



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۴۷۵۳

تجدید نظر اول

INSO

4753

1st. Revision

باتری‌ها و سلول‌های قابل شارژ دارای
الکترولیت‌های قلیایی یا سایر الکترولیت‌های
غیر اسیدی سلول‌های تکی نیکل - کادمیم
قابل شارژ، چند وجهی، بدون منفذ

**Secondary cells and batteries
containing alkaline or other non-acid
electrolytes-Sealed nickel-Cadmium
prismatic rechargeable single cells**

ICS : 29.220.30

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه 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.

نام مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۰۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۰۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است. تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان صاحب نظران 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 منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادهای سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته 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 در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱ کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ 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 زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و / یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سامانه‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر کارکرد آنها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، کالیبراسیون (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 Electro technical Commission

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

4 - Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

" باتری ها و سلول های قابل شارژ دارای الکترولیت های قلیایی یا سایر الکترولیت های غیر اسیدی
سلول های تکی نیکل - کادمیم قابل شارژ، چند وجهی، بدون منفذ "

رئیس:

کاوی، احمد
(لیسانس برق قدرت)

سمت و / یا نمایندگی

شرکت آزمایشگاه همکار مهرنگار کاسپین

دبیر:

زارع، حسین
(لیسانس برق قدرت)

سازمان ملی استاندارد ایران

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اسماعیل بیگی، علی
(فوق لیسانس مدیریت صنعتی)

شرکت خدمات بازرسی و تحقیقات استاندارد معیارگران
جهان

خاکپور، محسن
(لیسانس برق الکترونیک)

شرکت آزمایشگاه همکار مهرنگار کاسپین

حاجی محمدی، داریوش
(لیسانس برق الکترونیک)

سازمان ملی استاندارد ایران

شاهمیری، عباس
(لیسانس برق الکترونیک)

شرکت فاراتل

غفاری، افسانه
(لیسانس برق الکترونیک)

شرکت پلاتین ایران

گوهری، اختراسادات
(لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت خدمات بازرسی و تحقیقات استاندارد معیارگران
جهان

منصوری، احمد
(لیسانس فیزیک کاربردی)

سازمان ملی استاندارد ایران

فهرست مندرجات

صفحه	بند مرجع IEC	عنوان
ج		آشنایی با موسسه استاندارد
د		کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه		پیش گفتار
۱	۱-۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲-۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳-۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴-۱	۴ رواداری های پارامترهای اندازه گیری
۳	۲	۵ طراحی و نشانه گذاری
۴	۳	۶ ابعاد
۱۳	۴	۷ آزمون های الکتریکی
۱۳	۵	۸ آزمون های مکانیکی
۱۳	۶	۹ ظاهر فیزیکی
۱۶	۷	۱۰ شرایط تصویب و پذیرش
		کتابنامه

پیش گفتار:

استاندارد «باتری ها و سلول های ثانویه دارای الکترولیت های قلیایی یا سایر الکترولیت های غیر اسیدی - سلول های تکی نیکل - کادمیم قابل شارژ چند وجهی بدون منفذ» نخستین بار در سال ۱۳۷۷ تهیه شده، این استاندارد بر اساس پیشنهادهای رسیده و بررسی و تایید کمیسیون های مربوط، برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در چهار صد و نود و ششمین جلسه کمیته ملی استاندارد برق و الکترونیک مورخ ۸۸/۱۰/۲۰ تصویب شد. 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 زمینه صنایع، علوم و خدمات، استاندارد های ملی ایران در موقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر گونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ایران باید همواره از آخرین تجدید نظر آنها استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۴۷۵۳ سال ۱۳۷۷ است.

منبع و مأخذی که برای تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است :

- استاندارد ملی ایران شماره ۴۷۵۳: سال ۱۳۷۷، باتری های آب بندی شده تک سلولی نیکل-کادمیم با بدنه منشوری و قابل شارژ.

IEC 60622: 2002, Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes-Sealed nickel-Cadmium prismatic rechargeable single cells.

باتری ها و سلول های ثانویه قابل شارژ دارای الکترولیت های قلیایی یا سایر الکترولیت های غیر اسیدی - سلول های تکی نیکل - کادمیم قابل شارژ، چند وجهی، بدون منفذ تجدید نظر

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین الزامات مربوط به نشانه گذاری، و روشهای آزمون باتری های تک سلولی نیکل - کادمیم قابل شارژ، چند وجهی بدون منفذ می باشد.

یادآوری - در این استاندارد عبارت «چند وجهی»^۱ به سلول های با بدنه چهارگوش اطلاق می گردد.

