورخ ۸۶/۱۱/۱۵ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ بعنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمنیه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استاندارد ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و ماخذی که در تهیه این استاندارد بکار رفته به شرح زیر است:

IEC 61951-1 (2006-01), Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Portable sealed rechargeable single cells – Part 1: Nickel-Cadmium.

سلولها و باتریهای ثانویه شامل الکترولیتهای قلیایی یا غیراسیدی- سلولهای تکی قابل شارژ آب بندی شده قابل حمل و نقل- قسمت اول: نیکل- کادمیم

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین مشخصات نشانه گذاری، طراحی، ابعاد، آزمونها و الزامات مربوط به سلولهای تکی قابل شارژ قابل حمل و نقل نیکل- کادمیم آب بندی شده شامل انواع چند وجهی کوچک، استوانه ای و دکمه ای مناسب برای استفاده در هر موقعیتی می باشد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می شود. در مورد مراجع الزامی دارای تاریخ چاپ و/ یا تجدیدنظر، اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مدارک مورد نظر نیست.

معهذا بهتر است کاربران ذینفع این استاندارد، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و/ یا تجدیدنظر، آخرین چاپ و/ یا تجدیدنظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده موردنظر است. استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۲-۱ استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۳۵۹۷ (کلیه قسمتها):سال۱۳۸۲ ، تحت عنوان: باتریهای اولیه.
۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۳۲ : سال ۱۳۸۶ ،روشها و طرحهای نمونه برداری برای بازرسی مشخصه های وصفی.

۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۴۰۲۹ : سال۱۳۷۶ ،دستگاه های اندازه گیری الکتریکی آنالوگ با عملکرد مستقیم نشانگر و متعلقات آنها .

2-4 IEC 60050- 486, International Electrotechnical Vocabulary - chapter 486: Secondary cells and batteries.

2-5 IEC 60485, Digital electronic d.c. Voltmeters and d.c electronic analogue- to- digital converters.

2-6 IEC 61959, Secondary cells and batteries containing alkaline or other non- acid electrolytes- mechanical tests for sealed portable Secondary cells and batteries.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد بین المللی IEC60050-486 اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می رود.

۳-۳-۱ سلول چند وجهی کوچک

سلول به شکل مستطیلی متوازی السطوح که عرض و ضخامت ابعاد آن بیشتر از ۲۵ میلی متر نباشد.

۳-۳-۲ سلول استوانه ای

سلول دارای سطح مقطع دایره ای که ارتفاع آن برابر یا بزرگتر از قطر کلی آن باشد.

۳-۳-۳ سلول دکمه ای

سلول دارای سطح مقطع دایره ای که ارتفاع کل آن کمتر از قطر کلی آن باشد.

۳-۳-۴ سلول آب بندی شده

سلولی را آب بندی شده می نامیم که به هنگام کار در محدودهٔ شارژ و دمای مشخص شده توسط تولید کننده ، هیچگونه گاز یا مایعی از آن به بیرون تراوش ننماید. سلول به وسایل ایمنی مجهز شده تا در صورت افزایش بیش از حد فشار درونی از خطرات انفجار جلوگیری نماید.سلول نیازی به افزودن الکترولیت در طی دوران عملکرد خود ندارد و بگونه ای طراحی شده است تا در طول عمر خود در حالت آب بندی شده اصلی عمل نماید.

۳-۳-۵ ولتاژ نامی سلول

ولتاژ نامی سلول تکی قابل شارژ نیکل- کادمیم آب بندی شده ۱/۲ ولت است.

۳-۳-۶ سلول قابل حمل و نقل

سلول اساسا" برای حمل و نقل آسان باتری با دست طراحی شده است.

۳-۳-۸ ظرفیت اسمی

مقدار الکتریسیته C_5 (برحسب آمپر ساعت) مقدار بار الکتریکی است که یک سلول تکی می تواند

طی مدت زمان ۵ ساعت با شرایط مشخص شده برای شارژ، نگهداری و دشارژ تحت شرایط مشخص شده در بند فرعی ۷-۲-۱ تحویل نماید و توسط سازنده بیان می شود.

۴ رواداریهای مقدار اندازه گیری

مجموع دقت مقادیر کنترل شده یا اندازه گیری شده ، متناسب با مقادیر معین یا واقعی، باید در محدودهٔ رواداریهای ذیل باشد:

۱- برای ولتاژ : ۱± درصد.

۲- برای جریان: ۱± درصد.

۳- برای ظرفیت: ۱± درصد.

۴- برای دما: ۲± درجه سلسیوس.

۵- برای زمان: ۰/۱± درصد.

این رواداریها ترکیبی از دقت ابزارهای اندازه گیری و روشهای اندازه گیری استفاده شده و دیگر منابع خطا در روش آزمون را در بر می گیرد.

برای کمک گرفتن در انتخاب ابزار اندازه گیری برای ابزارهای آنالوگ به استاندارد ملی ایران شماره۴۰۲۹ و برای ابزارهای دیجیتال به استاندارد بین المللی IEC 60485 مراجعه شود. جزئیات ابزارهای استفاده شده باید در نتایج مشخص شود.

۵ نشانه گذاری و طراحی سلول

۵-۱ طراحی سلول

۵-۱-۱ سلول های چند وجهی کوچک

سلولهای تکی قابل شارژ چند وجهی آب بندی شده نیکل- کادمیم کوچک باید بوسیلهٔ حروف (KF) و بعد از آن سه گروه از اعداد زیر که هر کدام بوسیلهٔ ممیز از هم جدا شده اند معرفی گردند.

الف- دو عدد سمت چپ اولین ممیز باید نشان دهندهٔ ماگزیمم عرض مشخص شده برای سلول، برحسب میلیمتر بوده ،و به عدد کامل بعدی گرد شود.

ب- دو عدد وسطی باید نشان دهندهٔ ماگزیمم ضخامت بیان شده برای سلول، برحسب میلیمتر بوده ،و به عدد کامل بعدی گرد شود.

ج- دو عدد سمت راست دومین ممیز باید نشان دهندهٔ ماگزیمم ارتفاع بیان شده برای سلول، برحسب میلیمتر بوده ،و به عدد کامل بعدی گرد شود.

به عنوان مثال KF ۱۸/۰۷/۴۹ نشان دهنده هویت یک سلول چند وجهی کوچک با ماگزیمم عرض ۱۸ میلیمتر، ماگزیمم ضخامت ۷ میلیمتر و ماگزیمم ارتفاع ۴۹ میلیمتر می باشد.

۵-۱-۲ سلولهای استوانه ای

سلولهای تکی قابل شارژ استوانه ای سربسته نیکل- کادمیم آب بندی شده باید با حرف (KR) معرفی شوند و بعد از آن حرف L و M و H یا X که در زیر مشخص شده آورده شود :

الف- میزان کم دشارژ (L).

ب- میزان متوسط دشارژ (M).

ج- میزان بالای دشارژ (H).

د- میزان خیلی بالای دشارژ (X).

یادآوری: این سلولها بعنوان نمونه بوده و منحصراً برای مقادیر دشارژ زیر استفاده نشده است.

الف- L تا وخود I_t ۰/۵ (آمپر).

ب- M تا وخود I_t ۳/۵ (آمپر).

ج- H تا وخود I_t ۷/۰ (آمپر).

د- X تا و بالاتر از I_t ۱۵/۰ (آمپر).

هرگاه یک سلول برای شارژ دائم در دماهای بالا در نظر گرفته شده باشد،برای نمونه تا و خود ۴۰ درجه سلسیوس ، از حرف (T) بعد از حروف L ، M، H یا X استفاده می گردد .

هرگاه یک سلول برای شارژ دائم در دماهای بالا درنظر گرفته باشد،برای نمونه تا وخود ۵۰ درجه سلسیوس ، از حرف (U) بعد از حروف L، M، H یا X استفاده می گردد.

هرگاه یک سلول برای شارژ سریع در نظر گرفته شده باشد، برای نمونه I_t ۱/۰ بر حسب آمپر ، از حرف (R) بعد از حروف L، M، H یا X استفاده می گردد.

بعد از گروه سه تایی (یا چهارتایی) حروف باید دو گروه از اعداد که بوسیلهٔ ممیز جدا شده اند آورده شوند.

الف- دو عدد سمت چپ ممیز نشان دهندهٔ ماگزیمم قطر سلول مشخص شده برحسب میلیمتر بوده، که به عدد کامل بعدی گرد شده است.

ب- دو عدد سمت راست ممیز باید نشان دهندهٔ ماگزیمم قطر سلول مشخص شده برحسب میلیمتر

بوده، که به عدد کامل بعدی گرد شده است.

هنگامیکه یک سازنده یک سلول را با ابعاد و رواداریهایی که قابل تعویض با باتریهای اولیه باشد طراحی می نماید، عنوان های آورده شده در جدول ۲ باید بر روی سلول نشان داده شوند.

مثال ۱: KRL ۳۳/۶۲ مشخص کنندهٔ یک سلول استوانه ای با نرخ جریان دشارژ پایین، و با ماگزیمم قطر ۳۳ میلیمتر و ماکزیمم ارتفاع ۶۱/۵ میلیمتر.

مثال ۲: KRLT ۳۳/۶۲ مشخص کنندهٔ یک سلول استوانه ای با نرخ جریان دشارژ پایین، در نظر گرفته شده برای شارژ دائم در دمای بالا با ماگزیمم قطر ۳۳ میلیمتر و ماگزیمم ارتفاع ۶۱/۵ میلیمتر.

مثال ۳: KRHR ۲۳/۴۳ مشخص کنندهٔ یک سلول استوانه ای با نرخ جریان بالای دشارژ که در نظر گرفته شده برای شارژ سریع، با ماگزیمم قطر ۲۳ میلیمتر و ماکزیمم ارتفاع ۴۳ میلیمتر.

۵-۱-۳ سلولهای دکمه ای

سلولهای تکی قابل شارژ دکمه ای نیکل- کادمیم آب بندی شده باید با حروف (KB) مشخص شوند و بعد از آن حروف M، L یا H که در زیر مشخص شده آورده شود:

۱- میزان کم دشارژ (L).

۲- میزان متوسط دشارژ (M).

۳- میزان بالای دشارژ (H).

بعد از گروه سه تایی حروف باید دو گروه بوسیله ممیز جدا شده اند آورده شوند.

الف- سه عدد سمت چپ ممیز مشخص کنندهٔ ماکزیمم قطر سلول که برحسب یک دهم میلیمتر

بوده، که به عدد کامل بعدی گرد شده است.

ب- سه عدد سمت راست ممیز مشخص کنندهٔ ماکزیمم ارتفاع سلول که برحسب یک دهم میلیمتر بوده،که به عدد کامل بعدی گرد شده است.

