INSO
3597-1
4th Revision
2018

Identical with
IEC 60086-1:2015

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

استاندارد ملی ایران
۳۵۹۷-۱
تجدیدنظر چهارم
۱۳۹۶

باتری‌های اولیه-
قسمت ۱: کلیات

Primary batteries-
Part 1: General

ICS: 29.220.10

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، به‌عنوان 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، به‌عنوان 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 به‌عنوان 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

«باتری‌های اولیه- قسمت ۱: کلیات»

رئیس:	**سمت و/یا محل اشتغال:**
تبریزی، همایون (کارشناسی ارشد فیزیک- حالت جامد)	رئیس مرکز- انرژی‌های نوین دفاعی
دبیر:	
ملازاده، میکائیل (دکتری شیمی- الکتروشیمی)	رئیس اداره امور آزمایشگاه‌ها- اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی
اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
اصغری، علی (دکتری شیمی- فیزیک)	پژوهشگر- موسسه آموزشی تحقیقات دفاعی
الیاسی، سعید (کارشناسی ارشد شیمی- کاربردی)	رئیس دفتر طراحی- سازمان توسعه منابع انرژی
حبیبی، بیوک (دکتری شیمی- الکتروشیمی)	مدیر گروه شیمی- دانشگاه شهید مدنی
خسروی، وحید (کارشناسی ارشد شیمی- آلی)	رئیس دفتر طراحی- باتری حرارتی گروه شهید بابایی
خشگ‌جهان، ملیجه (کارشناسی شیمی - کاربردی)	مدیرعامل- شرکت هما پژوهان صدر آزما
رضایی ملایوسفی، فهیمه (کارشناسی ارشد شیمی- تجزیه)	مدیر کنترل کیفیت- باتری‌سازی آران نیرو آمیکو
عابدی، حسین (دکتری شیمی- معدنی)	پژوهشگر- دانشگاه تبریز

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	**سمت و/یا محل اشتغال:**
غزالی اصفهانی، سعیده (دکتری شیمی - تجزیه)	کارشناس- مجتمع سپاهان باتری اصفهان
قربانی، مصطفی (دکتری شیمی - آلی)	پژوهشگر- دانشگاه صنعتی مالک اشتر تهران
کاویانی، احمد (کارشناسی مهندسی برق - الکترونیک)	مدیرعامل- شرکت معیارگران جهان
کاویی، علی (کارشناسی ارشد شیمی - کاربردی)	مسئول خط تولیدی باتری سرب اسید- سازمان توسعه منابع انرژی
مرتضوی، زهرا (دکتری شیمی- تجزیه)	پژوهشگر- سازمان توسعه منابع انرژی
ملازاده، سمانه (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک- مکاترونیک)	مدیرعامل- شرکت پارس فناوران انرژی تبریز
نوروزیانی، محمد (دکتری مهندسی برق- الکترونیک)	مدیرعامل- شرکت کارا باتری آریا
یزدانی، بتول (کارشناسی شیمی کاربردی)	رئیس آزمایشگاه‌ها- مجتمع صنعتی سپاهان باتری

ویراستار:

قدیمی، فریده (کارشناسی ارشد شیمی- آلی)	کارشناس مسئول- اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

فهرست مندرجات

عنوان **صفحه**

پیش‌گفتار	ز
مقدمه	ح
۱ هدف و دامنه کاربرد	۱
۲ مراجع الزامی	۱
۳ اصطلاحات و تعاریف	۲
۴ الزامات	۶
۵ عملکرد- انجام آزمون	۱۳
۶ عملکرد- شرایط آزمون	۱۶
۷ تضمین کیفیت و نمونه‌برداری	۱۹
۸ بسته‌بندی باتری	۲۰
پیوست الف (الزامی) راهنمایی‌هایی برای استاندارد کردن باتری‌ها	۲۱
پیوست ب (الزامی) طراحی و تجهیزات	۲۲
پیوست پ (الزامی) شناسه‌گذاری (نام‌گذاری)	۲۵
پیوست ت (آگاهی‌دهنده) ولتاژ دشارژ استاندارد Us- تعریف و روش آزمون	۴۲
پیوست ث (آگاهی‌دهنده) آماده‌سازی روش‌های استاندارد اندازه‌گیری عملکرد (SMMP) کالاهای‌مصرفی	۴۶
پیوست ج (الزامی) روش محاسبه مقدار حداقل میانگین مدت زمان مشخص‌شده	۴۷
پیوست چ (الزامی) مجموعه قوانین تجربی برای بسته‌بندی، حمل‌ونقل، انبارش، استفاده و دور انداختن باتری‌های اولیه	۴۸
کتاب‌نامه	۵۲

پیش‌گفتار

استاندارد «باتری‌های اولیه- قسمت ۱: کلیات» که نخستین‌بار در سال ۱۳۸۱ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/منطقه‌ای به‌عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ برای چهارمین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در ۱۰۹۷ اجلاسیه کمیتهٔ ملی استاندارد برق الکترونیک مورخ ۱۳۹۶/۱۲/۱۶ 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 و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۱-۳۵۹۷ : سال ۱۳۹۱ می‌شود.

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 60086-1 : 2015, Primary batteries- Part 1: General

مقدمه

این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران به شمارهٔ ۳۵۹۷ است.

سایر قسمت‌های این مجموعه عبارتند از:

- قسمت ۲: ویژگی‌های فیزیکی و الکتریکی
- قسمت ۳: باتری‌های ساعت
- قسمت ۴: ایمنی باتری‌های لیتیمی
- قسمت ۵: ایمنی باتری‌های دارای الکترولیت محلول آبی

باتری‌های اولیه- قسمت ۱: کلیات

۱ هدف و دامنهٔ کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین مقررات برای استانداردسازی باتری‌های اولیه با در نظر داشتن ابعاد، نام‌گذاری، وضعیت ترمینال‌ها، نشانه‌گذاری، روش‌های آزمون، نوع عملکرد، ایمنی و جنبه‌های زیست‌محیطی است. به‌عنوان یک ابزار طبقه‌بندی باتری اولیه، سیستم‌های الکتروشیمیایی با توجه به نام سیستم، الکترودها، الکترولیت، ولتاژ نامی و بیشینه ولتاژ مدار باز، استاندارد می‌شوند.

یادآوری - الزامات قانونی شامل گنجاندن یا نگهداری مداوم باتری‌ها در مجموعه استانداردهای IEC 60086، در پیوست الف این استاندارد داده شده است.

این استاندارد، به مصرف‌کنندگان باتری‌های اولیه، طراحان دستگاه‌ها و تولیدکنندگان باتری اطمینان می‌دهد که باتری‌های تولیدشده در کارخانه‌های مختلف از نظر شکل، تناسب و عملکرد استاندارد قابل تعویض هستند. به علاوه، برای اطمینان از انطباق با موارد فوق، روش‌های آزمون استاندارد برای آزمون سلول‌های اولیه و باتری ها در این استاندارد تعیین‌شده‌اند.

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:

2-1 IEC 60086-2, Primary batteries – Part 2: Physical and electrical specifications

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۲-۳۵۹۷: سال ۱۳۹۶، باتری‌های اولیه- قسمت ۲: ویژگی‌های فیزیکی و الکتریکی، با استفاده از استاندارد IEC 60086-2:2015 تدوین شده است.

2-2 IEC 60086-3: 2011, Primary batteries – Part 3: Watch batteries

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۳-۳۵۹۷: سال ۱۳۹۱، باتری‌های اولیه- قسمت ۳: باتری‌های ساعت، با استفاده از استاندارد IEC 60086-3:2015 تدوین شده است.

2-3 IEC 60086-4: 2014, Primary batteries – Part 4: Safety of lithium batteries

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۴-۳۵۹۷: سال ۱۳۸۶، باتری‌های اولیه- قسمت ۴: ایمنی باتری‌های لیتیمی، با استفاده از استاندارد IEC 60086-4:2007 تدوین شده است.

2-4 IEC 60086-5: 2011, Primary batteries – Part 5: Safety of batteries with aqueous electrolyte

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به‌کار می‌رود:

۳-۱
آزمون کاربردی

application test

شبیه‌سازی استفاده واقعی از باتری در یک کاربرد مشخص می‌باشد.

۳-۲

باتری

battery

یک یا چند سلول که به طور الکتریکی به یکدیگر متصل شده و همراه با ترمینال‌ها، نشانه‌گذاری و وسایل حفاظتی و غیره که برای استفاده ضروری هستند درون یک بدنه قرار گرفته‌اند.