اگر برای سلول های مورد استفاده در کاربردهای خاص، استانداردی جهت تعیین الزامات و شرایط آزمون وجود داشته باشد که مغایر با این استاندارد است، اولویت با آن استاندارد است.

یادآوری: شماره بندهای اصلی این استاندارد براساس استاندارد ملی شماره ۵ اصلاح گردیده است. جهت اطلاع از بندهای معادل آن در مرجع اصلی به فهرست مندرجات رجوع شود.

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 صورتی که به مدارکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد نیست. درمورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آنها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵۴۹۶ : سال ۱۳۸۰، نمادهای ترسیمی مورد استفاده بر روی دستگاه ها.

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۳۲ : سال ۱۳۸۶، روش ها و طرح های نمونه برداری برای بازرسی مشخصه های وصفی.

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۸۲-۱۰۴۲۵ واژگان الکتروتکنیک قسمت ۴۸۲ سلول ها و باتری های اولیه و ثانویه

2-4 IEC 60051 (all parts), Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories.

1- prismatic

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

2-6 IEC 61438, Possible safety and health hazards in the use of alkaline secondary cells and batteries- Guide to equipment manufacturers and users.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده استاندارد ملی ایران شماره ۴۸۲-۴۲۵-۱۰ واژگان الکتروتکنیک - قسمت ۴۸۲ سلول ها و باتری های اولیه و ثانویه ، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می رود :

۱-۳

سلول بدون منفذ

سلولی است که بدنه آن مسدود بوده و به هنگام عملکرد شارژ در حدود دمای تعیین شده توسط سازنده گازها مایع از خود آزاد نکند. این نوع سلول مجهز به یک وسیله ایمنی است تا از بالا رفتن فشار داخلی خطرناک جلوگیری کند. این نوع سلول برای کار در مدت زمان طول عمر خود نیازی به اضافه کردن الکتrolیت نداشته و به گونه ای طراحی شده است که در وضعیت آب بندی شده اولیه خود باقی بماند.

۲-۳

ولتاژ نامی

ولتاژ نامی یک باتری تک سلولی نیکل - کادمیم قابل شارژ بدون منفذ ، $1/2V$ می باشد.

۳-۳

ظرفیت اسمی

مقدار الکتريسته C_5 (بر حسب آمپر - ساعت) اعلام شده توسط سازنده که یک باتری تک سلولی می تواند به هنگام دشارژ تحت جریان آزمون مرجع برابر با $0/2 I_t$ (بر حسب آمپر) تا رسیدن به ولتاژ نهائی یک ولت در دمای $+20^{\circ}C$ پس از شارژ، نگهداری و تخلیه تحت شرایط مشخص شده در بند ۴، تحویل دهد.

۴ رواداری های پارامترهای اندازه گیری

دقت کلی مقادیر اندازه گیری شده و یا کنترل شده ، مربوط به مقادیر واقعی یا مشخص شده باید در حدود رواداری های ذیل باشد:

۱- $\pm 1\%$ برای ولتاژ.

۲- $\pm 1\%$ برای جریان.

۳- $\pm 2^\circ\text{C}$ برای دما.

۴- 0.1% برای زمان.

۵- $\pm 1\%$ برای ظرفیت.

این رواداری ها شامل ترکیب دقت دستگاه های اندازه گیری، روش های اندازه گیری، و دیگر منابع ایجاد خطا در نحوه آزمون می باشد.

برای کمک در انتخاب دستگاه اندازه گیری آنالوگ به استاندارد ملی ایران ۱-۴۰۲۹ و برای دستگاه های دیجیتال به استاندارد بین المللی IEC60485 مراجعه شود. جزئیات نحوه استفاده از دستگاه های اندازه گیری باید در هر گزارش نتایج ارائه شده باشد.

۵ کدگذاری و نشانه گذاری

۵-۱ کدگذاری سلول

سلول های قابل شارژ نیکل- کادمیم چند وجهی بدون منفذ باید با حرف « KC » و بدنبال آن یکی از حروف H, M, L یا X با مفاهیم زیر، کدگذاری شوند :

- (L) نرخ کم تخلیه.

- (M) نرخ متوسط تخلیه.

- (H) نرخ بالای تخلیه.

- (X) نرخ خیلی بالای تخلیه.

یادآوری: این نوع سلول ها عموماً " و نه منحصرأ در دشارژهایی با شدت جریان های ذیل به کار می روند.