مثال: KBL ۱۱۶/۰۵۵ بیان کنندهٔ یک سلول دکمه ای با قابلیت میزان دشارژ کم با ماکزیمم قطر ۱۱/۶ میلیمتر و ماکزیمم ارتفاع ۵/۵ میلیمتر می باشد.

۵-۲ ترمینال سلول

این استاندارد مشخص کنندهٔ ترمینال سلول نمی باشد.

۵-۳ نشانه گذاری

۵-۳-۱ سلولهای استوانه ای و سلولهای چند وجهی کوچک

هر پوشش سلول بدون اتصالات باید حداقل اطلاعات داده شده در زیر را به صورت بادوام بر روی پوشش خود دارا باشد.

۵-۳-۱-۱ نیکل- کادمیم قابل شارژ آب بندی شده یا Ni- Cd.

۵-۳-۱-۲ طراحی بصورتی که در بند ۵-۱مشخص شده است (بعلاوه، تولید کننده مجاز است که از طراحی خود نیز استفاده کند.)

۵-۳-۱-۳ ظرفیت نسبی.

۵-۳-۱-۴ ولتاژ نامی.

۵-۳-۱-۵ میزان شارژ و زمان توصیه شده یا جریان شارژ دائم برای سلول نوع (T)

۵-۳-۱-۶ قطبیت.

۵-۳-۱-۷ تاریخ ساخت (به ماه و سال که ممکن است بصورت کد باشد).

۵-۳-۱-۸ نام یا علامت تجاری سازنده یا تهیه کننده.

یادآوری: به طورکلی،تک تک سلولهای قابل شارژ نیکل- کادمیم آب بندی شده متصل به هم در یک باتری احتیاج به برچسب ندارند. در این حالت، خود باتری بر اساس اطلاعات فوق نشانه گذاری می شود.

۵-۳-۲ سلولهای دکمه ای

بر روی هر سلول دکمه ای تکی بدون اتصال حداقل اطلاعات داده شده در زیر بایستی به صورت بادوام درج شده باشد.

۵-۳-۲-۱ طراحی سلول به صورتی که در بند ۵-۱ مشخص شده است.

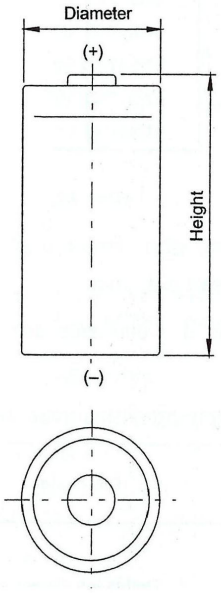
۵-۳-۲-۲ قطبیت.

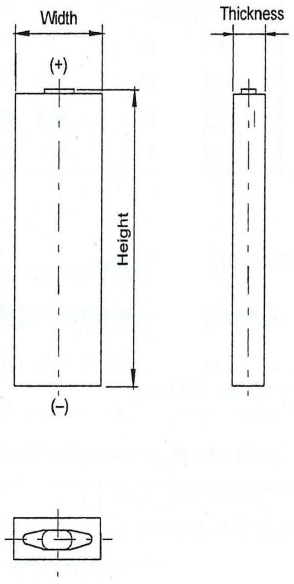
۵-۳-۲-۳ تاریخ ساخت (به ماه و سال که ممکن است بصورت کد باشد).

۵-۳-۲-۴ نام یا علامت تجاری سازنده یا تهیه کننده.

۶ ابعاد

۶-۱ سلولهای استوانه ای و سلولهای چند وجهی کوچک





شکل ۱- پوشش سلولهای استوانه ای

شکل ۲- پوشش سلولهای چند وجهی کوچک

۶-۱-۱ سلولهای چند وجهی کوچک

جدول ۱ نشان دهنده ابعاد برای پوشش سلولهای چند وجهی کوچک می باشد.

جدول ۱- ابعاد مربوط سلولهای چند وجهی کوچک

طرح سلول	عرض	ضخامت	ارتفاع

	mm	mm	mm
KF ۱۵/۰۷/۴۱	۱۷/۳	۶/۱	۴۰/۲
KF ۱۸/۰۷/۴۹	۱۷/۳	۶/۱	۴۸/۲
KF۱۸/۰۹/۴۹	۱۷/۳	۸/۳	۴۸/۲
KF ۱۸/۰۷/۶۸	۱۷/۳	۶/۱	۶۷/۳
KF ۱۸/۰۹/۶۸	۱۷/۳	۸/۳	۶۷/۳
KF ۱۸/۱۱/۶۸	۱۷/۳	۱۰/۵	۶۷/۳
KF۱۸/۱۸/۶۸	۱۷/۳	۱۷/۳	۶۷/۳
KF ۲۳/۱۵/۶۸	۲۳/۰	۱۴/۷	۶۷/۳

۶-۱-۲ سلولهای استوانه ای

۶-۱-۲-۱ سلولهای با ابعاد قابل تعویض با باتریهای اولیه

جدول ۲ الزاماتی را متناسب با پوشش سلولهای استوانه ای که ازنظر ابعادی قابل تعویض با باتریهای اولیه می باشند ارائه می دهد.

جدول ۲- سلولهای استوانه ای که از نظر ابعادی قابل تعویض با باتری های اولیه می باشند

طرح سلول [a]	مطابق با باتریهای اولیه[b] مطابق با استاندار ملی ایران	ابعاد

	شماره ۳۵۹۷	
کلیه ابعاد باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲-۳۵۹۷ باشند.	R03 R6 R14 R20	KR03 KR6 KR14 KR20
a- طراحی سلول باید بر طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۵۹۷ باشد. b- در بعضی از کشورها این علامت مشخصه ها بصورت زیر معروف هستند: AAA (R03)- AA (R6)- C(R14) – D (R20)		

۶-۱-۲-۲ سلولهایی که از نظر ابعادی قابل تعویض با باتریهای اولیه نیستند

جدول ۳ مشخصات ابعادی پوشش سلولهایی را که قابل جایگزین با باتریهای اولیه نیستند را، نشان می دهد .

جدول ۳- ابعاد سلولهای اس قابل جایگزین با باتریهای اولیه

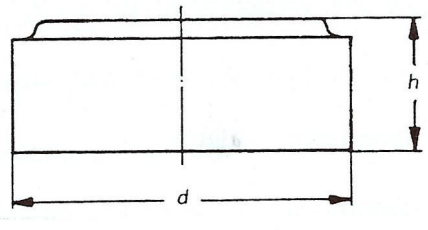
طراحی سلول[a]	قطر mm	ارتفاع mm

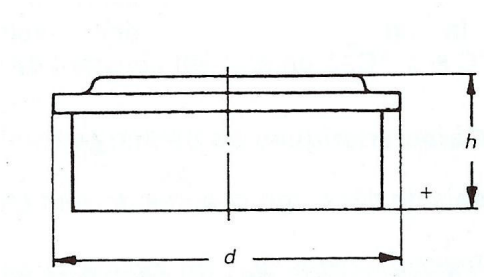
KR ۸/۴۳	۷/۸	۰	−۰/۷	۴۲/۵	۰
KR ۱۱/۱۶	۱۰/۵			۱۶/۰	−۱/۵
KR ۱۱/۴۵	۱۰/۵			۴۴/۵	
KR ۱۲/۳۰	۱۲/۰			۳۰/۰	
KR ۱۵/۱۸	۱۴/۵			۱۷/۵	
KR ۱۵/۳۰	۱۴/۵			۳۰/۰	
KR ۱۵/۴۳	۱۴/۵			۴۳/۰	
KR ۱۵/۵۱	۱۴/۵			۵۰/۵	
KR ۱۷/۱۸	۱۷/۰			۱۷/۵	
KR ۱۷/۲۹	۱۷/۰			۲۸/۵	
KR ۱۷/۴۳	۱۷/۰			۴۳/۰	
KR۱۷/۵۰	۱۷/۰			۵۰/۰	
KR ۱۷/۶۶	۱۷/۰			۶۶/۰	
KR ۲۳/۲۷	۲۳/۰			۲۶/۵	
KR ۲۳/۳۴	۲۳/۰			۳۴/۰	
KR ۳۳/۴۳	۲۳/۰			۴۳/۰	
KR ۲۶/۳۱	۲۵/۸			۳۱/۰	
KR ۲۶/۵۰	۲۵/۸	۰		۵۰/۰	
KR ۳۳/۳۶	۳۲/۱	−۱/۰		۳۶/۳	۰
KR ۳۳/۴۴	۳۳/۰			۴۴/۰	−۲/۰
KR ۳۳/۶۲	۳۳/۰			۶۱/۵	
KR ۳۳/۹۱	۳۳/۰			۹۱/۰	
KR ۴۴/۷۱	۴۳/۵			۷۱/۰	۰
KR ۴۴/۹۱	۴۳/۵	۰		۹۱/۰	−۲/۵
KR ۴۴/۱۴۶	۴۳/۵	−۲/۵		۱۴۶/۰	

a- به دنبال علامت KR باید حروف H, M , L یا X و T و/یا R اختصاص یابد. (به بند ۵-۱ مراجعه شود)

۶-۲ سلولهای دکمه ای

سلولها باید براساس طرحهای ۱ یا ۲ ساخته شوند.





طرح ۱ طرح ۲

یادآوری: قطبیت طرح ۱ بر طبق معیار بین المللی نمی باشد.

شکل ۳- سلولهای دکمه ای

جدول ۴ ابعاد سلولهای تکی قابل شارژ دکمه ای نیکل- کادمیم آب بندی شده را نشان می دهد.

جدول ۴- ابعاد سلولهای دکمه ای

طراحی سلول[a]	قطر کلی d mm	ارتفاع کلی h mm

[b] KB۱۱۶/۰۵۵	۱۱/۶		۵/۵	
KB۱۵۶/۰۴۸	۱۵/۶		۴/۸	
KB ۱۵۶/۰۶۱	۱۵/۶		۶/۱	
KB ۲۲۲/۰۵۰	۲۲/۲	۰	۵/۰	
KB ۲۲۹/۰۵۵	۲۲/۹	-۰/۳	۵/۵	۰ -۰/۶
KB ۲۳۲/۰۳۰	۲۳/۲		۳/۰	
KB ۲۳۲/۰۵۵	۲۳/۲		۵/۵	
KB ۲۳۲/۰۶۷	۲۳/۲		۶/۷	
KB۲۵۲/۰۶۴	۲۵/۲		۶/۴	
KB۲۵۲/۰۷۷	۲۵/۲		۷/۷	
KB۲۵۲/۰۹۵	۲۵/۲		۹/۵	۰ -۱/۰
KB۳۶۴/۰۵۵	۳۴/۶	۰ -۰/۴	۵/۵	۰ ۰/۶
KB۳۴۶/۰۹۸	۳۴/۶		۹/۸	
KB۴۳۲/۰۸۱	۴۳/۲		۸/۱	۰ -۱/۰
KB۵۰۵/۱۰۵	۵۰/۵		۱۰/۵	

a- علامت KB باید به دنبال آن حروف H, M , L یا X و T و/یا R اختصاص یابد. (مراجعه شود به بند ۵-۱-۳)

b-KB ۱۱۶/۰۵۵ ممکن است با سلول غیر قابل شارژ R ۴۴ قابل تعویض باشد.