۳-۳

دکمه‌ای (سلول یا باتری)

button (cell or battery)

سلول یا باتری گرد کوچکی است که بلندی کلی آن کمتر از قطر است.

یادآوری – در انگلیسی، واژه «سلول یا باتری دکمه‌ای» فقط برای باتری‌های غیر لیتیومی استفاده می‌شود درحالی‌که واژه «سلول یا باتری سکه‌ای» تنها برای باتری‌های لیتیمی به‌کار می‌رود. در زبان‌های غیر انگلیسی واژه‌های « دکمه‌ای و سکه‌ای» بدون در نظر گرفتن نوع سیستم الکتروشیمیایی به جای هم به‌کار می‌روند.

۳-۴

سلول

cell

واحد عملیاتی اصلی که شامل مجموعه‌ای از الکترودها، الکترولیت، بدنه[1]، ترمینال‌ها و معمولاً جدا کننده‌ها بوده و منبع انرژی الکتریکی حاصل از تبدیل مستقیم انرژی شیمیایی را تشکیل می‌دهد.

۳-۵

ولتاژ مدار بسته
CCV

closed-circuit voltage

ولتاژ بین ترمینال‌های باتری در هنگام دشارژ آن است.

1-Case

۶-۳

سکه‌ای(سلول یا باتری)

coin (cell or battery)

به زیربند ۳-۳ مراجعه شود.

۷-۳

استوانه‌ای (سلول یا باتری)

cylindrical (cell or battery)

سلول یا باتری استوانه‌ای شکل که بلندی کلی آن برابر با قطر یا بزرگتر از آن باشد.

۸-۳

دشارژ (باتری اولیه)

discharge (of a primary battery)

فرآیندی که در حین آن جریان از باتری در مدار خارجی کشیده می‌شود.

۹-۳

باتری (اولیه) خشک

dry (primary) battery

به باتری اولیه که دارای الکترولیت مایع غیرقابل ریزش است، اطلاق می‌شود.

۱۰-۳

مقاومت داخلی مؤثر- روش جریان مستقیم

effective internal resistance – DC method

مقاومت داخلی مؤثر هر سلول الکتروشیمی برطبق فرمول زیر تعریف می‌شود:

$$R_i(\Omega) = \frac{\Delta U(V)}{\Delta i(A)}$$

۱۱-۳

ولتاژ نقطه قطع

EV

end-point voltage

ولتاژ مشخص‌شده که در آن دشارژ باتری پایان می‌یابد.

۱۲-۳

نشتی

leakage

ریزش الکترولیت،گاز یا دیگر مواد از باتری می‌باشد.

۱۳-۳

کمینه مدت زمان میانگین
MAD

minimum average duration

کمینه مدت زمان میانگین دشارژی که یک نمونه باتری باید برآورده سازد.

یادآوری- آزمون دشارژ بر اساس روش‌های مشخص‌شده یا استانداردها و طراحی برای نشان دادن انطباق با استانداردی که برای انواع باتری به کار می‌رود، انجام می‌گیرد.

۱۴-۳

ولتاژ نامی (باتری اولیه)
V_n

nominal voltag (of a primary battery)

مقدار تقریبی مناسب ولتاژ که برای تعیین یا شناسایی ولتاژ سلول، باتری یا یک سیستم الکتروشیمیایی به‌کار می‌رود.

۱۵-۳

ولتاژ مدار باز
OCV

open-circuit voltage

ولتاژ بین ترمینال‌های یک سلول یا باتری در حالت دشارژ قطع می‌باشد.

۱۶-۳

اولیه (سلول یا باتری)

primary (cell or battery)

سلول یا باتری که فاقد قابلیت شارژ مجدد الکتریکی است.

۱۷-۳

گرد (سلول یا باتری)

round (cell or battery)

سلول یا باتری که سطح مقطع دایره‌ای دارد.

۱۸-۳

کارکرد (باتری اولیه)

service output (of a primary battery)

عمرکاری، ظرفیت یا انرژی خروجی یک باتری تحت شرایط مشخص دشارژ می‌باشد.

۱۹-۳

آزمون کارکرد

service output test

آزمون طراحی شده برای اندازه‌گیری میزان کارکرد باتری اولیه می‌باشد.

یادآوری-آزمون کارکرد را می‌توان برای مثال در مواقع زیر پیش‌بینی کرد:

الف- یک آزمون کاربردی برای تکرارکردن خیلی پیچیده باشد؛

ب- مدت زمان یک آزمون کاربردی آن را برای آزمون روزمره، غیرعملی کند.

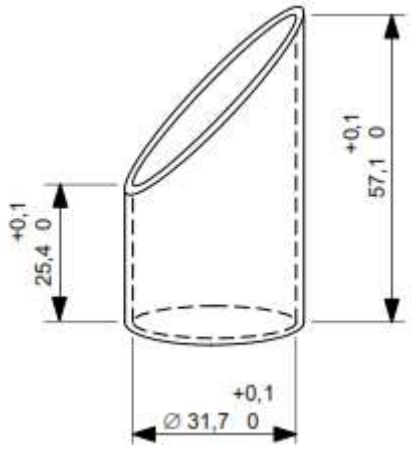
۲۰-۳

باتری کوچک

small battery

سلول یا باتری متناسب با اندازه‌های استوانه بریده شده‌ای که در شکل۱ تعریف شده است.

ابعاد برحسب میلی‌متر



شکل ۱- سنجه[1] سلول یا باتری کوچک (ابعاد داخلی)

1-Gauge

۲۱-۳

عمر انبارش

storage life

مدت زمان نگهداری تحت شرایط معین که در پایان آن، باتری قابلیت انجام کارکرد تعیین‌شده را دارد.

۲۲-۳

ترمینال‌ها (باتری اولیه)

terminals (of a primary battery)

قطعات هادی باتری یا سلول که اتصال به مدار خارجی را فراهم می‌کند.

۴ الزامات

۴-۱ کلیات

۴-۱-۱ طراحی

محل اصلی فروش باتری‌های اولیه فروشگاه‌ها می‌باشند. در سال‌های اخیر از دو جنبه شیمیایی و ساختاری، دگرگونی زیادی در آن‌ها به‌وجود آمده است، برای مثال: ظرفیت و قابلیت کاربرد آن‌ها برای برآورده کردن رشد تقاضاهای جدید ناشی از پیشرفت تکنولوژی تجهیزات باتری افزایش یافته است.

هنگام طراحی باتری‌های اولیه، ملاحظاتی باید درنظر گرفته شود، به‌ویژه پایداری و انطباق ابعاد آن‌ها، عملکرد فیزیکی و الکتریکی و ایمنی کاربران هنگام استفاده در شرایط معمول و شرایط کاربرد غلط باید مورد اطمینان باشد.

علاوه بر این اطلاعات مربوط به طراحی تجهیزات در پیوست ب تعیین شده است.

۴-۱-۲ ابعاد باتری

ابعاد انواع باتری‌ها به تفکیک در استانداردهای IEC 60086-2 و IEC 60086-3 تعیین‌شده‌اند.

۴-۱-۳ ترمینال‌ها

۴-۱-۳-۱ کلیات

ترمینال‌ها باید مطابق با Clause 6 استاندارد IEC 60086-2 باشند. طراحی شکل فیزیکی ترمینال‌ها باید به‌گونه‌ای باشد که از حفظ و برقراری اتصال الکتریکی خوب در زمان کار اطمینان حاصل شود.

ترمینال‌ها باید از مواد دارای هدایت الکتریکی کافی و مقاوم در برابر خورندگی ساخته شوند.

۴-۱-۳-۲ مقاومت در برابر فشار اتصال

همان‌طور که در جداول مشخصات باتری یا در برگ مشخصات اختصاصی جداگانه در استاندارد IEC 60086-2 بیان شده است، نیروی زیر اعمال می‌شود:

– نیروی برابر با N ۱۰ توسط یک گوی فولادی به قطر mm ۱ در مرکز هر محل اتصال به مدت ۱۰s اعمال شده و در صورت تغییر شکل ظاهری نباید مانع کار مناسب باتری شود.

یادآوری – برای ملاحظه موارد استثناء به استاندارد IEC 60086-3 مراجعه شود.

۴-۱-۳-۳ سر و ته[1]

این نوع ترمینال برای باتری‌هایی که ابعاد آن‌ها مطابق شکل 1 تا 7 در استاندارد IEC 60086-2 مشخص‌شده به‌کار می‌رود و بدنه استوانه‌ای باتری از ترمینال‌ها عایق شده است.