- L : $0.5 I_t$ و کمتر. (برحسب آمپر)

- M : $3/5 I_t$ و کمتر. (برحسب آمپر)

- H : $7/0 I_t$ و کمتر. (برحسب آمپر)

- X : شامل $7/0 I_t$ و بالاتر. (برحسب آمپر)

به دنبال این گروه سه حرفی، باید گروهی از اعداد که نشان دهنده ظرفیت اسمی سلول ها برحسب آمپر- ساعت باشند، آورده شود.

برای مثال: KCH ۱۵

۲-۵ ترمینال سلول

این استاندارد مشخص کننده ترمینال بندی سلول نمی باشد.

۳-۵ نشانه گذاری

هر سلول باید دارای نشانه گذاری با دوام و خوانا بوده که کمینه اطلاعات زیر را در بر داشته باشد:

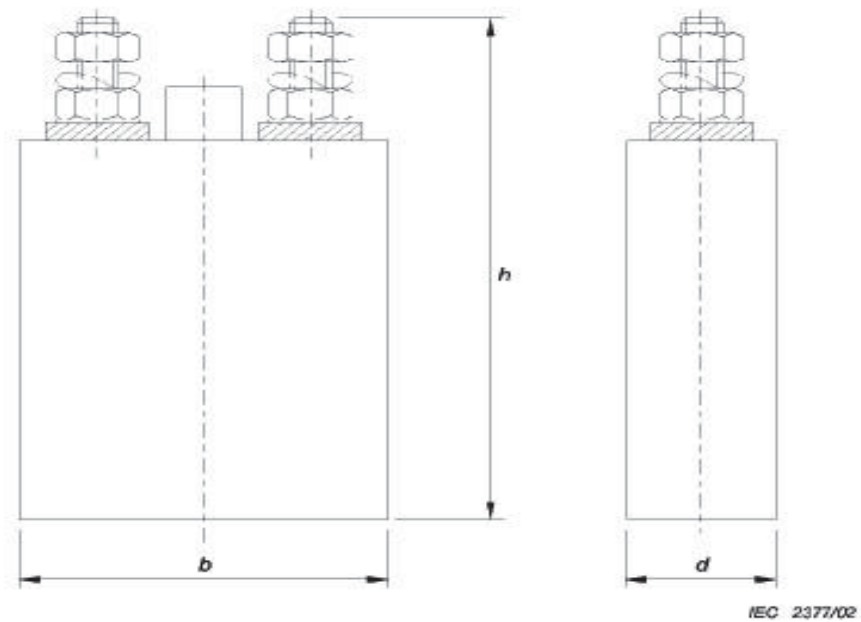
- نوع کدگذاری سلول به صورتی که در بند ۵-۱ مشخص شده است (علاوه بر آن استفاده از مشخصاتی که سازنده برای محصول خود اعلام می نماید مجاز است).
- نام یا علامت تجاری سازنده یا تامین کننده.
- ترمینال مثبت که یا با یک واشر قرمز و یا با یک علامت برجسته یا دنداندار مشخص شده باشد. (به نماد گرافیکی ۵۰۰۵ از مجموعه استاندارد ملی ایران به شماره ۵۴۹۶ مراجعه شود)

۴-۵ توصیه های ایمنی

سازنده باید توصیه هایی برای حمل و نقل ایمن سلول پیشنهاد کند. (به استاندارد ملی ایران ۶۲۲۵مراجعه شود).

۶ ابعاد

ابعاد سلول ها نشان داده در شکل ۱، در جدول ۱ آورده شده است.



یادآوری ۱- سلول ها می توانند دارای چهار یا تعداد بیشتری ترمینال باشند.

شکل ۱- مثالی از یک سلول چند وجهی بدون منفذ با دو ترمینال

جدول ۱- ابعاد سلول های چند وجهی نیکل-کادمیم بدون منفذ فاقد پوشش

ارتفاع، h (mm)	طول، d (mm)	عرض، b (mm)
۱۲۹	۴۷	۳۱
۷۱	۱۵	۳۶
۶۴	۳۱	۳۷
۱۰۰	۱۷	۴۲
۱۰۲	۳۹	۴۲
۱۲۹	۳۵	۵۰
۱۱۱	۳۰	۵۱
۱۱۱	۳۷	۵۱
۸۴	۶۳	۶۴
۱۱۷	۳۱	۷۷
۱۲۶	۳۱	۷۷
۲۲۲	۳۱	۷۷

۲۲۲	۴۳	۷۷
۲۲۲	۶۳	۷۷
۲۲۲	۸۱	۷۷
۲۲۲	۱۲۱	۷۷
۱۲۶	۸۴	۹۳
۱۰۷	۱۹	۹۷

یادآوری ۱- ابعاد داده شده در جدول مقادیر برگزیده می باشند.