۷ آزمونهای الکتریکی

جریانهای شارژ و دشارژ برای آزمونها بر طبق این بند و بند ۵ باید براساس ظرفیت نسبی (C_5 برحسب آمپر- ساعت) انجام پذیرد. این جریانها بصورت I_t (برحسب آمپر) بیان می شوند که در آن : (۱)

$$I_t = \frac{C_5 \ Ah}{1 \ h}$$

در تمامی آزمونها، به استثناء جاهایی ۱۵ ه است، نشتی الکترولیت به حالت مایع نباید مشاهده شود.

۷-۱ روش شارژ برای اهداف آزمون

روش شارژ برای اهداف آزمون باید در دمای ۵±۲۰ درجه سلسیوس با جریان ثابت I_t ۰/۱ به مدت ۱۶ ساعت انجام شود، مگر اینکه به صورت دیگری در این استاندارد ذکر شده باشد.

قبل از شارژ، سلول باید در دمای ۵±۲۰ درجه سلسیوس با یک جریان ثابت I_t ۰/۲ تا ولتاژ نهائی ۱/۰ ولت دشارژ گردد.

۷-۲ عملکرد دشارژ

آزمون های دشارژ باید به ترتیب ذیل انجام شود.

۷-۲-۱ عملکرد دشارژ در دمای ۲۰ درجه سلسیوس

سلولی باید بر طبق بند ۷-۱ شارژ شود.پس از شارژ ،سلول باید در دمای ۵±۲۰ درجه سلسیوس به مدت ۱ تا ۴ ساعت نگهداری شود .

سپس سلول باید در همان دما و بر اساس شرایط مندرج در جداول ۵ و ۶ یا ۷ دشارژ گردد. مدت زمان دشارژ نباید کمتر از مقادیر داده شده در جداول ۵ و ۶ یا ۷ باشد.

برای بررسی تطبیق ظرفیت نسبی سلول با اظهارات سازنده از جریان I_t ۰/۲ استفاده گردد.

جدول ۵- عملکرد دشارژ در دماء **سلسیوس برای سلولهای چند وجهی کوچک**

شرایط دشارژر		حداقل مدت زمان دشارژ
میزان جریان ثابت (A)	ولتاژ نهایی (V)	h/min

۰/۲ I_t [a]	۱/۰	۵ ساعت
۱/۰ I_t	۰/۹	۴۲ دقیقه

a- پنج چرخه برای این آزمون مجاز است.آزمون باید در پایان اولین چرخه که الزامات را برآورده سازد خاتمه یافته تلقی گردد.

جدول ۶- عملکرد دشارژ در دمای ۲۰ درجه سلسیوس برای سلولهای سلولهای استوانه ای

شرایط دشارژ		حداقل مدت زمان دشارژ h/min			
میزان جریان ثابت (A)	ولتاژ نهائی (V)	طراحی سلول			
		L/LT/LU	M/MT/MU	H/HT/HU	X
۰/۲ I_t [a]	۱	۵ ساعت	۵ ساعت	۵ ساعت	۵ ساعت
۱/۰ I_t	۰/۹	-	۴۲ دقیقه	۴۸ دقیقه	۵۴ دقیقه
۵/۰ I_t [b]	۰/۸	-	-	۶ دقیقه	۹ دقیقه
۱۰/۰ I_t [b]	۰/۷	-	-	-	۴ دقیقه

a- پنج چرخه برای این آزمون مجاز است.آزمون باید در پایان اولین چرخه که الزامات را برآورده سازد خاتمه یافته تلقی گردد.

b- ممکن است قبل از انجام آزمونهای دشارژ با جریانهای I_t ۵/۰ و I_t ۱۰/۰ ، نیاز باشد یک مرحله شارژ و دشارژ بر طبق شرایط ذیل صورت گیرد: در این چرخه سلول باید با جریان I_t ۰/۱ بر طبق بند ۷-۱ شارژ شده و با جریان I_t ۰/۲ در دمای ۵ ± ۲۰ درجه سلسیوس بر طبق بند فرعی۷-۲-۱ دشارژ گردد.

جدول ۷- عملکرد دشارژ در دما; ۱۷ **سلسیوس برای سلولهای دکمه ای**

شرایط دشارژ		حداقل مدت زمان دشارژ h/min		
میزان جریان ثابت (A)	ولتاژ نهائی (V)	طراحی سلول		
		L	M	H
۰/۲ I_t [a]	۱/۰	۵ ساعت	۵ ساعت	۵ ساعت
۱/۰ I_t	۰/۹	-	۴۸ دقیقه	۵۱ دقیقه
۵/۰ I_t [b]	۰/۸	-	-	۶ دقیقه

a- پنج چرخه برای این آزمون مجاز است.آزمون باید در پایان اولین چرخه که الزامات را برآورده سازد خاتمه یافته تلقی گردد.

b- ممکن است قبل از انجام آزمونهای دشارژ با جریانهای I_t ۵/۰ ، نیاز باشد یک مرحله شارژ و دشارژ بر طبق شرایط ذیل صورت گیرد:در این چرخه سلول باید با جریان I_t ۰/۱ بر طبق بند ۷-۱ شارژ شده و با جریان I_t ۰/۲ در دمای ۵ ± ۲۰ درجه سلسیوس بر طبق بند فرعی۷-۲-۱ دشارژ گردد.

۷-۲-۲ عملکرد دشاژر دردمای ۱۸- درجه سلسیوس

سلول باید بر طبق بند ۷-۱ شارژ شود و سپس باید در دمای ۲ ± ۱۸- درجه سلسیوس به مدت ۱۶ تا ۲۴ ساعت نگهداری شود.

بعد از این مرحله سلول باید در دمای۲ ± ۱۸- درجه سلسیوس بر طبق جداول ۸ و ۹ یا ۱۰ دشارژ گردد. مدت زمان دشارژ نباید کمتر از مقادیر داده شده در جداول ۸ و ۹ یا ۱۰ باشد.

جدول ۸- عملکرد دشارژ در دمای ۱۸- درجه سلسیوس برای سلولهای چند وجهی کوچک

شرایط دشارژر		حداقل مدت زمان دشارژ
میزان جریان ثابت (A)	ولتاژ نهایی (V)	h/min
۰/۲ I_t	۱/۰	۳ ساعت
۱/۰ I_t	۰/۹	۱۵ دقیقه

جدول ۹- عملکرد دشاژر در ۱۸- د ۱۸ ؛س برای سلولهای استوانه‌ای

شرایط دشارژ		قل مدت زمان دشارژ h/min					
میزان جریان ثابت (A)	ولتاژ نهائی (V)	طراحی سلول					
		L/LT/LU	M	M/MU	H	H/HU	X
۰/۲ I_t	۱	۲ ساعت	۳ ساعت	۲ ساعت	۳ ساعت	۲ ساعت	۴ ساعت
۱ I_t	۰/۹	-	۱۵ دقیقه	۱۰ دقیقه	۳۰دقیقه	۲۰ دقیقه	۳۶ دقیقه

۲ I_t [(a)]	۰/۸	-	-	-	۹دقیقه	۶ دقیقه	۱۳ دقیقه
۳ I_t [(a)]	۰/۸	-	-	-	-	-	۷ دقیقه

a- ممکن است قبل از انجام آزمونهای دشارژ با جریانهای I_t ۲/۰ و I_t ۳/۰ ، نیاز باشد یک مرحله شارژ و دشارژ بر طبق شرایط ذیل صورت گیرد:در این چرخه سلول باید با جریان I_t ۰/۱ بر طبق بند ۷-۱ شارژ شده و با جریان I_t ۰/۲ در دمای ۵ ± ۲۰ درجه سلسیوس بر طبق بند فرعی۷-۲-۱ دشارژ گردد.

جدول ۱۰- عملکرد دشاژر در دمای ۱۸- درجه سلسیوس برای سلولهای دکمه ای

شرایط دشارژ		حداقل مدت زمان دشارژ h/min		
میزان جریان ثابت (A)	ولتاژ نهائی (V)	طراحی سلول		
		L	M	H
۰/۲ I_t	۱	-	۲ ساعت و ۴۵ دقیقه	۳ ساعت
۱/۰ I_t	۰/۹	-	۱۲ دقیقه	۳۰ دقیقه
۲/۰ $It^{(a)}$	۰/۸	-	-	۹ دقیقه

a- ممکن است قبل از انجام آزمونهای دشارژ با جریانهای I_t ۲/۰ ، نیاز باشد یک مرحله شارژ و دشارژ بر طبق شرایط ذیل صورت گیرد:در این چرخه سلول باید با جریان I_t ۰/۱ بر طبق بند ۷-۱ شارژ شده و با جریان I_t ۰/۲ در دمای ۵ ± ۲۰ درجه سلسیوس بر طبق بند فرعی۷-۲-۱ دشارژ گردد.

۷-۲-۳ عملکرد دشارژ برای سلولهای ث ۱۹ (سلولهای نوع R)

سلولهای نوع R باید با جریان ثابت I_t ۱/۰ برای ۱/۲ ساعت (یا دیگر روشهای شارژ مناسب توصیه شده توسط سازنده) شارژ شده و مجددا" با جریان ثابت I_t ۰/۱ به مدت ۲ ساعت در دمای ۵ ± ۲۰ درجه سلسیوس شارژ گردند، پس از شارژ ، سلول باید نگهداری و برطبق بندهای فرعی ۷-۲-۱ و ۷-۲-۲ دشارژ شوند.زمان دشارژ نباید کمتر از مقادیر داده شده در جدول ۶ برای دمای ۵ ± ۲۰ درجه سلسیوس و داده های جدول ۹ برای دشارژ در دمای ۲ ± ۱۸- درجه سلسیوس باشد.

۷-۳ بقای شارژ (ظرفیت)

بقای شارژ (ظرفیت) باید بوسیله آزمون ذیل تعیین شود. بعد از شارژ سلولها برطبق بند ۷-۱ ،سلول باید به مدت ۲۸ روز در دمای متوسط ۲±۲۰ درجه سلسیوس (بصورت مدار باز)نگهداری گردند. برای یک دورهٔ زمانی کوتاه تغییرات دما در محدودهٔ ۵±۲۰ درجه سلسیوس مجاز است.