۴-۱-۳-۴ سر و بدنه[2]

این نوع ترمینال برای باتری‌هایی که ابعاد آن‌ها مطابق شکل‌های 16, 15, 14, 10, 8,9 در استاندارد IEC 60086-2 مشخص شده به کار می‌رود. لیکن بدنه استوانه‌ای باتری بخشی از ترمینال قطب مثبت است.

۴-۱-۳-۵ ترمینال‌های پیچی

این اتصال شامل یک میله رزوه شده در ترکیب با یک فلز یا مهره فلزی عایق شده است.

۴-۱-۳-۶ اتصالات تخت

این اتصالات لزوماً سطوح تخت فلزی متناسب برای ایجاد اتصال الکتریکی با استفاده از داشتن مکانیسم‌های اتصال مناسب در مقابل آن‌ها می‌باشند.

۴-۱-۳-۷ فنرهای تخت یا مارپیچ

این اتصالات شامل تسمه‌های تخت فلزی یا سیم‌های تابیده‌شده مارپیچ می‌باشند و به شکلی می‌باشند که فشار اتصال را برقرار می‌سازند.

۴-۱-۳-۸ مادگی[3]

یک مجموعه مناسب از اتصالات فلزی که در یک محفظه عایق‌بندی شده یا وسیله نگه‌دارنده نصب‌شده است و برای در برگرفتن میخ‌های یکنواخت از یک جفت شاخک سازگار شده است.

1-Cap and base
2- Cap and case
3- Plug-in-sockets

۴-۱-۳-۹ محکم‌کننده‌های دکمه‌ای شکل[1]

۴-۱-۳-۹-۱ کلیات

این اتصالات متشکل از مجموعه‌ای با یک عدد نری[2] (غیرفنری) برای قطب مثبت و یک مادگی (فنری) برای قطب منفی است.

این اتصالات باید از جنس فلز مناسب باشند، طوری که اتصال الکتریکی مؤثری را در هنگام اتصال قسمت-های مربوط به مدار خارجی برقرار سازد.

۴-۱-۳-۹-۲ نگه‌دارنده دکمه‌ای شکل

این نوع از ترمینال‌ها حاوی یک عدد دکمه برای قطب مثبت و یک مادگی برای قطب منفی است. این اتصالات باید از جنس فولاد نیکل اندود شده یا فلزات مناسب دیگر باشد. این اتصالات باید طوری طراحی شوند که در مواقعی که با قطعات شبیه به خود به یک مدار خارجی وصل می‌شوند اتصالات فیزیکی و الکتریکی ایمنی فراهم کنند.

۴-۱-۳-۱۰ سیم

عایق سیم ممکن است به‌صورت تک‌رشته‌ای یا افشان انعطاف‌پذیر مس قلع‌اندود را عایق کند. سیم قطب مثبت باید به رنگ قرمز و قطب منفی به رنگ سیاه باشد.

۴-۱-۳-۱۱ گیره‌ها یا اتصالات فنری دیگر

این اتصالات معمولاً با باتری‌هایی به‌کار می‌روند که قسمت‌های مربوط به مدار خارجی به طور دقیق مشخص نشده باشد. این فنرها باید از جنس فلز برنجی یا مواد دیگری که خواص مشابه دارند، باشند.

۴-۱-۴ طبقه‌بندی (سیستم‌های الکتروشیمیایی)

باتری‌های اولیه براساس سیستم‌های الکتروشیمیایی که در آن‌ها به‌کار رفته‌اند طبقه‌بندی می‌شوند.

هر سیستمی به استثنای سیستم‌های روی-کلراید آمونیم[3] و دی‌اکسید منگنز-کلراید[4] روی، با حروفی که ویژه آن سیستم است، نشان داده می‌شود.

سیستم‌های الکتروشیمیایی که تاکنون استاندارد شده‌اند، در جدول ۱ ارائه شده‌اند.

1- Snap fasteners
2- stud
3- Zinc-ammonium chloride
4- Zinc chloride-manganese dioxide

جدول ۱ – سیستم‌های الکتروشیمیایی استانداردشده

حروف	الکترود منفی	الکترولیت	الکترود مثبت	ولتاژ اسمی (V)	بیشینه ولتاژ جریان مدار باز (V)
بدون کد	روی(Zn)	کلرید آمونیم ،کلراید روی	دی اکسید منگنز (MnO_2)	۱٫۵	۱٫۷۳
A	روی(Zn)	کلرید آمونیم ،کلراید روی	اکسیژن (O_2)	۱٫۴	۱٫۵۵
B	لیتیم(Li)	الکترولیت آلی	مونو فلورید کربن $(CF)_X$	۳٫۰	۳٫۷
C	لیتیم(Li)	الکترولیت آلی	دی اکسید منگنز(MnO_2)	۳٫۰	۳٫۷
E	لیتیم(Li)	مواد غیر آلی غیرآبی	کلراید تیونیل ($SOCL_2$)	۳٫۶	۳٫۹
F	لیتیم(Li)	الکترولیت آلی	دی سولفید آهن (FeS_2)	۱٫۵	۱٫۸۳
G	لیتیم(Li)	الکترولیت آلی	اکسید مس (II)(CuO)	۱٫۵	۲٫۳
L	روی(Zn)	هیدرواکسید فلزی قلیایی	دی اکسید منگنز (MnO_2)	۱٫۵	۱٫۶۸
P	روی(Zn)	هیدرواکسید فلزی قلیایی	اکسیژن(O_2)	۱٫۴	۱٫۵۹
S	روی(Zn)	هیدرواکسید فلزی قلیایی	اکسید نقره (Ag_2O)	۱٫۵۵	۱٫۶۳
W	لیتیم(Li)	الکترولیت آلی	دی اکسید گوگرد (SO_2)	۳٫۰	۳٫۰۵
Y	لیتیم(Li)	مواد غیر آلی غیرآبی	کلراید سولفوریل (SO_2Cl_2)	۳٫۹	۴٫۱
Z	روی(Zn)	هیدرواکسید فلزی قلیایی	اکسی هیدرواکسیدنیکل(NiOOH)	۱٫۵	۱٫۷۸

یادآوری ۱- مقدار ولتاژِ اسمی قابل تأیید نیست، بنابراین فقط به‌عنوان یک مرجع داده شده است.

یادآوری ۲- بیشینه مقدار ولتاژ مدار باز (زیربند ۳-۱۵) بر طبق زیربندهای ۵-۵ و ۶-۸-۱ این استاندارد اندازه‌گیری شده است.

یادآوری ۳- هنگام ارجاع به یک سیستم الکتروشیمیایی، قاعده عمومی این است که ابتدا الکترود منفی و پس از آن الکترود مثبت را بنویسید، مانند: لیتیم- دی‌سولفید آهن

۴-۱-۵ شناسه‌گذاری

شناسه‌گذاری باتری‌های اولیه برمبنای مشخصات فیزیکی آن‌ها و در صورت نیاز، سیستم الکتروشیمیایی اصلاح شده، انجام می‌گیرد.

توضیحات جامع‌تر درباره سیستم شناسه‌گذاری (نام‌گذاری) در پیوست پ داده شده است.

۴-۱-۶ نشانه‌گذاری

۴-۱-۶-۱ کلیات (به جدول ۲ مراجعه شود)

به استثنای باتری‌هایی که به‌عنوان باتری‌های کوچک نام‌گذاری شده‌اند (به زیربند ۴-۱-۶-۲ مراجعه شود)، هر باتری باید با اطلاعات زیر نشانه‌گذاری شود:

الف- شناسه‌گذاری؛ کد IEC یا کد رایج؛

ب- زمان پیشنهاد شده برای انقضاء یا درج سال و ماه یا هفته ساخت که می‌تواند به‌صورت کد باشد؛

پ- قطبیت ترمینال مثبت (+)؛

ت- ولتاژ اسمی؛

ث- نام یا علامت تجاری سازنده یا عرضه‌کننده؛

ج- توصیه‌های هشداردهنده.

یادآوری – مثال‌هایی از شناسه‌گذاری رایج در Annex D استاندارد IEC 60086-2 ارائه شده است.

۴-۱-۶-۲ نشانه‌گذاری باتری‌های کوچک (به جدول ۲ مراجعه شود)

الف- درصورتی‌که این زیربند به استاندارد IEC 60086-2 مرتبط شود، برای باتری‌های گروه ۳ و ۴ موارد الف و پ زیربند ۴-۱-۶-۱ نشانه‌گذاری باید بر روی باتری حک شود. موارد ب، ت، ث و ج زیربند۴-۱-۶-۱، را می‌توان بر روی بسته‌بندی باتری به جای خود باتری نشانه‌گذاری کرد.