یادآوری ۲- مقادیر طول ها و عرض های داده شده در جدول ۱ مقادیر بیشینه هستند. رواداری منفی آنها در جدول ۲ داده شده است.

یادآوری ۳- مقادیر داده شده برای ارتفاع در جدول ۱، به بیشینه ارتفاع از بالای ترمینال ها یا منفذ بسته شده سلول، هر کدام که بزرگتر است مربوط می شود. حدود پایینی آنها تعیین نشده است.

یادآوری ۴- ابعاد نشان داده شده در جدول ۱ به ظرفیت های خاص سلول بستگی ندارد. آنها در مورد تمام انواع سلول های نیکل- کادمیم بدون منفذچند وجهی نظیر انواع L ، M ، H و X کاربرد دارند.

جدول ۲- رواداریهای اندازه گیری ها بر حسب میلی متر (معتبر برای طول ها و عرض ها)

۰ تا ۲-	تا و خود ۶۰ میلیمتر
۰ تا ۳-	بالای ۶۰ میلیمتر و شامل ۱۲۰ میلیمتر
۰ تا ۴-	بالاتر از ۱۲۰ میلیمتر

۷ آزمون های الکتریکی

جریان های شارژ و دشارژ برای آزمون ها باید مطابق با بندهای ۴-۱ تا ۴-۸ بر اساس مقدار ظرفیت اسمی باشند.

در تمامی آزمون ها، به استثنای بند ۷-۷، سلول ها باید در شرایطی قرار گیرند که سطوح جانبی تحت فشار داخلی تغییر شکل ندهند.

۷-۱ روش انجام شارژ برای اهداف آزمون

قبل از شارژ، سلول ها باید در دمای $(20 \pm 5)^{\circ}C$ با جریان ثابت I_t ۰/۲ (بر حسب آمپر) تا ولتاژ نهائی ۱/۰ ولت دشارژ گردند.

انجام شارژ که قبل از آزمون های دشارژ مختلف فهرست شده است، باید در دمای محیط $(20 \pm 5)^{\circ}C$ با جریان ثابت I_t ۰/۱ بر حسب آمپر انجام شود، مگر اینکه غیر از این مشخص شده باشد. مدت شارژ باید ۱۴ h تا ۱۶ h باشد.

۲-۷ عملکرد دشارژ

آزمون های دشارژ ذکر شده در ذیل باید به ترتیب داده شده انجام شوند.

تمامی سلول ها باید در دمای $+20^{\circ}C$ و $+5^{\circ}C$ و یا $-18^{\circ}C$ آزمون شوند.

۱-۲-۷ عملکرد دشارژ در دمای $+20^{\circ}C$

۱-۱-۲-۷ روش انجام آزمون

سلول باید مطابق بند ۱-۷ شارژ گردد. بعد از شارژ، سلول باید کمینه به مدت یک ساعت و بیشینه چهار ساعت در دمای محیط $(20 \pm 5)^{\circ}C$ نگهداری شود. سپس سلول باید در همان دمای محیط و همانطور که در جدول ۳ مشخص شده است، دشارژ شود.

جدول ۳- عملکرد دشارژ در دمای $+20^{\circ}C$

کمینه مدت زمان دشارژ h/min/s				شرایط دشارژ	
نوع سلول				ولتاژ نهائی	نرخ جریان ثابت
X	H	M	L	V	A
Δh	Δh	Δh	Δh	۱/۰	$0.2 I_t^{(a)}$
۵۴ min	۴۸ min	۳۸ min	---	۱/۰	$1.0 I_t$
۳۰s و ۶ min	۳۰s و ۲ min	---	---	۰/۸	$5.0 I_t^{(b)}$
۳۰s و ۱ min	---	---	---	۰/۸	$10.0 I_t^{(b)}$
a- برای این آزمون پنج چرخه مجاز است با اینحال در صورت مطابقت در پایان چرخه اول آزمون خاتمه یافته تلقی می شود. b- قبل از آزمون های دشارژ $5 I_t$ (بر حسب آمپر) و $10 I_t$ (بر حسب آمپر) در صورت نیاز یک چرخه مشروط بکار می رود. این چرخه باید شامل شارژ با جریان $0.1 I_t$ (بر حسب آمپر) مطابق بند ۴-۱ و دشارژ با جریان $0.2 I_t$ (بر حسب آمپر) مطابق بند ۴-۲ باشد.					

۲-۱-۲-۷ معیارهای پذیرش

مدت زمان دشارژ نباید از کمینه مقدار مشخص شده در جدول ۳ کمتر باشد.