در این حالت سلولها باید با جریانI_t ۰/۲ در دمای ۲۰ درجه سلسیوس و مطابق با شرایط بند فرعی ۷-۲-۱ دشارژ شوند. زمان دشارژ نباید کمتر از مقادیر ذیل باشد:

- ۳ ساعت برای سلولهای چند وجهی کوچک.
- ۳ ساعت و ۱۵ دقیقه برای سلولهای استوانه ای.
- ۳ ساعت و ۱۵ دقیقه برای سلولهای دکمه ای نوع H.
- ۳ ساعت و ۴۵ دقیقه برای سلولهای دکمه ای نوع L و M.

۷-۴ دوام

۷-۴-۱ دوام در چرخه ها

قبل از آزمون دوام باید سلولها را با جریان ثابت I_t ۰/۲ تا ولتاژ نهائی ۱ ولت دشارژ نمود.آزمون دوام باید با در نظر گرفتن طراحی سلول در دمای ۵±۲۰ درجه سلسیوس انجام شود.شارژ ودشارژ باید با جریان ثابت برطبق شرایط مشخص شده در جداول ۱۱ ، ۱۲ ، ۱۳ ، ۱۴ ،۱۵ انجام پذیرد.

تمهیداتی باید برای جلوگیری از افزایش دمای بدنه سلول در طی آزمون (از حدود ۳۵ درجه سلسیوس)

بعمل آید . این امر در صورت لزوم با فراهم نمودن وسیله تهویه هوا (فن) انجام پذیرد.

یادآوری: دمای واقعی سلول ،نه دمای محیط، عملکرد سلول را تعیین می نماید.

۷-۴-۱-۱ سلولهای استوانه ای و چندوجهی

جدول ۱۱- دوام در چرخه ها برای سلولهای استوانه ای و چند وجهی کوچک

تعداد چرخه ها	شارژ	توقف بعد از شرایط شارژ	دشارژ
۱	۰/۱۰ I_t(آمپر) برای ۱۶ ساعت	بدون توقف	۰/۲۵ I_t(آمپر) برای ۲ ساعت و ۲۰ دقیقه [a]
۲ تا ۴۸	۰/۲۵ I_t (آمپر)برای ۳ ساعت و ۱۰ دقیقه	بدون توقف	۰/۲۵ I_t(آمپر) برای ۲ ساعت و ۲۰ دقیقه [a]
۴۹	۰/۲۵ I_t (آمپر)برای ۳ ساعت و	بدون توقف	۰/۲۵ I_t (آمپر)تا ۱ ولت

	۱۰ دقیقه		
۵۰	۰/۱۰ I_t (آمپر)برای ۱۶ ساعت	۱ تا ۴ ساعت	۰/۲ I_t (آمپر) تا ۱ ولت [b]

a- اگر ولتاژ سلول به پایین تر از ۱/۰ ولت رسید، دشارژ ممکن است متوقف شود.

b- دادن زمان استراحت به صورت مدار باز پس از تکمیل دشارژ در چرخه ۵۰ و شروع چرخه ۵۱ در زمان مناسب مجاز است. روش مشابه ای می تواند در چرخه های ۱۰۰ ، ۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰، ۳۰۰، ۳۵۰، ۴۰۰ و ۴۵۰ پذیرفته شود.

چرخه های ۱ تا ۵۰ باید تا وقتیکه زمان دشارژ در چرخه پنجاهم به کمتر از ۳ ساعت برسد تکرار شوند. در این مرحله باید اندازه گیری ظرفیت برای چرخه پنجاهم انجام شود.

آزمون دوام،زمانی کامل در نظر گرفته میشود که در دو چرخه متوالی آزمون ظرفیت، زمان بدست آمده دشارژ کمتر از ۳ ساعت باشد. در این حالت تعداد چرخه های آزمون نبایستی از اعداد زیر کمتر باشد:

- ۴۰۰ چرخه برای سلولهای چند وجهی.
- ۵۰۰ چرخه برای سلولهای استوانه ای نوع L/LR ، M/MR یا X/XR.
- ۵۰ چرخه برای سلولهای اسنوانه ای نوع LT/LU، MT/MU یا HT/HU.

۷-۴-۱-۲ سلولهای استوانه ای (روش های ۲۲ ریع شده)

بمنظور تسریع در انجام آزمون یا تشابه بیشتر با کاربردهای واقعی ، میتوان برای تغییر بند فرعی ۷-۴-۱-۱ از روشهای ذیل استفاده نمود.

۷-۴-۱-۲-۱ سلولهای نوع H یا X

جدول ۱۲- دوام در چرخه ها برای سلولهای نوع H یا X

تعدادچرخه ها	شارژ	توقف بعد از شارژ	دشارژ	مجموع زمان توقف بعدی

۱	I_t ۰/۱(آمپر) برای ۱۶ ساعت	۳۰ دقیقه	I_t ۱/۰(آمپر) تا ولتاژ ۱/۰ولت	۹۰ دقیقه
۲ تا ۴۸	I_t ۰/۳ (آمپر) برای ۴ساعت	۳۰ دقیقه	I_t ۱/۰ (آمپر) تاولتاژ ۱/۰ولت	۹۰ دقیقه
۴۹	I_t ۰/۳ (آمپر) برای ۴ ساعت	۲۴ ساعت	I_t ۱/۰ (آمپر) تاولتاژ ۱/۰ولت	۹۰ دقیقه
۵۰	I_t ۰/۱ (آمپر) برای ۱۶ ساعت	۱ تا ۴ ساعت	I_t ۰/۲(آمپر)تاولتاژ ۱/۰ولت	(a)
a- دادن زمان استراحت به صورت مدار باز پس از تکمیل دشارژ در چرخه ۵۰ و شروع چرخه ۵۱ در زمان مناسب مجاز است. روش مشابه ای می تواند در چرخه های ۱۰۰ ، ۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰، ۳۰۰، ۳۵۰، ۴۰۰ و ۴۵۰ پذیرفته شود.				

چرخه های ۱ تا ۵۰ باید تکرار شوند تا زمانی که در چرخه چهل ونهم زمان رسیدن به ولتاژ نهائی ۱/۰ ولت به کمتر از ۳۰ دقیقه برسد و یا زمان رسیدن به ولتاژ نهائی ۱/۰ ولت در چرخه پنجاهم کمتر از ۳ ساعت شود. در این مرحله باید اندازه گیری ظرفیت برای چرخه پنجاهم انجام شود و در صورت عدم رسیدن به زمان ۳ ساعت، آزمون خاتمه یافته تلقی می گردد.

تعداد کل چرخه های بدست آمده در آزمون نبایستی کمتر از ۵۰۰ عدد باشد.

۷-۴-۱-۲-۲ سلولهای نوع X

جدول ۱۳- دوام در چرخه ها برای سلولهای نوع X

تعداد چرخه ها	شارژ	توقف بعد از شارژ	دشارژ	
			شرایط	مجموع زمان توقف بعدی
۱	I_t ۰/۱(آمپر)برای۱۶ساعت	۳۰ دقیقه	I_t ۵/۰ (آمپر) تا ولتاژ ۰/۸ ولت	۴۲ دقیقه
۲ تا ۴۸	I_t ۱/۰(آمپر)برای۱ساعت	۳۰ دقیقه	I_t ۵/۰ (آمپر)تا ولتاژ ۰/۸ ولت	۴۲ دقیقه
۴۹	I_t ۱/۰(آمپر)برای۱ ساعت	۲۴ ساعت	I_t ۵/۰(آمپر) تا ولتاژ ۰/۸ ولت	۴۲ دقیقه

۵۰	$۰/۱I_t$(آمپر)برای۱۶ ساعت	۱ تا ۴ساعت	$۰/۲I_t$(آمپر) تا ولتاژ ۱ ولت	(a)
a- دادن زمان استراحت به صورت مدار باز پس از تکمیل دشارژ در چرخه ۵۰ و شروع چرخه ۵۱ در زمان مناسب مجاز است. روش مشابه ای می تواند در چرخه های ۱۰۰ ، ۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰، ۳۰۰، ۳۵۰، ۴۰۰ و ۴۵۰ پذیرفته شود.				

چرخه های ۱ تا ۵۰ باید تکرار شوند تا زمانی که در چرخه چهل و نهم زمان رسیدن به ولتاژ نهائی ۰/۸ ولت به کمتر از ۵ دقیقه برسد و یا زمان رسیدن به ولتاژ نهائی ۱/۰ ولت در چرخه پنجاهم کمتر از ۳ ساعت شود. در این مرحله باید اندازه گیری ظرفیت برای چرخه پنجاهم انجام شود و در صورت عدم رسیدن به زمان ۳ ساعت، آزمون خاتمه یافته تلقی می گردد.

تعداد کل چرخه های بدست آمده در آزمون نبایستی کمتر از ۵۰۰ عدد باشد.

۷-۴-۱-۲-۳ سلولهای نوع HR یا XR

جدول ۱۴- دوام هر چرخه ها برای سلولهای نوع HR یا XR

تعداد چرخه ها	شارژ	توقف بعد از شارژ	دشارژ	مجموع زمان توقف بعدی
۱	$۰/۱I_t$(آمپر)برای۱۶ساعت	۳۰ دقیقه	$۱/۰I_t$ (آمپر) تا ولتاژ ۱/۰ولت	۹۰ دقیقه
۲ تا ۴۸	$۱/۰I_t$(آمپر)برای (a)	۳۰ دقیقه	$۱/۰I_t$ (آمپر)تا ولتاژ ۱/۰ ولت	۹۰ دقیقه
۴۹	$۱/۰I_t$(آمپر)برای (a)	۲۴ ساعت	$۱/۰I_t$(آمپر) تا ولتاژ۱/۰ ولت	۹۰ دقیقه
۵۰	$۱/۰I_t$ (آمپر)برای(a) بعلاوه $۰/۱I_t$(آمپر) برای ۲ ساعت	۱ تا ۴ساعت	$۰/۲I_t$(آمپر) تا ولتاژ ۱/۰ ولت	(b)

a) برای این چنین وضعیتهای شارژ، توصیه می گردد از روشهای توصیه شده توسط تولید کننده یا در صورت نبودن آن از شارژ توصیه شده برای مدت ۱/۲ ساعت استفاده گردد.
b) دادن زمان استراحت به صورت مدار باز پس از تکمیل دشارژ در چرخه ۵۰ و شروع چرخه ۵۱ در زمان مناسب مجاز است. روش مشابه ای می تواند در چرخه های ۱۰۰ ، ۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰، ۳۰۰، ۳۵۰، ۴۰۰ و ۴۵۰ پذیرفته شود.

چرخه های ۱ تا ۵۰ باید تکرار شوند تا زمانی که در چرخه چهل ونهم زمان رسیدن به ولتاژ نهائی ۱/۰ ولت به کمتر از ۳۰ دقیقه برسد و یا زمان رسیدن به ولتاژ نهائی ۱/۰ ولت در چرخه پنجاهم کمتر از ۳ ساعت شود. در این مرحله باید اندازه گیری ظرفیت برای چرخه پنجاهم انجام شود و در صورت عدم رسیدن به زمان ۳ ساعت، آزمون خاتمه یافته تلقی می گردد.