ب- در باتری‌های با سیستم P مورد الف زیربند ۴-۱-۶- ۱، می‌توان بر روی باتری، روی جلد عایق‌بندی یا بسته‌بندی، باتری‌های مورد الف زیربند ۴-۱-۶-۱، روی جلد عایق‌بندی باتری و/یا روی خود باتری نشانه‌گذاری شوند. باتری‌های مطابق موارد ب، ت و ج زیربندهای ۴-۱-۶-۱، ۴-۱-۶-۱ و ۴-۱-۶-۱ بر روی بسته‌بندی که مستقیماً روی باتری قرار می‌گیرد نشانه‌گذاری شوند.

پ- باید هشدار بلعیده شدن بر روی باتری‌های قابل بلع نوشته شود. برای جزئیات بیشتر به زیربند 9.2 و مورد a Clause 7.2 استاندارد IEC 60086-4: 2014 و زیربند 9.2 و مورد l Clause 7.1 استاندارد IEC 60086-5: 2011 مراجعه شود.

جدول ۲- الزامات نشانه‌گذاری

نشانه‌گذاری	باتری غیر از باتری‌های کوچک	باتری‌های کوچک	
			باتری‌های سیستم **P**
الف- شناسه‌گذاری IEC، یا رایج	A	A	C
ب- زمان پیشنهاد شده برای انقضاء یا درج سال و ماه یا هفته ساخت که می‌تواند به‌صورت کد باشد	A	B	B
پ- قطبیت ترمینال مثبت (+)	A	A	D
ت- ولتاژ اسمی	A	B	B
ث- نام یا علامت تجاری کارخانه یا عرضه‌کننده	A	B	B
ج- توصیه‌های ایمنی	A	[a] B	[a] B
A نشانه‌گذاری باید روی باتری انجام شود. B نشانه‌گذاری بر روی بسته‌بندی که مستقیماً روی باتری قرار می‌گیرد، مجاز است. C نشانه‌گذاری بر روی باتری یا بسته‌بندی با جلد عایق‌بندی مجاز است. D نشانه‌گذاری بر روی جلد یا بر روی باتری مجاز است.			
[a] باید هشدار بلعیده شدن بر روی باتری‌های قابل بلع نوشته شود. برای جزئیات بیشتر به زیربند 9.2 و مورد Clause 7.2 a استاندارد IEC 60086-4: 2014 و زیربند 9.2 و مورد Clause 7.1 l استاندارد IEC 60086-5: 2011 مراجعه شود.			

۴-۱-۶-۳ نشانه‌گذاری باتری‌ها با توجه به روش دورانداختن آن‌ها

نشانه‌گذاری باتری‌ها با در نظر گرفتن روش دورانداختن آن‌ها باید مطابق الزامات قانونی و محلی انجام گیرد.

۴-۱-۷ تعویض‌پذیری: ولتاژ باتری

باتری‌های اولیه را که برطبق مجموعه استانداردهای IEC 60086 استاندارد شده باشند، می‌توان براساس ولتاژ دشارژ استاندارد U_S [1] دسته‌بندی کرد. برای سیستم باتری جدید تعویض‌پذیری ولتاژ برای انطباق با فرمول زیر انجام می‌گیرد:

$$n \times 0{,}85 U_r \leq m \times U_s \leq n \times 1{,}15\ U_r$$

که در آن:

n تعداد سلول‌های به‌هم وصل شده به‌صورت سری و برمبنای ولتاژ مرجع U_r؛

m تعداد سلول‌های به‌هم وصل شده به‌صورت سری و برمبنای ولتاژ دشارژ استاندارد U_s است.

[1] - ولتاژ استاندارد برای مطابقت با مقدار واقعی قابل آزمون عملی معرفی می‌شود. ولتاژ اسمی و بیشینه ولتاژ بدون بار مطابق با این الزامات نیست.

در حال حاضر، دو گستره ولتاژ منطبق با فرمول فوق تعیین شده است. این ولتاژها به‌وسیله ولتاژ مرجع U_r که نقطه میانی گستره ولتاژ مربوطه می‌باشد، شناسایی می‌شوند.

گستره ولتاژ ۱، U_r=۱٫۴ V: باتری‌ها دارای ولتاژ دشارژ استاندارد برابر با $m \times U_s$ یا در گستره $n \times 1{,}61$ V تا $V \times 1{,}19$ V می‌باشند.

گستره ولتاژ ۲، U_r= ۳٫۲ V: باتری‌ها دارای ولتاژ دشارژ استاندارد برابر با $m \times U_s$ یا در گستره $n \times 2{,}72$ V تا $n \times 3{,}68$ V می‌باشند.

اصطلاح ولتاژ دشارژ استاندارد و مقادیر مرتبط با روش‌های تعیین آن در پیوست ت داده شده است.

یادآوری - برای باتری‌های تک‌سلولی و چندسلولی ترکیب‌بندی شده با چند سلول دارای گستره ولتاژ مشابه، m و n مثل هم هستند. m و n برای باتری‌های چند سلولی با ترکیب‌بندی سلول‌های دارای گستره ولتاژ مختلف با یک باتری استاندارد شده متفاوت خواهند بود.

گستره ولتاژ ۱، کلیه باتری‌های موجود استاندارد با ولتاژ اسمی حدود۱٫۵ V، یعنی باتری‌های با سیستم بدون حرف مشخصه سیستم، سیستم‌های S A,F,G,L,P, و Z را پوشش می‌دهد.

گستره ولتاژ ۲، کلیه باتری‌های موجود استاندارد با ولتاژ اسمی حدود ۳ V، یعنی سیستم‌های B,C,E,W و Y را پوشش می‌دهد.

به دلیل اینکه باتری‌ها از گستره ولتاژ ۱ تا گستره ولتاژ ۲ دارای ولتاژ دشارژ متفاوت می‌باشند، این باتری‌ها باید از نظر فیزیکی به‌صورت غیرقابل تغییرپذیری طراحی شوند. پیش از استاندارد کردن یک سیستم الکتروشیمیایی جدید، ولتاژ دشارژ استاندارد باید بر طبق روش اجرایی داده شده در پیوست ج برای برطرف کردن تغییرپذیری ولتاژ، تعیین شده باشد.

هشدار - عدم انطباق با این الزامات، خطرات ایمنی برای کاربر همچون آتش‌سوزی، انفجار، نشت و/یا خراب شدن دستگاه را در پی خواهد داشت. این الزامات برای ایمنی و دلایل کاربردی ضروری می‌باشند.

۴-۲ عملکرد

۴-۲-۱ عملکرد دشارژ

عملکرد دشارژ باتری‌های اولیه در استاندارد IEC 60086-2 تعیین شده است.

۴-۲-۲ پایداری ابعاد

ابعاد باتری‌های اولیه باید مطابق با ابعاد تعیین شده در استانداردهای IEC 60086-2 و IEC 60086-3 در تمام مدت زمان آزمون دشارژ تحت شرایط استاندارد تعیین شده در این مشخصات باشد.

یادآوری ۱- افزایش ارتفاعی معادل ۰٫۲۵ mm می‌تواند در باتری‌های دکمه‌ای سیستم‌های P, L, G, C , B و S رخ دهد، درصورتی‌که در ولتاژی پائین‌تر از ولتاژ نقطه پایانی دشارژ شود.

یادآوری ۲- برای سلول‌های دکمه‌ای (سلول‌های استوانه‌ای) با سیستم‌های B و C در صورت ادامه دشارژ ممکن است کاهش ارتفاع رخ دهد.

۴-۲-۳ نشتی

در مدت نگهداری و دشارژ باتری‌ها در شرایط داده شده در این استاندارد نباید هیچ گونه نشتی رخ دهد.

۴-۲-۴ حدود ولتاژ مدار باز

بیشینه ولتاژ مدار باز باتری‌ها نباید از مقادیر داده شده در جدول ۱ فراتر رود.

۴-۲-۵ کارکرد

مدت زمان دشارژ اولیه و تاخیری باتری‌ها باید الزامات تعیین شده در استاندارد IEC 60086-2 را برآورده کند.

۴-۲-۶ ایمنی

وقتی که باتری‌های اولیه طراحی می‌شوند، ایمنی تحت شرایط استفاده معقول و استفاده غیرمعقول قابل پیش‌بینی را به‌صورتی که در استاندارد IEC 60086-4 و استاندارد IEC 60086-5 تعیین شده است باید در نظر گرفت.

۵ عملکرد- انجام آزمون

۵-۱ کلیات

برای ارائه روش‌های استاندارد اندازه‌گیری عملکرد(SMMP)[1] کالاهای مصرفی به پیوست چ مراجعه شود.