۲-۲-۷ عملکرد دشارژ در دمای $+5^{\circ}\text{C}$

۱-۲-۲-۷ روش انجام آزمون

سلول باید مطابق $(5 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ بند ۱-۷ شارژ گردد. سپس سلول باید به منظور رسیدن دمای الکترولیت آن به دمای محیط $(5 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ ، به مدت ۲۴ h در دمای یاد شده نگهداری شود. تجهیزات باید به گونه ای آماده شوند که اطمینان حاصل شود دمای الکترولیت در مدت ۲۴ h به دمای $(5 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ می رسد. پس از آن سلول باید در همان دما بر طبق جدول ۴ دشارژ شود.

جدول ۴- عملکرد دشارژ در دمای 5°C

کمینه مدت زمان دشارژ h/min/s				شرایط دشارژ	
نوع سلول				ولتاژ نهائی	نرخ جریان ثابت
X	H	M	L	V	A
۱۸min و ۴ h	۵۴min و ۳ h	۴۲min و ۳ h	۲۴min و ۳ h	۱/۰	$0.2 I_t$
۴۴ min	۳۶ min	۲۵min	---	۱/۰	$1/0 I_t$
۳۰S و ۱۸ min	۱۰ min	---	---	۱/۰	$2/0 I_t^{(a)}$
۳۰S و ۱۰ min	---	---	---	۰/۸	$3 I_t^{(a)}$

a- قبل از آزمون های دشارژ I_t ۲ و I_t ۳ (بر حسب آمپر) در صورت نیاز یک چرخه مشروط بکار می رود. این چرخه باید شامل شارژ با جریان $0.1 I_t$ مطابق با بند ۴-۱ و دشارژ با جریان $0.2 I_t$ (بر حسب آمپر) مطابق با بند فرعی ۶-۲-۱ باشد.

۲-۲-۲-۷ معیارهای پذیرش

مدت زمان دشارژ نباید کمتر از کمینه مقادیر مشخص شده در جدول ۴ باشد.

۳-۲-۷ عملکرد دشارژ در دمای -18°C

۱-۳-۲-۷ روش انجام آزمون

سلول باید مطابق با بند ۱-۷ شارژ گردد. سپس سلول باید به منظور رسیدن دمای الکترولیت آن به دمای محیط $(-18 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ به مدت ۲۴ h در دمای یاد شده نگهداری شود. تجهیزات باید به گونه ای آماده شوند که اطمینان حاصل شود دمای الکترولیت در مدت ۲۴ h به دمای $(-18 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ می رسد. پس از آن سلول باید در همان دما بر طبق جدول ۵ دشارژ شود.

جدول ۵- عملکرد دشارژ در دمای -18°C

کمینه مدت زمان دشارژ h/min/s				شرایط دشارژ	
نوع سلول				ولتاژ نهائی	نرخ جریان ثابت
X	H	M	L	V	A
2 h, ۵۴min	۲ h, ۳۹min	۲ h, ۲۴min	۲ h, ۸min	۱/۰	۰/۲ I_t
۲۷min	۲۱ min	۱۲min	---	۰/۹	۱/۰ I_t
۹min	۶min	---	---	۰/۹	۲/۰ $I_t^{(a)}$
۴min	---	---	---	۰/۸	۳ $I_t^{(a)}$

a- قبل از آزمون های دشارژ I_t ۲ و I_t ۳ (بر حسب آمپر) در صورت نیاز یک چرخه مشروط بکار رود.
این چرخه باید شامل شارژ با جریان $0.1 I_t$ مطابق با بند ۴-۱ و دشارژ جریان $0.2 I_t$ (بر حسب آمپر) مطابق با بند ۴-۱-۲ باشد.

۲-۳-۲-۷ معیارهای پذیرش

مدت زمان دشارژ نباید کمتر از کمینه مقادیر مشخص شده در جدول ۵ باشد.

۴-۲-۷ آزمون با شدت جریان بالا

این آزمون توانایی مقاومت یک سلول را در برابر جریان های بالا ارزیابی می کند.

۱-۴-۲-۷ روش آزمون

سلول باید مطابق بند ۷-۱ شارژ گردد. سپس سلول باید به منظور رسیدن دمای الکترولیت آن به دمای محیط $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ به مدت یک ساعت تا چهار ساعت در دمای یاد شده نگهداری شود. پس از آن سلول باید در همان دما به مدت پنج ثانیه با جریان داده شده در جدول ۶ دشارژ گردد. در طی عمل دشارژ ولتاژ ترمینال ها باید ثبت شود.