تعداد کل چرخه های بدست آمده در آزمون نبایستی کمتر از ۵۰۰ عدد باشد.

۷-۴-۱-۳ سلولهای دکمه ای

جدول۱۵- دوام در چرخه ها برای سلولهای دکمه ای

تعداد چرخه ها	شارژ	توقف بعد از شرایط شارژ	دشارژ
۱	۰/۱I_t(آمپر) برای ۱۶ ساعت	۵ ساعت	۰/۲ I_t(آمپر) برای ۳ ساعت
۲ تا ۴۸	۰/۱ I_t (آمپر)برای ۸ ساعت	۱ ساعت	۰/۲ I_t(آمپر) برای ۳ ساعت
۴۹	۰/۱ I_t (آمپر)برای ۸ ساعت	۱ ساعت	۰/۲ I_t (آمپر)تا و لتاژ ۱/۰ ولت[a]
۵۰	۰/۱ I_t(آمپر)برای ۱۶ ساعت	۱ ساعت	۰/۲ I_t (آمپر) تا ولتاژ ۱/۰ ولت [a]
a- دادن زمان استراحت به صورت مدار باز پس از تکمیل دشارژ در چرخه ۵۰ و شروع چرخه ۵۱ در زمان مناسب مجاز است. روش مشابه ای می تواند در چرخه های ۱۰۰ ، ۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰، ۳۰۰، ۳۵۰، ۴۰۰ و ۴۵۰ پذیرفته شود.			

چرخه های ۱ تا ۵۰ باید تا وقتیکه زمان دشارژ در چرخه پنجاهم به کمتر از ۳ ساعت برسد تکرار

شوند. در این مرحله باید اندازه گیری ظرفیت برای چرخه پنجاهم انجام شود.

آزمون دوام، زمانی کامل در نظر گرفته میشود که در دو چرخه متوالی آزمون ظرفیت، زمان بدست آمده کمتر از ۳ ساعت باشد. تعداد کل چرخه های بدست آمده در آزمون نباید برای سلولهای نوع M و H کمتر از ۴۰۰ عدد و برای سلولهای نوع L کمتر از ۳۰۰ عدد باشد.

۷-۴-۲ دوام شارژ دائم

۷-۴-۲-۱ سلولهای چند وجهی کوچک

این آزمون برای سلولهای چند وجهی کوچک الزامی نمی باشد.

۷-۴-۲-۲ سلولهای استوانه ای نوع L ، M ۲۶ **سلولهای دکمه ای نوع L، M یا H**

قبل از این آزمون، سلول باید با جریان $0/2I_t$ (آمپر) تا ولتاژ نهائی ۱/۰ ولت دشارژ گردد.

آزمون دوام شارژ دائم زیر باید در دمای 20 ± 5 درجه سلسیوس انجام شود.شارژ و دشارژ باید با جریان ثابت برای سلولهای استوانه ای بر طبق جدول ۱۶ و برای سلولهای دکمه ای بر طبق جدول ۱۷ انجام شوند.

جدول ۱۶- دوام شارژ دائم برای سلولهای استوانهای نوع L ، M ، H یا X

تعداد چرخه ها	شارژ	دشارژ [a]
۱	$0/05\ I_t$ (آمپر) برای ۹۱ روز	$0/2\ I_t$ (آمپر) تا ولتاژ ۱/۰ ولت

۲	I_t ۰/۰۵ (آمپر) برای ۹۱ روز	I_t ۰/۲ (آمپر) تا ولتاژ ۱/۰ ولت
۳	I_t ۰/۰۵ (آمپر) برای ۹۱ روز	I_t ۰/۲ (آمپر) تا ولتاژ ۱/۰ ولت
۴	I_t ۰/۰۵ (آمپر) برای ۹۱ روز	I_t ۰/۲ (آمپر) تا ولتاژ ۱/۰ ولت

a- دشارژ بلافاصله بعد از تکمیل شارژ انجام می شود.

در صورت لزوم باید تمهیدات لازم جهت جلوگیری از افزایش دمای سلول در خلال آزمون به بالاتر از ۲۵ درجه سلسیوس با فراهم کردن وسیله تهویه هوا (فن) انجام شود.

زمان دشارژ در چرخه ۴ نباید کمتر از ۳ ساعت باشد.

جدول ۱۷- دو ، برای سلولهای دکمه ای

تعداد چرخه ها	شارژ برای سلولهای نوع L یا M	شارژ برای سلولهای نوع H	دشارژ [(a)]
۱	I_t ۰/۰۱ (آمپر) برای ۹۱ روز	I_t ۰/۰۵ (آمپر) برای ۹۱ روز	I_t ۰/۲ (آمپر) تا ولتاژ ۱/۰ ولت
۲	I_t ۰/۰۱ (آمپر) برای ۹۱ روز	I_t ۰/۰۵ (آمپر) برای ۹۱ روز	I_t ۰/۲ (آمپر) تا ولتاژ ۱/۰ ولت
۳	I_t ۰/۰۱ (آمپر) برای ۹۱ روز	I_t ۰/۰۵ (آمپر) برای ۹۱ روز	I_t ۰/۲ (آمپر) تا ولتاژ ۱/۰ ولت
۴	I_t ۰/۰۱ (آمپر) برای ۹۱ روز	I_t ۰/۰۵ (آمپر) برای ۹۱ روز	I_t ۰/۲ (آمپر) تا ولتاژ ۱/۰ ولت

a- دشارژ بلافاصله بعد از تکمیل شارژ انجام می شود.

در صورت لزوم باید تمهیدات لازم جهت جلوگیری از افزایش دمای سلول در خلال آزمون به بالاتر از

۳۰ درجه سلسیوس با فراهم نمودن وسیله تهویه هوا (فن) در نظر گرفته شود.

زمان دشارژ در چرخه چهارم نباید کمتر از ۳ ساعت باشد.

۷-۴-۲-۳ سلولهای استوانه ای نوع LT ، MT یا HT

آزمون دوام شارژ دائم باید در ۳ مرحله بر طبق جدول ۱۸ که شامل سه مرحله ذیل است انجام گردد:

۱- آزمون پذیرش شارژ در دمای ۴۰ درجه سلسیوس.

۲- یک دورهٔ زمانی کهنگی ۶ ماهه در دمای ۷۰ درجه سلسیوس.

۳- یک آزمون پذیرش شارژ نهائی برای بررسی عملکرد سلول بعد از دورهٔ کهنگی.

یادآوری: دورهٔ کهنگی شش ماهه و دمای ۷۰ درجه سلسیوس برای مشابه سازی ۴ سال عملکرد شارژ دائم در دمای ۴۰ درجه سلسیوس مشخص شد

قبل از این آزمون، سلول باید در دمای ۵ ± ۲۰ درجه سلسیوس و با جریان I_t ۰/۲ تا رسیدن به ولتاژ نهائی ۱/۰ ولت دشارژ شود، و در دمای ۲ ± ٤۰ درجه سلسیوس برای مدت زمان بین ۱۶ تا ۲۴ ساعت نگهداری شود.

سلول باید با جریانهای ثابت تحت شرایط ذکر شده در جدول ۱۸ شارژ و دشارژ شود در حالیکه نگهداری آن بر حسب مورد در دمای ۲ ± ٤۰ درجه سلسیوس یا ۲ ± ۷۰ درجه سلسیوس انجام میشود.

شرایط دشارژ A یا B را می توان متناسب با الزامات استفاده کننده انتخاب نمود. دشارژ بایستی

بلافاصله بعد از تکمیل شارژ صورت پذیرد.

بعد از انجام اولین آزمون پذیرش شارژ که در دمای ۴۰ درجه سلسیوس صورت می پذیرد سلول در دمای ۲ ± ۷۰ درجه سلسیوس برای مدت زمان بین ۱۶ تا ۲۴ ساعت نگهداری می شود .

در طی دوره کهنگی ۶ ماهه باتری در دمای ۷۰ درجه سلسیوس، باید در صورت لزوم تمهیدات لازم جهت جلوگیری از افزایش دمای بدنه سلول به بالاتر از ۷۵ درجه سلسیوس با فراهم کردن وسیله تهویه هوا (فن) در نظر گرفته شود.

یادآوری: دمای واقعی سلول ،نه دمای محیط، عملکرد سلول را تعیین می نماید.

مدت دشارژ در سه چرخه در دمای محیط ۷۰ درجه سلسیوس باید ثبت شود، و در طی این آزمون نشت الکترولیت نیز نباید اتفاق افتد.

بعد از تکمیل دورهٔ کهنگی، سلول باید در دمای ۲ ± ٤٠ درجه سلسیوس به مدت ۱۶ساعت تا ۲۴ ساعت نگهداری شود. سپس سلول در دمای ۴۰ درجه سلسیوس بر طبق شرایط مشخص شده در جدول ۱۸ تحت سه مرحله آزمون پذیرش شارژ اولیه قرار می گیرد .زمان دشارژ در این حالت نباید کمتر از مقادیر مشخص شده در جدول ۱۸ باشد.

جدول ۱۸- دوام شارژ دائم برای سلولهای استوانه ای نوع LT ، MT یا HT

تعدادچرخه	دمای محیط	شارژ	دشارژ A یا B [(a)]	حداقل زمان دشارژ
۱	۲ ± ۴۰ درجه سلسیوس	۰/۰۵ It آمپر برای ۴۸ ساعت	A: ۰/۲ It آمپر تاولتاژ ۱/۰ولت یا B: ۱/۰ It آمپر تا ولتاژ ۱/۰ولت	الزامی وجود ندارد الزامی وجود ندارد
۲		۰/۰۵It آمپر برای ۲۴ ساعت	A: ۰/۲ It آمپر تا ولتاژ ۱/۰ولت یا B: ۱/۰ It آمپر تا ولتاژ ۱/۰ ولت	۳ساعت و ۴۵دقیقه ۴۲دقیقه
۳		۰/۰۵It آمپر برای ۲۴ساعت	A: ۰/۲It آمپر تا ولتاژ ۱/۰ولت یا B: ۱/۰ It آمپر تا لتاژ ۱/۰ولت	۳ ساعت و ۴۵ دقیقه ۴۲ دقیقه
۴		۰/۰۵ It آمپر برای ۶۰ روز	A: ۰/۲ It آمپر تاولتاژ ۱/۰ولت یا	