ظرفیت باتری اولیه به وسیله تخلیه الکتریکی به صورتی که در زیربند ت-۲-۳ توضیح داده شده است به دست می‌آید. بااین‌حال در شرایط استفاده مصرف‌کنندگان، ظرفیت‌های حاصل از روش‌های آزمون تخلیه الکتریکی می‌تواند متفاوت باشد. فاکتورها/متغیرهای زیر تأثیر قابل توجهی در بروز ظرفیت بهینه دارند:

الف- تقاضای جریان از مدار/وسیله الکتریکی خارجی.

ب- تناوب در جریان‌گیری (استفاده مداوم یا متناوب).

پ- کمینه ولتاژی که در آن دستگاه به‌طور رضایت‌بخش کار می‌کند (ولتاژ قطع).

ت- دمای کاری.

1- Standard Methods of Measuring Performance

از متغیرهای ذکر شده در قسمت الف تا ت، تقاضای جریان بالا برای دوره‌های طولانی‌مدت همراه با ولتاژ قطع بالا و دمای پائین، بدترین شرایطی را که باعث از دست دادن قابل توجهی از ظرفیت می‌شود نشان می-دهد. از آنجائی که ظرفیت الکتریکی یا شیمیایی حاصل از یک باتری اولیه نمی‌تواند در محاسبه عملکرد نهایی باتری قابل اعتمادی باشد، بااین‌وجود لازم است آگاهی لازم از عمر/عملکرد باتری هنگام استفاده از دستگاه‌های در حال کار با باتری را منتقل کند. بااین‌حال باید توجه داشت که چنین آزمون‌های کاربردی (تعریف شده در استاندارد IEC 60086-2) نمی‌تواند به طور کامل در یک دستگاه/کاربرد، درحالی‌که تغییرات زیادی در هر کدام به همراه الزامات الکتریکی متفاوت در بازار وجود دارد تکرار شود. علاوه بر این عملکرد باتری می‌تواند تحت تأثیر یک یا چند شرایط از الف تا ت بالا، قرار گیرد.

موارد زیر از استاندارد راهنما ISO/IEC Guide 36: 1982 مشتق شده‌اند.

۵-۲ آزمون دشارژ

۵-۲-۱ کلیات

آزمون‌های دشارژ در این استاندارد در دو دسته قرار می‌گیرند:

الف- آزمون‌های کاربردی؛

ب- آزمون‌های کارکرد.

در هر دو دسته آزمون‌های فوق، بارگذاری دشارژ مطابق زیربند ۶-۴ تعیین می‌شود.

روش‌های تعیین بار و شرایط آزمون به شرح زیربند ۵-۲-۲ می‌باشد.

۵-۲-۲ آزمون‌های کاربردی

۵-۲-۲-۱ کلیات

الف - مقاومت معادل، از متوسط جریان و متوسط ولتاژ در حال کار تجهیزات زیر بار محاسبه می‌شود. بارهای جریان ثابت یا توان ثابت نیز برای برنامه‌های کاربردی که این نوع الگوی تقاضای برق را ارائه می‌دهند مجاز می‌باشد.

ب- ولتاژ نقطه پایانی و مقدار مقاومت معادل از داده‌های اندازه‌گیری‌شده روی تمام تجهیزات، به دست می‌آیند.

پ- تعیین طبقه میانی مقدار مقاومت و ولتاژ نقطه پایانی، برای آزمون دشارژ استفاده شده است.

ت- چنانچه داده‌ها در دو یا چند گروه متمرکزشده باشند، بیش از یک آزمون مورد نیاز است.

آزمون‌های کاربردی می‌تواند به وسیله بار تخلیه، چرخه کاری با دوره روزانه یا هر دو تسریع شود. در مقادیر مشخص شده برای بار و فاصله‌های زمانی بهتر است عوامل زیر در نظر گرفته شود.

– راندمان تخلیه باتری نسبت به کاربرد.

– چرخه کاری متداول الگوی مصرف برای کاربرد.

– کل زمان انجام آزمون از ۳۰ روز فراتر نرود.

تعدادی آزمون مقاومت تثبیت‌شده برای ساده‌سازی طراحی و اطمینان از عملکرد تجهیزات آزمون انتخاب شده است، علی‌رغم این که در موارد مشخص، آزمون‌های جریان ثابت یا توان ثابت ممکن است بیانگر بهتری از کاربرد باشند.

در آینده، تغییرات شرایط بار در حالات گوناگون ممکن است غیرقابل‌اجتناب باشد. بدیهی است که مشخصات بار یک گروه خاص از تجهیزات با گذشت زمان و پیشرفت فن‌آوری توسعه می‌یابد.

تعیین دقیق ولتاژ نقطه پایانی عملکرد تجهیزات همیشه امکان‌پذیر نیست. شرایط دشارژ در بهترین حالت برگزیده شده تا شاخصی برای دسته‌ای از تجهیزات دارای ویژگی‌های متفاوت باشد. با وجود این محدودیت‌ها، آزمون کاربردی حاصل‌شده بهترین رویکرد شناخته‌شده برای تخمین توانایی باتری برای دسته خاصی از تجهیزات است.

یادآوری – به منظور به کمینه رساندن تعداد آزمون‌های کاربردی، آزمون‌های تعیین شده بهتر است دربرگیرنده ٪۸۰ نشانه‌گذاری‌ها به وسیله شناسه‌گذاری باتری باشد.

۵-۲-۲-۲ آزمون‌های کاربردی با بارگذاری چندگانه

برای آزمون‌های کاربردی با بارگذاری چندگانه، ترتیب بار در طول چرخه باید با بار سنگین و حرکت به سوی بار سبک آغاز شود، مگر اینکه طور دیگری مشخص شده باشد.

۵-۲-۳ آزمون‌های کارکرد

برای آزمون‌های کارکرد، مقدار مقاومت بار بهتر است بر اساس کارکرد تقریبی ۳۰ روز انتخاب شود.

چنانچه ظرفیت کامل در مقیاس زمانی مورد نیاز تحقق نیابد، با انتخاب یک مقدار بار اهمی دشارژ بیشتر، می‌توان کارکرد را به کوتاه‌ترین زمان مناسب رسانید (به زیربند ۶-۴ مراجعه شود).

۵-۳ کنترل عملکرد کمینه میانگین مدت زمان تعیین شده

برای کنترل عملکرد یک باتری، هر کدام از آزمون‌های کاربردی یا کارکردی تعیین شده در استاندارد IEC 60086-2 را می‌توان انتخاب کرد.

آزمون باید به‌صورت زیر انجام گیرد:

الف- ۸ عدد باتری آزمون شود.

ب- میانگین بدون صرف‌نظر کردن از هر نتیجه‌ای محاسبه شود.

پ- چنانچه این میانگین برابر یا بیشتر از میزان تعیین‌شده باشد و تنها یک باتری دارای کارکردی کمتر از ٪۸۰ میزان تعیین‌شده بود، باتری‌ها دارای کارکرد مناسب در نظر گرفته شوند.

ت- چنانچه این میانگین کمتر از میزان تعیین شده باشد و/یا بیش از یک باتری دارای کارکردی کمتر از ٪۸۰ میزان تعیین‌شده باشد، آزمون را روی ۹ نمونه دیگر تکرار نموده و مقدار میانگین را به روش قبل محاسبه کنید.

ث- چنانچه میانگین نتیجه دومین آزمون برابر یا بیشتر از میزان تعیین‌شده باشد و بیشتر از یک باتری کارکردی کمتر از ٪۸۰ میزان تعیین‌شده نداشته باشد، باتری‌ها دارای کارکرد مناسب در نظر گرفته می‌شوند.

ج- اگر میانگین دومین آزمون کمتر از میزان تعیین شده باشد و/یا بیش از یک باتری دارای کارکردی کمتر از ٪۸۰ میزان تعیین‌شده باشد، باتری‌ها دارای کارکرد مناسب نبوده و تکرار آزمون مجاز نمی‌باشد.

چ- برای اطمینان از انطباق با این استاندارد، پس از انجام آزمون‌های تخلیه اولیه، می‌تواند پذیرش مشروط صورت گیرد.

یادآوری - عملکرد دشارژ باتری‌های اولیه در استاندارد IEC 60086-2 تعیین‌شده است.

۴-۵ روش محاسبه مقدار میانگین کمینه مدت زمان تعیین‌شده

این روش در پیوست ت توصیف شده است.

۵-۵ آزمون ولتاژ مدار باز

ولتاژ مدار باز باید به وسیله تجهیزات اندازه‌گیری ولتاژ تعیین شده در زیربند ۶-۸-۱ اندازه‌گیری شود.