جدول ۶- مقادیر جریان های بالا

نوع سلول	نرخ جریان ثابت A
L	$6 I_t$
M	$10 I_t$
H	$15 I_t$
X	$20 I_t$

۲-۴-۲-۷ معیار پذیرش

بدنه سلول نباید دچار تغییر شکل و ذوب شدگی شده و در ترکیبات داخلی سلول نیز نباید تغییر شکل دیده شود. علاوه بر این، در طی عمل دشارژ در ولتاژ سلول نباید ناپیوستگی دیده شود.

۳-۷ بقای شارژ

مشخصه های بقای شارژ باید با آزمون زیر بررسی شود:

بعد از شارژ مطابق بند ۷-۱، سلول باید به صورت مدار باز به مدت ۲۸ روز نگهداری شود. متوسط دمای محیط باید در محدوده $C(20 \pm 5)$ باشد. یک تغییر دمای کوتاه مدت به اندازه $C(20 \pm 5)$ در طی این مدت نگهداری مجاز است. سپس سلول باید تحت شرایط مشخص شده در بند ۷-۲-۱ با مقدار $I_t \cdot 0.2$ (بر حسب آمپر) دشارژ شود.

مدت زمان دشارژ نباید کمتر از $3h, 15min$ باشد.

۴-۷ دوام

۱-۴-۷ دوام در چرخه ها

۱-۱-۴-۷ شرایط آزمون

آزمون دوام باید در دمای محیط $C(20 \pm 5)$ انجام شود. تمهیداتی باید به عمل آید تا از افزایش دمای محفظه سلول از مقدار $C35$ در مدت آزمون جلوگیری شود. در صورت لزوم، این تمهیدات با پیش بینی تهویه هوا در صورت لزوم انجام می شود. قبل از اولین چرخه، سلول باید با جریان ثابت $I_t \cdot 0.2$ (بر حسب آمپر) تا ولتاژ نهایی $V 1.0$ دشارژ گردد.

۲-۱-۴-۷ چرخه های ۱ تا ۴۹

آزمون چرخه ها باید بر اساس شرایط مندرج در جدول ۷ انجام شود. شارژ و دشارژ باید در جریان ثابت انجام شود. چرخه باید پیوسته باشد بجز در زمان هایی که سلول برای مدت کوتاهی در پایان چرخه چهل و نهم و پنجاهم، به منظور شروع پنجاه چرخه بعدی در یک زمان مناسب متوقف می باشد.

جدول ۷- دوام چرخه ها

شماره چرخه	شارژ A	دشارژ A
۱	$I_t \cdot 0.1$ برای $14h$	$I_t \cdot 0.2$ برای $3h$

۲-۴۸	۰/۲ I _t برای ۳ h, ۴۵ min	۰/۲ I _t برای ۳ h
۴۹	۰/۲ I _t برای ۳ h, ۴۵ min	۰/۲ I _t تا ولتاژ نهائی ۱/۰ ولت

۳-۱-۴-۷ چرخه پنجاهم

سلول باید مطابق با بند ۱-۷ شارژ گردد و آزمون ظرفیت باید مطابق با موارد مشخص شده در بند ۱-۲-۷ و با نرخ دشارژ ۰/۲ I_t، انجام شود.

۴-۱-۴-۷ معیار پذیرش

چرخه های ۱ تا ۵۰ باید تا زمانی که مدت زمان دشارژ چرخه پنجاهم کمتر از ۳ h شود، تکرار شوند. در این مرحله، یک چرخه اضافی باید مطابق با بند ۱-۲-۷ با نرخ جریان ۰/۲ I_t انجام شود. هنگامی که مدت زمان دوچرخه متوالی اندازه گیری ظرفیت، دارای مدت زمان دشارژ کمتر از ۳ h باشد. آزمون دوام، پایان یافته تلقی می شود. تعداد چرخه های به دست آمده هنگامی که آزمون کامل شود، نباید کمتر از ۴۰۰ باشد. در طی این آزمون نباید نشت مایع الکترولیت اتفاق بیافتد.

۲-۴-۷ دوام شارژ پایدار

سلول باید مطابق با بند ۱-۷ آماده شود. در این حالت سلول باید بلافاصله با جریان ۰/۰۲ I_t (برحسب آمپر) برای یک دوره زمانی ۹۱ روزه شارژ گردد. سپس سلول باید با جریان ۰/۲ I_t مطابق با بند فرعی ۱-۲-۷ دشارژ گردد. این چرخه باید برای سه بار تکرار شود. یک وقفه کوتاه بین چرخه ها برای شروع چرخه جدید در زمان مناسب مجاز است.