			۱/۰It:B ۱/۰ آمپر تا ولتاژ۱/۰ولت	
۵	۲ ± ۷۰ درجه سلسیوس	۰/۰۵It آمپر برای ۶۰ روز	۰/۲ It:A۰/۲آمپر تا ولتاژ۱/۰ولت یا B: ۱/۰It۱/۰آمپر تا ولتاژ۱/۰ ولت	الزامی وجود ندارد
۶		۰/۰۵It آمپر برای ۶۰روز	۰/۲It:A۰/۲آمپر تا ولتاژ۱/۰ولت یا B: ۱/۰ It ۱/۰ آمپر تا لتاژ۱/۰ولت	
۷	۲ ± ۴۰ درجه سلسیوس	۰/۰۵ It۰/۰۵آمپر برای ۴۸ ساعت	A: ۰/۲ It۰/۲آمپر تاولتاژ۱/۰ولت یا B:۱/۰It ۱/۰ آمپر تا ولتاژ۱/۰ولت	الزامی وجود ندارد الزامی وجود ندارد
۸		۰/۰۵It آمپر برای ۲۴ ساعت	A:۰/۲ It۰/۲آمپر تا ولتاژ۱/۰ولت یا B: ۱/۰It۱/۰آمپر تا ولتاژ۱/۰ ولت	۲ساعت و ۳۰دقیقه ۲۴دقیقه
۹		۰/۰۵It آمپر برای ۲۴ساعت	A:۰/۲It۰/۲آمپر تا ولتاژ۱/۰ولت یا B: ۱/۰ It ۱/۰ آمپر تا لتاژ۱/۰ولت	۲ ساعت و ۳۰ دقیقه ۲۴ دقیقه
a - A : برای سلولهای LT, MT یا HT **B : فقط برای سلولهای MT یا HT**				

۴-۲-۴-۷ سلولهای استوانه ای نوع LU ، IU ۳۱

آزمون دوام شارژ دائم باید در سه مرحله بر طبق شرایط مشخص شده در جدول ۲۶ و بصورت ذیل انجام گردد :

۱- آزمون پذیرش شارژ در دمای ۵۰ درجه سلسیوس.

۲- یک دورهٔ کهنگی ۱۲ ماهه در دمای ۷۰ درجه سلسیوس.

۳- آزمون پذیرش شارژ نهائی برای بررسی عملکرد سلول بعد از دورهٔ کهنگی.

یادآوری: دوره کهنگی ۱۲ ماهه در دمای ۷۰ درجه سلسیوس برای مشابه سازی ۴ سال عملکرد شارژ دائم در دمای ۵۰ درجه سلسیوس انتخاب شده است.

قبل از این آزمون، سلول باید در دمای ۵ ± ۲۰ درجه سلسیوس و با جریان I_t ۰/۲ تا رسیدن به ولتاژ نهائی ۱/۰ ولت دشارژ شود، و در دمای ۲ ± ۵۰ درجه سلسیوس به مدت ۱۶ تا ۲۴ ساعت نگهداری شود.

سلول باید با جریانهای ثابت تحت شرایط مشخص شده در جدول ۲۶ شارژ و دشارژ شود در حالیکه نگهداری آن می تواند در دمای ۲ ± ۵۰ درجه سلسیوس یا ۲ ± ۷۰ درجه سلسیوس انجام شود.

انتخاب یکی از دو حالت دشارژ A یا B متناسب با نیازهای مصرف کننده می باشد. دشارژ بایستی بلافاصله بعد از تکمیل شارژ صورت پذیرد.

بعد از انجام اولین آزمون پذیرش شارژ که در دمای ۵۰ درجه سلسیوس صورت می پذیرد سلول در دمای ۲ ± ۷۰ درجه سلسیوس به مدت ۱۶ تا $\frac{۲۴}{۳۲}$ نگهداری می شود .

در طی دوره کهنگی ۶ ماهه باتری در دمای ۷۰ درجه سلسیوس، باید در صورت لزوم تمهیدات لازم جهت جلوگیری از افزایش دمای بدنه سلول به بالاتر از۷۵ درجه سلسیوس با فراهم کردن وسیله تهویه هوا (فن)در نظرگرفته شود.

یادآوری: دمای واقعی سلول ،نه دمای محیط، عملکرد سلول را تعیین می نماید.

مدت دشارژ در سه چرخه در دمای ۷۰ درجه سلسیوس باید ثبت شود، و در طی این آزمون نشت الکترولیت نیز نباید اتفاق افتد.

بعد از تکمیل دورهٔ کهنگی، سلول باید در دمای ۲ ± ۵۰ درجه سلسیوس به مدت ۱۶ تا ۲۴ ساعت نگهداری شود. سپس سلول را در دمای ۵۰ درجه سلسیوس بر طبق شرایط مشخص شده در جدول ۲۶ تحت سه مرحله آزمون پذیرش شارژ اولیه قرار داد.زمان دشارژ در این حالت نباید کمتر از مقادیر مشخص شده در جدول ۱۸ باشد.

جدول ۲۶- دوام شارژ دائ ها‌ی استوانه ای نوع LU ، MU یا HU

تعدادچرخه	دمای محیط	شارژ	دشارژ A یا B [a]	حداقل زمان دشارژ
۱	۲ ± ۵۰ درجه سلسیوس	۰/۰۵ It آمپر برای ۴۸ ساعت	A: ۰/۲ It آمپر تاولتاژ ۱/۰ولت یا B:۱/۰ It آمپر تا ولتاژ ۱/۰ولت	الزامی وجود ندارد الزامی وجود ندارد
۲		۰/۰۵It آمپر برای ۲۴ ساعت	A:۰/۲ It آمپر تا ولتاژ ۱/۰ولت یا B: ۱/۰It آمپر تا ولتاژ ۱/۰ ولت	۳ساعت و ۴۵دقیقه ۴۲دقیقه
۳		۰/۰۵It آمپر برای ۲۴ساعت	A:۰/۲It آمپر تا ولتاژ ۱/۰ولت یا B: ۱/۰ It آمپر تا لتاژ ۱/۰ولت	۳ ساعت و ۴۵ دقیقه ۴۲ دقیقه
۴	۲ ± ۷۰ درجه سلسیوس	۰/۰۵ It آمپر برای ۱۲۰ روز	A: ۰/۲ It آمپر تاولتاژ ۱/۰ولت یا B:۱/۰ It آمپر تا ولتاژ ۱/۰ولت	
۵		۰/۰۵It آمپر برای ۱۲۰ روز	A:۰/۲ It آمپر تا ولتاژ ۱/۰ولت یا B: ۱/۰It آمپر تا ولتاژ ۱/۰ ولت	الزامی وجود ندارد

۶		۰/۰۵It آمپر برای ۱۲۰روز	۰/۲It:A آمپر تا ولتاژ۱/۰ولت یا B: ۱/۰ It آمپر تا لتاژ۱/۰ولت	
۷		۰/۰۵ It آمپر برای ۴۸ ساعت	A: ۰/۲ It آمپر تاولتاژ۱/۰ولت یا B:۱/۰It آمپر تا ولتاژ۱/۰ولت	الزامی وجود ندارد الزامی وجود ندارد
۸	۲ ± ۵۰ درجه سلسیوس	۰/۰۵It آمپر برای ۲۴ ساعت	A:۰/۲ It آمپر تا ولتاژ۱/۰ولت یا B: ۱/۰It آمپر تا ولتاژ۱/۰ ولت	۲ساعت و ۳۰دقیقه ۲۴دقیقه
۹		۰/۰۵It آمپر برای ۲۴ساعت	A:۰/۲It آمپر تا ولتاژ۱/۰ولت یا B: ۱/۰ It آمپر تا لتاژ۱/۰ولت	۲ ساعت و ۳۰ دقیقه ۲۴ دقیقه
a - A : برای سلولهای LU, MU یا HU . B : فقط برای سلولهای MU یا HU .				

۷-۵ پذیرش شارژ در ولتاژ ثابت

این استاندارد آزمون پذیرش شارژ در ولتاژ ثابت را مشخص نمی کند.

شارژ در ولتاژ ثابت توصیه نمی شود.

۷-۶ اضافه شارژ

۷-۶-۱ سلولهای چند وجهی کوچک

توانایی سلول برای استقامت در اضافه شارژ باید بوسیله آزمون ذیل مشخص شود.

قبل از این آزمون، سلول باید در دمای ۵ ± ۲۰ درجه سلسیوس با جریان ثابت It ۰/۲ تا ولتاژ نهائی ۱/۰ ولت دشارژ شود.

سپس سلول باید در دمای ۵ ± ۲۰ درجه سلسیوس و با جریان ثابت It ۰/۱ به مدت زمان ۴۸ ساعت شارژ شود. بعد از عمل شارژ سلول باید در دمای ۵ ± ۲۰ درجه سلسیوس، به مدت زمان بین ۱ تا

۴ ساعت نگهداری شود. سپس سلول باید در دمای ۵ ± ۲۰ درجه سلسیوس با جریان ثابت It ۰/۲ تا ولتاژ نهائی ۱/۰ ولت دشارژ شود.

زمان دشارژ نباید کمتر از ۵ ساعت باشد.

۷-۶-۲ سلولهای دکمه ای و سلولهای استوانه ای نوع L، M، H یا X

توانایی سلول برای استقامت در اضافه شارژ باید بوسیله آزمون ذیل مشخص شود.

قبل از این آزمون، سلول باید در دمای ۵ ± ۲۰ درجه سلسیوس با جریان I_t ۰/۲ تا ولتاژ نهائی ۱/۰ ولت دشارژ شود.

سپس سلول باید در دمای ۵ ± ۲۰ درجه سلسیوس و با جریان ثابت I_t ۰/۱ برای ۲۸ روز شارژ شود.

بعد از این عمل سلول باید در دمای ۵ ± ۲۰ درجه سلسیوس به مدت ۱ تا ۴ ساعت نگهداری شود.

سپس سلول باید در دمای ۵ ± ۲۰ درجه سلسیوس و با جریان ثابت I_t ۰/۲ تا ولتاژ نهائی۱/۰ ولت دشارژ شود.

مدت دشارژ نباید کمتر از مقادیر ذیل باشد:

- ۵ ساعت برای سلولهای استوانه ای .
- ۴ ساعت و ۲۵ دقیقه برای سلولهای دکمه ای.

۷-۶-۳ سلولهای سلولهای استوانه ای نوع LT/LU، MT/MU، HT/HU

توانایی سلول برای استقامت در اضافه شارژ در محیطهای با گردش هوا و در دمای۲ ± ۰ درجه

سلسیوس باید بوسیله آزمون ذیل مشخص شود.

قبل از این آزمون، سلول باید در دمای ۵ ± ۲۰ درجه سلسیوس با جریان I_t ۰/۲ تا ولتاژ نهائی ۱/۰ ولت دشارژ شده و سپس در دمای۲ ± ۰ درجه سلسیوس به مدت ۱۶ تا ۲۴ ساعت نگهداری شود .

شارژ و دشارژ باید با جریان ثابت با استفاده از شرایط مشخص شده در جدول ۱۹ انجام شود.

شرایط دشارژ A یا B ممکن است متناسب با الزامات استفاده کننده انتخاب شود.