۶-۵ ابعاد باتری

ابعاد باتری باید به وسیله تجهیزات تعیین شده در زیربند ۶-۸-۲ اندازه‌گیری شود.

۷-۵ نشتی و تغییر شکل

پس از تعیین کارکرد باتری تحت شرایط محیطی مشخص‌شده، دشارژ باتری باید به همان طریق ادامه یابد تا اولین لحظه‌ای که افت ولتاژ مدار بسته باتری به کمتر از ٪۴۰ ولتاژ اسمی برسد. الزامات زیربندهای ۴-۱-۳، ۴-۲-۲ و ۴-۲-۳ باید برآورده شود.

یادآوری - برای باتری‌های ساعت، بررسی چشمی برای نشتی مطابق با Clause 8 استاندارد IEC 60086-3:2011 انجام می‌گیرد.

۶ عملکرد- شرایط آزمون

۶-۱ شرایط دشارژ و انبارش

انبارش قبل از آزمون دشارژ و دشارژ واقعی تحت شرایط تعریف شده مناسب انجام می‌گیرد. شرایط داده شده در جدول ۳ باید اعمال شود، مگر اینکه شرایطی غیرازاین تعیین شده باشد. شرایط دشارژ نشان داده‌شده بیشتر از شرایط استاندارد ارجاع شده‌اند.

جدول ۳- شرایط انبارش قبل و هنگام آزمون دشارژ

نوع آزمون	شرایط انبارش			شرایط دشارژ	
	دما (°C)	رطوبت نسبی (٪RH)	زمان	دما (°C)	رطوبت نسبی[d] (٪RH)
آزمون دشارژ اولیه	[a] ۲۰ ± ۲	۲۰ ± ۵۵	بیشینه ۶۰ روز پس از تاریخ تولید	۲۰ ± ۲	۵۵ +۲۰/-۴۰
آزمون دشارژ تاخیری	[a] ۲۰ ± ۲	۲۰ ± ۵۵	۱۲ ماه	۲۰ ± ۲	۵۵ +۲۰/-۴۰
آزمون دشارژ تاخیری(دما بالا)[۲]	[c] ۴۵ ± ۲	۲۰ ± ۵۵	۱۳ هفته	۲۰ ± ۲	۵۵ +۲۰/-۴۰

[a] در یک دوره زمانی کوتاه فقط دمای انبارش می‌تواند از این حدود فراتر رود، بدون این که از °C (۵ ±۲۰) فراتر رود.
[b] این آزمون وقتی که آزمون انبارش در دمای بالا نیاز باشد، انجام می‌گیرد. الزامات عملکردی موضوع توافق بین خریدار و سازنده می‌باشند.
[c] باتری‌ها بدون بسته‌بندی انبارش می‌شوند.
[d] به استثنای باتری‌های با سیستم P که رطوبت نسبی آنها RH٪ (۱۰ ±۵۵) می‌باشد.

۶-۲ شروع آزمون‌های دشارژ پس از انبارش

فاصله زمانی بین زمان انبارش و شروع آزمون دشارژ تاخیری نباید از ۱۴ روز فراتر رود.

در طول این مدت باتری‌ها باید در دمای °C (۲±۲۰) و رطوبت نسبی RH ٪ (۴۰-/۲۰+۵۵) نگهداری شوند (به استثنای باتری‌های دارای سیستم الکتروشیمیایی P که رطوبت نسبی بایدRH ٪ (۱۰±۵۵) باشد).

قبل از شروع آزمون دشارژ بعد از انبارش در دمای بالا، کمینه یک روز باید برای معمولی شدن شرایط باتری‌ها، سپری شود.

۶-۳ شرایط آزمون دشارژ

۶-۳-۱ کلیات

در این آزمون باتری باید به‌صورت تعیین‌شده در استاندارد IEC 60086-2 و IEC 60086-3 دشارژ شود تا اولین لحظه‌ای که ولتاژ تحت بار به کمتر از ولتاژ نقطه پایانی تعیین شده برسد. کارکرد را می‌توان به صورت یک پالس، دوره، ظرفیت یا انرژی تشریح نمود.

۶-۳-۲ انطباق

چنانچه در استاندارد IEC 60086-2 یا IEC 60086-3 کارکردهایی برای بیش از یک آزمون دشارژ تعیین شده باشد، باتری‌ها باید تمام این الزامات را برای انطباق با آن مشخصات برآورده نمایند.

۶-۴ مقاومت بار

مقدار بار مقاومتی (که شامل کلیه قسمت‌های مدار خارجی دشارژ باتری می‌باشد) باید همانند مقدار تعیین شده در برگ مشخصات مربوط و با درستی ٪ ۰٫۵ ± باشد.

هرگاه آزمون‌های جدیدی ترتیب داده شود، بار مقاومتی باید در حد امکان به‌صورت نشان داده شده در جدول ۴ همراه با مضرب‌های اعشاری یا مضرب‌های فرعی باشد.

جدول۴- بارهای مقاومتی برای آزمون‌های جدید

مقادیر برحسب اهم

۱٫۰۰	۱٫۱۰	۱٫۲۰	۱٫۳۰	۱٫۵۰	۱٫۶۰	۱٫۸۰	۲٫۰۰
۲٫۲۰	۲٫۴۰	۲٫۷۰	۳٫۰۰	۳٫۳۰	۳٫۶۰	۳٫۹۰	۴٫۳۰
۴٫۷۰	۵٫۱۰	۵٫۶۰	۶٫۲۰	۶٫۸۰	۷٫۵۰	۸٫۲۰	۹٫۱۰

۶-۵ دوره‌های زمانی

دوره‌های قطع و وصل دشارژ باید مطابق مقادیر تعیین شده در استاندارد IEC 60086-2 باشند.

هرگاه آزمون‌های جدیدی ترتیب داده شود، بهتر است در حد امکان یکی از دوره‌های روزانه مندرج در جدول ۵ پذیرفته شود.

جدول ۵- دوره‌های زمانی برای آزمون‌های جدید

۱ min	۵ min	۱۰ min	۳۰ min	۱ h
۲ h	۴ h	۱۲ h	۲۴ h (پیوسته)	--

موارد دیگر، در صورت لزوم، در استاندارد IEC 60086-2 تعیین شده است.

۶-۶ رواداری های شرایط آزمون

رواداری شرایط آزمون داده شده در جدول ۸ باید اعمال شود، مگر اینکه طور دیگری مشخص شده باشد.

۶-۷ فعال‌سازی باتری‌های با سیستم P

بین فعال‌سازی و شروع اندازه‌گیری‌های الکتریکی این نوع باتری‌ها باید کمینه مدت زمان ۱۰ min سپری شود.

جدول ۶- رواداری شرایط آزمون

پارامتر آزمون	رواداری	
دما	± ۲ °C	
بار	± ۰٫۵٪	
ولتاژ	± ۰٫۵٪	
رطوبت نسبی	۲۰٪-۴۰٪ مقدار RH + به استثنای سیستم P که ۱۰٪± مقدار RH است	
«درستی» زمان	زمان دشارژ (t_d)	رواداری
	۰ < t_d ≤ ۲ s	± ۵ ٪ t_d
	۲ s < t_d ≤ ۱۰۰s	±۰٫۱ s
	t_d>۱۰۰s	±۰٫۱٪ t_d

۶-۸ تجهیزات اندازه‌گیری

۶-۸-۱ اندازه‌گیری ولتاژ

صحت تجهیزات اندازه‌گیری باید کوچکتر یا مساوی ٪ ۰٫۲۵ و دقت باید کوچکتر یا مساوی ٪۵۰ مقدار آخرین رقم باشد. مقاومت داخلی وسایل اندازه‌گیری باید بیشتر یا مساوی ۱ MΩ باشد.

۶-۸-۲ وسایل مکانیکی

صحت تجهیزات اندازه‌گیری باید کوچک‌تر یا مساوی ٪ ۰٫۲۵ و دقت باید کوچک‌تر یا مساوی ٪۵۰ مقدار آخرین رقم معنی‌دار باشد.

۷ نمونه‌برداری و تضمین کیفیت

استفاده از طرح‌های نمونه‌برداری یا شاخص‌های کیفیت محصول بهتر است با توافق بین سازنده و خریدار انجام شود.

در صورت عدم توافق، برای نمونه‌برداری و تضمین کیفیت به استانداردهای ISO 2859 و ISO 21747 مراجعه شود.

۸ بسته‌بندی باتری

مقررات لازم برای بسته‌بندی، حمل‌ونقل، نگهداری، استفاده و دورریزی باتری‌ها در پیوست ث داده شده است.