تمهیداتی باید بعمل آید تا از افزایش دمای بدنه سلول از ۳۰ °C در مدت آزمون بالاتر نرود، برای مثال : با گذاشتن فاصله بین سلول ها یا پیش بینی تهویه هوا در صورت لزوم. زمان دشارژ بدست آمده بعد از تکمیل چهار چرخه متوالی تعریف شده در بالا نباید کمتر از ۴ h و ۱۵ min باشد. در طی این آزمون نباید هیچ نشت الکترولیت اتفاق بیافتد.

۵-۷ پذیرش شارژ در ولتاژ ثابت

این استاندارد، آزمون پذیرش شارژ در ولتاژ ثابت را مشخص نمی کند. پذیرش شارژ در ولتاژ ثابت توصیه نشده است.

۶-۷ اضافه شارژ

قبل از آزمون سلول باید مطابق با بند ۱-۷ شارژ شده باشد. سپس سلول باید بلافاصله با جریان ثابت ۰/۰۳ I_t (بر حسب آمپر) به مدت ۲۸ روز در دمای محیط C (۲۰±۵) شارژ شود.

تمهیداتی باید بعمل آید تا از افزایش دمای بدنه سلول از 30°C در مدت آزمون بالاتر نرود، برای مثال : گذاشتن فاصله بین سلول ها یا پیش بینی تهویه هوا در صورت لزوم.

پس از عمل شارژ سلول کمینه باید به مدت یک ساعت و حداکثر چهار ساعت در دمای $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ نگهداری شود.

سپس سلول باید در دمای محیط $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ در جریان ثابت $I_t/2$ (برحسب آمپر) تا ولتاژ نهائی یک ولت دشارژ گردد.

زمان دشارژ نباید کمتر از $4\text{ h}, 15\text{ min}$ باشد و در طی این آزمون نباید هیچ نشت الکترولیت اتفاق بیافتد.

۷-۷ عملکرد وسیله ایمنی

هشدار: در هنگام انجام این آزمون، احتیاط فوق العاده ای باید رعایت شود. سلول ها باید تک تک مورد آزمون قرار بگیرند و باید به این نکته توجه کرد که سلول هایی که الزامات آزمون را برآورده می سازند، ممکن است بعد از قطع جریان شارژ منفجر شوند.

به این دلیل آزمون باید در یک محفظه حفاظت شده انجام گردد.

اگر وسیله ایمنی بر روی باتری نصب شده باشد، این آزمون باید انجام شود تا اثبات نماید که گاز به هنگام افزایش فشار داخلی از مقدار بحرانی، خارج می شود .

سلول باید در جریان ثابت $I_t/2$ (برحسب آمپر) در دمای محیط $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ تا ولتاژ نهائی صفر ولت دشارژ گردد. در این حالت جریان باید تا $I_t/10$ افزایش یابد و عمل دشارژ در دمای محیط $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ به مدت 30 min ادامه یابد.

در طی دشارژ و پس از آن نباید در سلول انفجار یا از هم گسیختگی ایجاد گردد . نشت الکترولیت و تغییر شکل سلول قابل قبول می باشد.

۷-۸ آزمون نشت گاز

قبل از آزمون سلول باید مطابق با بند ۷-۱ شارژ شده باشد. سلول باید با جریان ثابت $I_t/2$ (برحسب آمپر) اضافه شارژ گردد. در طی شارژ، ولتاژ باید با فاصله های 30 min اندازه گیری شود. هنگامی که ولتاژ ثابت شد، سلول باید در مایع عایقی غوطه ور شود و شارژ برای مدت یک ساعت ادامه یابد. پس در طول مدت یک ساعت شارژ دیگر هنگامی که سلول هنوز شارژ می شود، حباب های گاز باید مشاهده شود.

هیچ حباب گازی نباید در طی دوره زمانی یک ساعت شارژ مشاهده گردد.

۷-۹ انبارش

سلول باید به منظور انبارش مطابق با دستورالعمل سازنده آماده شود. برای انجام این آزمون سلول ها باید به مدت ۱۲ ماه در دمای متوسط $C(20 \pm 5)$ و رطوبت نسبی $(65 \pm 20)\%$ نگهداری گردند. در طی دوره انبارش دمای محیط نباید از محدوده $(20 \pm 5)^\circ$ تغییر کند. پس از تکمیل چرخه انبارش، سلول باید برای استفاده بر طبق دستورالعمل های سازنده آماده شود. سپس سلول ها باید تحت آزمون های مشخص شده در بند ۷-۲-۱ قرار گیرند و این سلول ها باید کلیه الزامات آن بند را برآورده نمایند.