جدول ۱۹- اضافه شارژ در دمای ۰ درجه سلسیوس

شارژ	دشارژ A [a]	دشارژ B [a]
	سلولهای نوع HT/HU و MT/MU و LT/LU	**سلولهای نوع MT/MU و HT/HU**
۰/۰۵ It برای ۲۸ روز	۰/۲ It آمپر تا ولتاژ ۱/۰ ولت	۱/۰ It آمپرتا ولتاژ ۰/۹ ولت
a- دشارژ بلافاصله بعد از تکمیل شارژ انجام می شود.		

زمان دشارژ نباید کمتر از مقدار مشخص شده در ذیل باشد:

- ۴ ساعت و ۱۵ دقیقه در دشارژ A.

یا

- ۳۶ دقیقه در دشارژ B.

۴-۶-۷ سلولهای استوانه ای نوع R

توانایی سلول برای استقامت در اضافه شارژ باید بوسیلهٔ آزمون ذیل مشخص شود.

قبل از این آزمون، سلول باید در دمای محیط ۵ ± ۲۰ درجه سلسیوس با جریان ثابت It ۰/۲آمپر تا ولتاژ ۱/۰ ولت دشارژ گردد.

سپس سلول باید در دمای ۵ ± ۲۰ درجه سلسیوس با جریان ثابت I_t ۱/۰ برای مدت زمان ۱/۲ ساعت و یا براساس دیگر روشهای مناسب پایان شارژ مانند $-\Delta V$ و یا روشهای توصیه شده بوسیلهٔ سازنده شارژ گردد. سپس شارژ بایستی در دمای مشابه و با جریان ثابت I_t ۰/۱ برای ۲۸ روز ادامه یابد. بعد از عمل شارژ، سلول باید در دمای ۵ ± ۳۷ سلسیوس برای مدت ۱ تا ۴ساعت نگهداری شود.

سپس سلول باید در دمای ۵ ± ۲۰ درجه سلسیوس با جریان ثابت I_t ۰/۲ تا ولتاژ نهائی ۱/۰ ولت دشارژ شود.

زمان دشارژ نباید کمتر از ۵ ساعت باشد.

۷-۷ عملکرد وسایل ایمنی

اخطار: احتیاط زیادی باید در حین این آزمون صورت گرفته و سلولها باید تک تک تحت آزمون قرار گیرند. توجه نمایید که سلولهای معیوب حتی پس از جدا شدن از شارژ نیز می توانند منفجر شوند. لذا،بایستی آزمونها در اتاقک حفاظتی مخصوص انجام گیرد.

این آزمون باید برای اطمینان، از خروج گاز تولید شده در داخل سلول توسط وسائل ایمنی در

شرایطی که فشار گاز از مقدار بحرانی بیشتر شود،انجام پذیرد.

یادآوری: بعضی از سلولهای دکمه ای دریچه ایمنی ندارند. این آزمون نبایستی بر روی این نوع از سلولها انجام شود.

سلول باید در دمای ۵ ± ۲۰ درجه سلسیوس و با جریان ثابت I_t ۰/۲ تا رسیدن به ولتاژ نهائی صفر ولت دشارژ گردد.

با افزایش جریان دشارژ به I_t ۱/۰ دشارژ را به مدت ۶۰ دقیقه در شرایط دمایی مشابه ادامه دهید.

در طی مدت این دشارژ و یا در پایان آن نبایستی آثار شکستگی یا انفجار ظاهر گردد. تغییر شکل یا نشت الکترولیت بر روی سلول قابل قبول است.

۷-۸ انبارش

انبارش بایستی بر طبق توصیه های تولید کننده انجام شود.

قبل از این آزمون سلول باید در دمای ۵ ± ۲۰ درجه سلسیوس و با جریان ثابت I_t ۰/۲ تا رسیدن به ولتاژ نهایی ۱/۰ ولت دشارژ شود.

سپس سلول باید در دمای متوسط ۵ ± ۲۰ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۲۰ ± ۶۵ درصد به صورت مدار باز به مدت۱۲ ماه نگهداری شود.

تغییرات دمای محیط در طی دوره انبارش هرگز نباید بیش از ۲۰ ± ۱۰ درجه سلسیوس شود.

بعد از تکمیل دوره انبارش سلول باید به صورت ذیل شارژ شود:

۱- سلولهای دکمه ای، چند وجهی کوچک، سلولهای استوانه ای نوع L/LT/LU ، M/MT/MU، H/HT/HU و X بر طبق بند ۷-۱.

۲- سلولهای استوانه ای نوع R بر طبق بند فرعی ۷-۲-۳.

سپس سلول باید با جریان ثابتی که در بند فرعی ۷-۲-۱ به آن اشاره شده دشارژ شود.

پنج چرخه برای این آزمون مجاز است. ۳۹ در پایان اولین چرخه که الزامات تعیین شده را برآورده سازد,خاتمه یافته تلقی گردد.حداقل زمان دشارژ نباید برای سلولهای استوانه ای و دکمه ای کمتر از مقادیر مشخص شده در جداول ۶ و ۷ بوده و برای سلولهای چند وجهی کوچک کمتر از ۴ ساعت باشد.

یادآوری: در این حالت در صورت رسیدن به نتایج مطلوب ، عملکرد سلول به طور موقت به تصویب رسیده و پذیرفته می شود، نتایج رضایت بخش در دشارژ پس از دوره انبارداری بدست می آید.

۷-۹ پذیرش شارژ در دمای ۵۵+ درجه سلسیوس برای سلولهای استوانه ای نوع LT ، MT یا HT

این آزمون الزامی نمی باشد.اما می تواند به عنوان یک مرجع برای عملکرد قابل اجرا فقط در سلولهای استوانه ای نوع LT ، MT یا HT استفاده گردد.

سلول باید در دمای محیط(۵ ± ۲۰)درجه سلسیوس با جریان ثابت I_t ۰/۲ تا ولتاژ نهائی ۱/۰ ولت دشارژ شود و در دمای محیط (۲ ± ۵۵)درجه سلسیوس برای مدت ۱۶ ساعت تا ۲۴ ساعت نگهداری شود.

آزمون پذیرش شارژ بایددر دمای محیط(۲ ± ۵۵)درجه سلسیوس انجام شود. شارژ و دشارژ باید با جریان ثابت با استفاده از شرایط مشخص شده در جدول ۲۰ انجام شود.

شرایط دشارژ A یا B ممکن است متناسب ٤٠ تفاده کننده انتخاب شود.

جدول ۲۰- شارژ و دشارژ در دمای ۵۵+ درجه سلسیوس

تعداد چرخه	شارژ	دشارژ A یا B [a]
۱	جریان It ۰/۰۵ برای ۴۸ ساعت	A) جریان It ۰/۲ تا ولتاژ ۱/۰ ولت یا B) جریان It ۱/۰ تا ولتاژ ۱/۰ ولت
۲ [b]	جریان It ۰/۰۵ برای ۲۴ ساعت	A) جریان It ۰/۲ تا ولتاژ ۱/۰ ولت یا B) جریان It ۱/۰ تا ولتاژ ۱/۰ ولت
۳ [b]	جریان It ۰/۰۵ برای ۲۴ ساعت	A) جریان It ۰/۲ تا ولتاژ ۱/۰ ولت یا B) جریان It ۱/۰ تا ولتاژ ۱/۰ ولت
a- دشارژ A برای سلولهای نوع LT ، MT یا HT ودشارژ B برای سلولهای MT یا HT استفاده می شود. **b- زمان دشارژ چرخه های ۲ و ۳ باید ثبت شود و در نتایج آزمون** گزارش شود.		

۷-۱۰ مقاومت داخلی

مقاومت داخلی سلولهای تکی قابل شارژ استوانه ای یا چند وجهی کوچک نیکل- کادمیم آب بندی

شده باید با روش جریان متناوب (a.c) یا با جریان (d.c) کنترل شود.

در صورت لزوم باید برای اندازه گیری مقاومت داخلی بوسیلهٔ دو روش a.c و d.c روی یک سلول، روش a.c باید اول استفاده شود، سپس روش d.c اجرا شود. در این حالت، لازم نیست که سلول بین روشهای a.c و d.c شارژ یا دشارژ شود.

قبل از اندازه گیری ها، سلول باید با جریان I_t ۰/۲ تا ولتاژ نهائی ۱/۰ ولت دشارژ شود. سلول باید بر طبق بند ۷-۱ شارژ شود. بعداز شارژ، سلول باید ۰ ۱- حیط(۵ ± ۲۰)درجه سلسیوس برای مدت ۴۱ ۱ ساعت تا ۴ ساعت نگهداری شود.

اندازه گیری مقاومت داخلی باید در دمای محیط(۵ ± ۲۰)درجه سلسیوس انجام شود.

۷-۱۰-۱ اندازه گیری مقاومت a.c داخلی

ولتاژ موثر (r.m.s) متناوب ، Ua ، باید هنگامیکه جریان موثر (r.m.s) متناوب، I_a ، در فرکانس (۱/۰ ± ۰/۱) کیلوهرتز برای یک دورهٔ زمانی بین ۱ ثانیه تا ۵ ثانیه در سلول به کار می رود اندازه گیری گردد.

مقاومت داخلی a.c ، $R_{a.c}$ ، بصورت ذیل بدست می آید:

$$R_{ac} = \frac{U_a}{I_a} \qquad \text{بر حسب اُهم} \qquad (۲)$$

که در آن :

U_a ولتاژ موثر(r.m.s) متناوب است.

I_a جریان موثر(r.m.s)متناوب است.

یادآوری۱ : جریان متناوب بایستی با اوج ولتاژی کمتر از ۲۰ میلی ولت انتخاب شود.

یادآوری ۲: این روش، امپدانسی را اندازه گیری می کند که در محدودهٔ فرکانسی مشخص شده می باشد، و تقریباً برابر مقاومت است.

یادآوری ۳: اتصالات ترمینالهای باتری بایستی بطریقی باشد که اتصالات اندازه گیری ولتاژ از اتصالات استفاده شده برای جریان مجزا باشند.

۷-۱۰-۲ اندازه گیری مقاومت d.c داخلی

سلول باید با جریان ثابت I_1 ، که در جدول ۲۱ مشخص شده است دشارژ شود. در انتهای دورهٔ ۱۰ ثانیه ای دشارژ، ولتاژ U_1 باید اندازه گیری و ثبت شود. جریان دشارژ باید بسرعت به مقدار ثابت I_2 مشخص شده درجدول ۲۱ افزایش یابد و ولتاژ متناظر U_2 در خلال دشارژ باید در پایان دورهٔ ۳ ثانیه ای دشارژ اندازه گیری و مجددا" ثبت شود.

تمام ولتاژها باید از روی ترمینالهای سلول اندازه گیری و مستقل از اتصالات جریان باشند.