پیوست الف

(الزامی)

معیارهایی برای استاندارد کردن باتری‌ها

باتری‌ها و سیستم‌های الکتروشیمیایی باید الزامات زیر را برآورده نمایند تا توانایی اولیه آن‌ها تصدیق شود یا به‌صورت مداوم با مجموعه استانداردهای IEC 60086 انطباق داشته باشند:

الف- باتری یا باتری‌های این سیستم الکتروشیمیایی به‌صورت تولید انبوه باشد.

ب- باتری یا باتری‌های این سیستم الکتروشیمیایی در چند نقطه از بازار جهانی در دسترس باشد.

پ- باتری به طور متداول به وسیله دو سازنده مستقل تولید شود. دارای امتیاز ثبت اختراع بوده که باید مطابق با الزامات داده شده در زیربند 2.14 استاندارد بین‌المللی زیر باشد:

ISO/IEC, Directives, Part1. Refrence to patented, items

ت- باتری حداقل در دو کشور مختلف تولیدشده یا به طور متداول توسط دیگر سازنده‌های مستقل و بین‌المللی باتری خریداری‌شده و با برچسب آن شرکت‌ها فروخته شود.

موارد زیر برای این که هرگونه پیشنهاد کاری جدید در استاندارد شدن یک باتری یا سیستم الکتروشیمیایی در جدول الف-۱ داده شده است.

جدول الف-۱- موارد ضروری برای استاندارد شدن

باتری منحصربه‌فرد	سیستم الکتروشیمیایی
مطابق با موارد شرح داده شده در ردیف‌های الف تا ت	مطابق با موارد شرح داده شده در ردیف‌های الف تا ت
شناسه‌گذاری و سیستم الکتروشیمیایی	حرف برای شناسه‌گذاری توصیه‌شده
ابعاد (از جمله ترسیم‌ها)	الکترود منفی
شرایط دشارژ	الکترود مثبت
حداقل میانگین مدت زمان (برحسب ثانیه)	ولتاژ اسمی
	حداکثر ولتاژ مدار باز
	الکترولیت

پیوست ب

(آگاهی‌دهنده)

توصیه‌هایی برای طراحی تجهیزات

ب-۱ روابط فنی

توصیه می‌شود شرکت‌های تولیدکننده تجهیزات باتری ارتباط خود را با صنایع باتری حفظ نمایند. بهتر است قابلیت باتری‌های موجود در شروع طراحی تجهیزات درنظرگرفته شود. در صورت امکان نوع باتری انتخاب شده بهتر است یکی از انواع باتری‌های داده شده در استاندارد IEC 60086-2 باشد. بهتر است تجهیزات طبق شناسه‌گذاری IEC، با درجه و اندازه باتری که عملکرد بهینه را خواهد داشت، نشانه‌گذاری شوند.

ب- ۲ جایگاه باتری

ب-۲-۱ کلیات

جایگاه طراحی طوری باشد که باتری‌ها به آسانی در آن قرار گرفته و نیافتند. ابعاد و طرح جایگاه‌ها و اتصالات بهتر است طوری باشد که باتری‌های مطابق با این استاندارد را بتوان به راحتی در آن جای داد. به‌ویژه طراحان تجهیزات نباید رواداری ارائه شده در این مشخصات را نادیده بگیرند، حتی اگر استاندارد ملی یا سازنده باتری رواداری‌های کمتر را در نظر بگیرند.

طراحی اتصال منفی بهتر است برای هر تورفتگی ترمینال باتری در نظر گرفته شود.

نشانه‌های نوع باتری برای استفاده، هم‌محوریِ درست قطب‌ها و جهت درست برای قراردادن باتری‌ها واضح و ثابت باشد.

از شکل و/یا ابعاد ترمینال‌های مثبت (+) و منفی (-) باتری در طراحی جایگاه برای جلوگیری از وارونه‌شدن اتصالات استفاده شود. قطب‌های مثبت (+) و منفی (-) باتری بهتر است برای جلوگیری از سردرگمی هنگام قرار دادن باتری از نظر شکل متفاوت باشند.

جایگاه‌های باتری بهتر است در برابر جریان الکتریکی عایق بوده و طوری قرار گرفته باشند که صدمه ممکن و/یا ریسک آسیب برای مصرف‌کننده کمینه شود. بهتر است فقط ترمینال‌های باتری به‌صورت فیزیکی برای جریان الکتریکی اتصال داشته باشند. بهتر است در انتخاب مواد مناسب و طراحی اتصالات برای اطمینان از این که اثر الکتریکی اتصال در شرایط استفاده نگه داشته می‌شود، دقت شود، حتی اگر باتری‌ها در ابعاد نامتعارف مجاز شده در این استاندارد استفاده شوند. ترمینال‌های باتری و تجهیزات بهتر است از جنس مواد سازگار و با مقاومت الکتریکی کم باشند.

جایگاه‌های باتری با اتصالات موازی توصیه نمی‌شود، چون که اگر یک باتری اشتباه قرار گیرد در شرایط شارژ تأثیر خواهد داشت.

تجهیزات طراحی شده که از باتری‌های بدون قطبیت هوا تغذیه می‌شوند در هر دو سیستم A یا P بهتر است شرایط دسترسی به هوای کافی را داشته باشند. باتری با سیستم A ترجیحاً هنگام کار عادی بهتر است در وضعیت ایستاده قرار گیرد. باتری با سیستم P طبق شکل 9 استاندارد IEC 60086-2، قطب مثبت بهتر است در کنار باتری قرار گیرد، به‌طوری‌که مانع نفوذ هوا نشود.

اگرچه ازنظر مقاومت در مقابل نشتی خیلی بهتر شده‌اند ولی این عمل هنوز هم اتفاق می‌افتد. هنگامی‌که جایگاه باتری را نمی‌توان به طور کامل از تجهیزات جدا نمود، بهتراست طوری قرار گیرد که کمینه آسیب ممکن را داشته باشد.

جایگاه باتری برای نشان دادن درست جهت قرار گرفتن باتری باید به‌صورت واضح و مجاز نشانه‌گذاری شود. یکی از بزرگترین دلایل عمومی نارضایتی وارونه قرارگرفتن یک باتری در یک دسته باتری است که در نتیجه آن نشتی باتری و/یا انفجار و/یا آتش‌گیری به وجود می‌آید. برای به کمینه رساندن این خطر بهتر است جایگاه‌های باتری طوری طراحی شوند که وقتی یک باتری وارونه قرار گیرد جریان الکتریکی برقرار نشود.

مدار جمع‌بندی شده نباید به غیراز سطحی که به این منظور در نظر گرفته شده است، با دیگر قسمت‌های باتری اتصال فیزیکی داشته باشد.

طراحان، مراجعه به استاندارد IEC 60086-4 و استاندارد IEC 60086-5 را که در آن‌ها مطالب ایمنی در نظر گرفته شده است، توصیه می‌کنند.

ب-۲-۲ محدودیت دسترسی برای کودکان

تجهیزات طراحی‌شده برای محافظت کودکان بهتر است به‌صورت یکی از روش‌های زیر طراحی شود:

ابزاری مانند پیچ‌گوشتی یا سکه برای باز کردن محفظه باتری لازم باشد؛ یا

در/ پوشش محفظه باتری برای باز شدن نیاز به استفاده از حداقل دو حرکت مستقل و هم‌زمان مکانیسم قفل با دست باشد.

اگر پیچ‌ها یا اتصالات مشابه آنها در درپوش/پوشش محافظ جهت دسترسی به اجزاء باتری استفاده شوند اتصال‌دهنده‌ها بهتر است درگیر باشند تا اطمینان حاصل شود که آن‌ها با درب/پوشش محافظ باقی خواهند ماند. این نباید در درهای پنل جانبی روی ابزارآلات بزرگ که برای عملیات دستگاه ضروری بوده و سبب دور انداختن یا از کار افتاندن دستگاه شود، اعمال شود.

ب-۳ قطع ولتاژ

برای جلوگیری از نشتی باتری در نتیجهٔ قرارگرفتن باتری به‌صورت وارونه، تجهیزات قطع ولتاژ نباید خارج از توصیه‌های سازنده باشند.

پیوست پ

(الزامی)

سیستم شناسه‌گذاری (نام‌گذاری)

پ-۱ کلیات

سیستم شناسه‌گذاری باتری (نام‌گذاری) ابعاد فیزیکی، شکل، سیستم الکتروشیمیایی، ولتاژ اسمی و در صورت نیاز نوع ترمینال‌ها، ظرفیت و مشخصه‌های خاص را تعریف می‌کند.