۸ آزمون های مکانیکی

آزمون های مکانیکی باید بر اساس کاربرد مورد نظر طراحی شوند. این استاندارد، آزمون های مکانیکی را که بایستی بر طبق توافق بین مشتری و سازنده انجام شود، مشخص نمی نماید.

۹ ظاهر فیزیکی

بررسی چشمی باید روی سلول ها انجام شود. در بررسی ظاهری روی سلول، نباید شکستگی، زنگ زدگی یا عیبی مشاهده گردد. هر تغییر شکلی باید در محدوده تغییرات مجاز ابعادی که از سوی نقشه سازنده مشخص شده است، صورت پذیرد.

۱۰ شرایط تصویب و پذیرش

۱۰-۱ تصویب نوعی

برای تصویب نوعی باید اندازه نمونه ها و ترتیب آزمون ها بر طبق مقادیر داده شده در جدول ۸ باشد. ۳۲ عدد سلول برای انجام آزمون های یاد شده (جدول ۸) مورد نیاز است. سلول های استفاده شده برای آزمون باید سلول های نو باشد.

کلیه سلول ها باید آزمون های گروه A را پشت سر گذاشته و سپس به صورت تصادفی به پنج گروه پنج تایی B, C, D, E, G و یک گروه F شامل برشش سلول تقسیم گردند. یک سلول باقی مانده از تقسیم فوق برای تکرار آزمون یکی از سلول ها است تا هر اتفاقی که ممکن است خارج از مسئولیت تولید کننده پیش آید را تحت پوشش قرار دهد.

آزمون ها باید در هر گروه سلولی به ترتیب انجام شوند.

تعداد مجاز سلول خراب در هر گروه و تعداد کل آن در جدول ۸ مشخص شده است. (سلول خراب: سلولی است که تمام الزامات یا بخشی از آزمون های یک گروه را برآورده نکرده باشد).

جدول ۸- ترتیب آزمون ها برای تصویب نوعی

گروه	تعداد نمونه	بند یا بند فرعی	آزمون ها	تعداد سلول های معیوب قابل قبول	
				در هر گروه	در کل
A	۳۲	۳-۵ ۶ ۱-۲-۷	- نشانه گذاری - ابعاد - دشارژ در دمای $20^{\circ}C$	۰	۲
B	۵	۲-۲-۷ و/یا ۳-۲-۷ ۴-۲-۷	- دشارژ در دمای $5^{\circ}C$ و/یا - دشارژ در دمای $18^{\circ}C$ - آزمون نرخ جریان بالا	۱	
C	۵	۶-۷ ۷-۷	- اضافه شارژ - عملکرد وسیله ایمنی	۰	
D	۵	۳-۷ ۱-۴-۷	- بقای شارژ - دوام چرخه ها	۱	
E	۵	۲-۴-۷	- دوام شارژ پایدار	۱	
F	۶	۸-۷	- آزمون نشت گاز	۰	
G	۵	۹-۷	- انبارش	۱	

۲-۱۰ پذیرش بهر^۱

این آزمون ها برای سلول های تکی تحویل شده به کار می روند. بازرسی ها و آزمون ها باید با استفاده از سطوح بازرسی و AQLs (سطح کیفیت قابل قبول) توصیه شده در جدول ۹ انجام شوند. مگر اینکه بین مشتری و فروشنده توافق دیگری شود. روش نمونه برداری باید مطابق با استاندارد ملی شماره ۹۱۳۲ انجام شود.

جدول ۹- ترتیب آزمون توصیه شده برای پذیرش بهر

^۱ - Batch acceptance

گروه	بند یا بند فرعی	بازرسی - آزمون	توصیه	
			سطح بازرسی	AQL %
A		بازرسی چشمی	II	۴
B	۶	بازرسی فیزیکی:		
		- ابعاد	S3	۱
		- وزن	S3	۱
		- نشانه گذاری	S3	۱
C	۱-۲-۷	بازرسی الکتریکی:		
		- ولتاژ مدار باز و قطبیت	II	۰/۶۵
		- دشارژ در دمای ۲۰ °C	S3	۱
یادآوری: در یک سلول، دو مردودی یا بیشتر جمع نمی شود. تنها مردودی متناظر با پایین ترین AQL در نظر گرفته می شود.				

کتابنامه

استاندارد ملی ایران ۶۲۲۴ باتری ها و سلول های ثانویه شامل آلکالاین یا الکترولیت های غیراسیدی
- راهنمای تعیین جریان در استانداردهای باتری ها و سلول های مشابه