مقاومت داخلی d.c ، $R_{d.c}$ سلول باید توسط فرمول ذیل محاسبه شود:

$$R_{d.c} = \frac{U_1 - U_2}{I_2 - I_1} \qquad \text{برحسب اُهم} \qquad (۳)$$

که در آن:

I_1 و I_2 جریانهای دشارژ ثابت,

و

U_1 و U_2 ولتاژ اندازه گیری شده مناسب در خلال دشارژ است.

جدول ۲۱- جریانهای دشارژ ثابت استفاده شده برای اندازه گیری مقاومت d.c

جریان	نوع سلول		
	KRL [a] و KF	KRM [a] KRH [a]	KRX
I_1	۰/۲ I_t (بر حسب آمپر)	۰/۵ I_t(بر حسب آمپر)	۱/۰ I_t(بر حسب آمپر)
I_2	۲/۰ I_t (بر حسب آمپر)	۵/۰ I_t(بر حسب آمپر)	۱۰/۰ I_t(بر حسب آمپر)
a- مطابق است با سلولهای (T) و سلولهای (R)			

۸ آزمونهای مکانیکی

آزمونهای مکانیکی باید برطبق استاندارد بین المللی IEC 61959 انجام شوند.

۹ تصویب نوعی و پذیرش بهر

۹-۱ تصویب نوعی

۹-۱-۱ تصویب نوعی برای سلولهای چندوجهی کوچک

برای این تصویب، ترتیب آزمونها و مقدار نمونه که در جدول ۲۲ داده شده باید استفاه شود. ۶ گروه از سلولها، که به صورت A, B, C, D, E و F نام گذاری شده اند به ترتیب باید آزمون شوند.

تعداد کل سلولهای موردنیاز برای تصویب نوعی ۲۷ عدد می باشد. این مجموعه شامل یک سلول اضافی است. تکرار آزمون برای پوشش دادن هر اتفاقی که ممکن است خارج از مسئولیت تهیه کننده اتفاق بیافتد مجاز است.

آزمونها باید به ترتیب در هر گروه از سل ٤٤ وند. تمامی سلولهایی که از آزمون های گروه A پیروی می کنند، به صورت اتفاقی سلولها به ۵گروه تقسیم می گردند به صورتی که در جدول ۲۲ نشان داده شده است .

تعداد سلولهای معیوب جایز شمرده شده در هر گروه، و همچنین در مجموع گروهها، در جدول۲۲ نشان داده شده است. اگر سلولی الزامات تمام یا بخشی از بندهای آزمون را برآورده نسازد، معیوب تلقی می گردد.

جدول ۲۲- ترتیب آزمونها برا عی برای سلولهای چند وجهی کوچک

گروه	تعداد نمونه	بندیا زیر بند	آزمونها	تعدادسلولهای معیوب مجاز شمرده شده	
				در گروه	در مجموع
A	۲۷	۳-۵	نشانه گذاری	۰	۳
		۱-۶	ابعاد		
		۱-۲-۷	دشارژ در دمای ۲۰ درجه سلسیوس با جریان $۰/۲I_t$		
		۱-۲-۷	دشارژ در دمای ۲۰درجه سلسیوس با جریان $۱/۰I_t$		
B	۵	۲-۲-۷	دشارژ دردمای ۱۸- درجه سلسیوس با جریان $۰/۲ I_t$	۱	
		۲-۲-۷	دشارژ در دمای ۱۸- درجه سلسیوس با جریان $۱/۰I_t$		
C	۵	۶-۷	اضافه شارژ	۰	
		۷-۷	عملکرد وسایل ایمنی		
D	۵	۱-۴-۷	دوام در چرخه ها	۱	

E	۶	۳-۷	بقای شارژ (ظرفیت)	۱	
F	۵	۸-۷ ۱-۲-۷	انبارش دشارژ در دمای ۲۰ درجه سلسیوس با جریان $0/2I_t$	۱	

۹-۱-۲ تصویب نوعی برای سلولهای استوانه ای و سلولهای دکمه ای

برای تصویب نوعی، ترتیب آزمونها وتعداد نمونه ها که در جداول ۲۳ و ۲۴ به آن اشاره شده است باید استفاده شود. ۷ گروه از سلولها، نام گذاری شده بصورت A ، B ، C ، D ، E ، F و G به ترتیب باید آزمون شود. تعداد کل سلولهای مورد نظر برای تصویب نوعی ۳۲ عدد می باشد. این مجموع شامل یک سلول اضافی است، که استفاده از این سلول برای تکرار آزمون جهت پوشش دادن هر اتفاقی که ممکن است خارج از مسئولیت تهیه کننده بروز نماید مجاز است.

آزمونها باید به ترتیب در هر گروه از سلولها انجام شوند، تمامی سلولهایی که از آزمون های گروه A پیروی می کنند ، به بصورت اتفاقی به ۶ گروه بر طبق جداول ۲۳ یا ۲۴ تقسیم می شوند.

تعداد سلولهای معیوب جایز شمرده شده در هر گروه، و در مجموع، در جداول ۲۳ و۲۴ نشان داده شده است. اگر سلولی کلیه الزامات تمام یا بخشی از بندهای آزمون را برآورده نسازد، معیوب تلقی می گردد.

جدول ۲۳- ترتیب آزمونها برای تصویب نوعی برای سلولهای استوانه ای

گروه	تعداد نمونه	بندیا زیر بند	آزمونها	تعدادسلولهای معیوب مجاز شمرده شده	
				در گروه	در مجموع
A	۳۲	۳-۵	نشانه گذاری	۰	۳
		۱-۶	ابعاد		
		۱-۲-۷	دشارژ در دمای ۲۰ درجه سلسیوس با جریان ۰/۲It		
		۱-۲-۷	دشارژ در دمای ۲۰درجه سلسیوس با جریان ۱/۰It (سلولهای M ، H و X)[a] جریان ۵/۰ It (سلولهای H و X) [a] جریان ۱۰/۰ It (فقط سلولهای X)		
B	۵	۲-۲-۷	دشارژ دردمای ۱۸- درجه سلسیوس با جریان ۰/۲ It	۱	
		۲-۲-۷	دشارژ در دمای ۱۸- درجه سلسیوس با جریان ۱/۰It (سلولهای M ، H و X) جریان ۲/۰ It (سلولهای H و X) [a] جریان ۳/۰ It (فقط سلولهای X)		
C	۵	۶-۷	اضافه شارژ	۰	
		۷-۷	عملکرد وسایل ایمنی		
D	۵	۱- ۴-۷	دوام در چرخه ها	۱	
E	۵	۴-۴-۷	دوام شارژ دائم	۰	
		۷-۷	عملکرد وسایل ایمنی		
F	۶	۳-۷	بقای شارژ	۱	
G	۵	۸-۷	انبارش	۱	
		۱-۲-۷	دشارژ در دمای ۲۰ درجه سلسیوس با جریان ۰/۲I_t		
		۱-۲-۷	دشارژ در دمای ۲۰ درجه سلسیوس جریان ۱/۰ I_t (سلولهای M ، H و X) [a] جریان ۵/۰ It (سلولهای H و X) [a] جریان ۱۰/۰ It (فقط سلولهای X)		

a- متناظر با سلولهای نوع R،U،T.

جدول ۲۴- ترتیب آزمونها برای تصویب نوعی برای سلولهای دکمه ای

گروه	تعداد نمونه	بندیا زیر بند	آزمونها	تعدادسلولهای معیوب مجاز

			شمرده شده	
			در گروه	در مجموع
A	۳۲	۳-۵ ۲-۶ ۱-۲-۷ ۱-۲-۷	نشانه گذاری ابعاد دشارژ در دمای ۲۰ درجه سلسیوس با جریان ۰/۲It دشارژ در دمای ۲۰درجه سلسیوس با جریان ۱/۰It (سلولهای Mو H) جریان ۵/۰ It (فقط سلولهای H)	۰
B	۵	۲-۲-۷	دشارژ دردمای ۱۸- درجه سلسیوس با جریان ۰/۲It (سلولهای Mو H) جریان ۱/۰ It (سلولهای H و M) جریان ۲/۰ It(فقط سلولهای H)	۱
C	۵	۶-۷ ۷-۷	اضافه شارژ عملکرد وسایل ایمنی	۰
D	۵	۱- ۴-۷	دوام در چرخه ها	۱
E	۵	۲-۴-۷	دوام شارژ دائم	۰
F	۶	۳-۷	بقای شارژ	۱
G	۵	۸-۷ ۱-۲-۷ ۱-۲-۷	انبارش دشارژ در دمای ۲۰ درجه سلسیوس با جریان $۰/۲I_t$ دشارژ در دمای ۲۰ درجه سلسیوس با جریان $۱/۰ I_t$ (سلولهای M ،H) جریان ۵/۰ It(فقط سلولهای H)	۱

۹-۲ پذیرش بهر

این آزمون برای سلولهایی که بصورت تکی تحویل می شوند، کاربرد دارد.

روش نمونه گیری باید بر طبق استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۳۲ انجام گیرد. مگر اینکه بین تهیه کننده و مصرف کننده به صورت دیگری توافق گردد. بازرسیها و آزمونها باید براساس سطوح بازرسی و AQLs (سطح کیفیت قابل قبول) توصیه شده در جدول ۲۵ انجام شود.

جدول ۲۵- ترتیب آزمون توصیه شده برای پذیرش بهر

گروه	بند یا زیر بند	بازرسی/ آزمونها	توصیه	
			سطح بازرسی	AQL (بر حسب درصد)
A	توافقی	بازرسی چشمی		
		- عدم وجود خسارت مکانیکی	I I	۴
		- عدم وجود خوردگی روی بدنه و ترمینال	I I	۴
		-تعداد،وضعیت وچگونگی نصب ایمن دکمه های اتصال	S۳	۱
		-عدم وجود الکترلیت مایع روی سلول و ترمینالها	I I	۰/۶۵
B	۶ توافقی ۵-۳	بازرسی فیزیکی		
		- ابعاد	S۳	۱
		- وزن	S۳	۱
		- نشانه گذاری	S۳	۱
C	۷-۲-۱	بازرسی الکتریکی		
		- ولتاژ مدار باز و قطبیت		
		- دشارژ در دمای۲۰درجه سلسیوس با جریان $۰/۲I_t$	I I	۰/۶۵
	۷-۲-۱	- دشارژ در دمای۲۰ درجه سلسیوس با:	S۳	۱
		جریانI_t۱/۰(سلولهای M،MT،MUوMR)	S۳	۱
		جریان I_t ۵/۰ (سلولهای H،HT،HUوHR)	S۳	۱
		جریان I_t ۱۰/۰ (فقط سلولهای X)	S۳	۱

یادآوری: دو تا عیب یا بیشتر در یک سلول تکی نباید وجود داشته باشد. تنها عیب مطابق با AQL پایین مورد توجه قرار می گیرد.

ICS: 29.220.30

صفحه : ۵۱