این پیوست به دو بخش تقسیم شده است:

بند پ-۲ سیستم شناسه‌گذاری (نام‌گذاری) را که تا اکتبر ۱۹۹۰ استفاده‌شده‌اند، تعریف می‌کند.

بند پ-۳ سیستم شناسه‌گذاری (نام‌گذاری) را که از اکتبر ۱۹۹۰ نیازهای امروزه و آینده را برآورده می‌سازند، تعریف می‌کند.

پ-۲ سیستم شناسه‌گذاری که تا اکتبر ۱۹۹۰ استفاده شده است

پ-۲-۱ کلیات

این زیربند برای تمام باتری‌هایی که تا اکتبر ۱۹۹۰ استاندارد شده‌اند و همچنان پس از آن تاریخ معتبر هستند، به کار می‌رود.

پ-۲-۲ سلول‌ها

یک سلول توسط یک حرف بزرگ لاتین و عدد شناسه‌گذاری می‌شود. حروف R برای تعریف سلول‌های مدور، F برای تعریف سلول‌های تخت (با ساختار لایه‌ای) و S برای سلول‌های مربعی استفاده می‌شوند. این حروف به همراه یک عدد با مجموعه ابعاد اسمی تعریف شده‌اند.

چنانچه باتری تک‌سلولی تعیین شده باشد، بیشینه ابعاد باتری به جای ابعاد اسمی سلول در جداول پ-۱، پ-۲ و پ-۳ داده شده است. توجه داشته باشید که این جداول شامل سیستم‌های الکتروشیمیایی، به‌استثناء سیستم بدون حرف، یا دیگر اصلاحات نمی‌باشد. قسمت‌های دیگر سیستم شناسه‌گذاری (نام‌گذاری) در مورد پ زیربندهای ۲-۳، ۲-۴ و ۲-۵ ارائه شده است. این جداول فقط شناسه‌گذاری‌های فیزیکی برای سلول های تکی یا باتری‌های تکی را ارائه می‌دهند.

یادآوری- ابعاد کامل این باتری‌ها در استاندارد IEC 60086-2 یا IEC 60086-3 آمده است.

جدول پ-۱- شناسه‌گذاری فیزیکی و ابعاد باتری‌ها و سلول‌های گرد

ابعاد برحسب میلی‌متر

شناسه‌گذاری فیزیکی	ابعاد اسمی سلول		بیشینه ابعاد باتری	
	قطر	بلندی	قطر	بلندی
R06	۱۰	۲۲	–	–
R03	–	–	۱۰٫۵	۴۴٫۵
R01	–	–	۱۲٫۰	۱۴٫۷
R0	۱۱	۱۹	–	–
R1	–	–	۱۲٫۰	۳۰٫۲
R3	۱۳٫۵	۲۵	–	–
R4	۱۳٫۵	۳۸	–	–
R6	–	–	۱۴٫۵	۵۰٫۵
R9	–	–	۱۶٫۰	۶٫۲
R10	–	–	۲۱٫۸	۳۷٫۳
R12	–	–	۲۱٫۵	۶۰٫۰
R14	–	–	۲۶٫۲	۵۰٫۰
R15	۲۴	۷۰	–	–
R17	۲۵٫۵	۱۷	–	–
R18	۲۵٫۵	۸۳	–	–
R19	۳۲	۱۷	–	–
R20	–	–	۳۴٫۲	۶۱٫۵
R22	۳۲	۷۵	–	–
R25	۳۲	۹۱	–	–
R26	۳۲	۱۰۵	–	–
R27	۳۲	۱۵۰	–	–
R40	–	–	۶۷٫۰	۱۷۲٫۰
R41	–	–	۷٫۹	۳٫۶
R42	–	–	۱۱٫۶	۳٫۶
R43	–	–	۱۱٫۶	۴٫۲
R44	–	–	۱۱٫۶	۵٫۴
R45	۹٫۵	۳٫۶	–	–
R48	–	–	۷٫۹	۵٫۴
R50	–	–	۱۶٫۴	۱۶٫۸
R51	۱۶٫۵	۵۰٫۰	–	–
R52	–	–	۱۶٫۴	۱۱٫۴

شناسه‌گذاری فیزیکی	ابعاد اسمی سلول		بیشینه ابعاد باتری	
	قطر	بلندی	قطر	بلندی
R53	–	–	۲۳٫۲	۶٫۱
R54	–	–	۱۱٫۶	۳٫۰۵
R55	–	–	۱۱٫۶	۲٫۱
R56	–	–	۱۱٫۶	۲٫۶
R57	–	–	۹٫۵	۲٫۷
R58	–	–	۷٫۹	۲٫۱
R59	–	–	۷٫۹	۲٫۶
R60	–	–	۶٫۸	۲٫۱۵
R61	۷٫۸	۳۹	–	–
R62	–	–	۵٫۸	۱٫۶۵
R63	–	–	۵٫۸	۲٫۱۵
R64	–	–	۵٫۸	۲٫۷۰
R65	–	–	۶٫۸	۱٫۶۵
R66	–	–	۶٫۸	۲٫۶۰
R67	–	–	۷٫۹	۱٫۶۵
R68	–	–	۹٫۵	۱٫۶۵
R69	–	–	۹٫۵	۲٫۱۰
R70	–	–	۵٫۸	۳٫۶

یادآوری- ابعاد کامل این نوع باتری‌ها در استاندارد IEC 60086-2 یا IEC 60086-3: داده شده‌اند.

جدول پ-۲- شناسه‌گذاری فیزیکی و ابعاد اسمی سلول‌های تخت

ابعاد برحسب میلی‌متر

شناسه‌گذاری فیزیکی	قطر	طول	پهنا	ضخامت
F15	-	۱۴٫۵	۱۴٫۵	۳٫۰
F16	-	۱۴٫۵	۱۴٫۵	۴٫۵
F20	-	۲۴	۱۳٫۵	۲٫۸
F22	-	۲۴	۱۳٫۵	۶٫۰
F24	-	-	-	۶٫۰
F25	۲۳	۲۳	۲۳	۶٫۰
F30	-	۳۲	۲۱	۳٫۳
F40	-	۳۲	۲۱	۵٫۳
F50	-	۳۲	۳۲	۳٫۶
F70	-	۴۳	۴۳	۵٫۶
F80	-	۴۳	۴۳	۶٫۴
F90	-	۴۳	۴۳	۷٫۹
F92	-	۵۴	۳۷	۵٫۵
F95	-	۵۴	۳۸	۷٫۹
F100	-	۶۰	۴۵	۱۰٫۴

یادآوری- ابعاد کامل این نوع باتری‌ها در استاندارد IEC 60086-2 داده شده‌اند.

جدول پ-۳- شناسه‌گذاری فیزیکی و ابعاد باتری‌ها و سلول‌های مربعی

ابعاد برحسب میلی‌متر

شناسه‌گذاری فیزیکی	ابعاد اسمی سلول			بیشینه ابعاد باتری		
	طول	پهنا	بلندی	طول	پهنا	بلندی
S4	-	-	-	۵۷/۰	۵۷/۰	۱۲۵/۰
S6	۵۷	۵۷	۱۵۰	-	-	-
S8	-	-	-	۸۵/۰	۸۵/۰	۲۰۰/۰
S10	۹۵	۹۵	۱۸۰	-	-	-

یادآوری- ابعاد کامل این نوع باتری‌ها در استاندارد IEC 60086-2 داده شده‌اند.

در بعضی موارد ابعاد سلولی که در استاندارد IEC 60086-2 مورد استفاده نمی‌باشد در این جداول آورده شده است زیرا ممکن است در استاندارد ملی مربوطه‌اش استفاده شود.

پ-۲-۳ سیستم الکتروشیمیایی

به استثنای باتری‌های با سیستم روی –کلراید آمونیم، دی اکسید منگنز –کلراید روی، حروف R,F و S توسط یک حرف اضافی که نشان‌دهنده سیستم الکتروشیمیایی می‌باشد، نشان داده می‌شوند. این حروف در جدول ۱ داده شده‌اند.

پ-۲-۴ باتری‌ها

اگر باتری فقط شامل یک سلول باشد، از شناسه‌گذاری سلول استفاده می‌شود.

اگر باتری شامل چند سلول سری باشد، یک عدد که نشان‌دهنده تعداد سلول‌هاست ، قبل از شناسه سلول آورده می‌شود.

اگر سلول‌ها به صورت موازی به هم متصل باشند، نشانه عددی گروه‌های موازی به دنبال نشان سلول‌ها آورده می‌شود و به وسیله یک خط تیره به هم متصل می‌شوند.

اگر باتری بیش از یک بخش باشد، هر بخش به‌صورت جداگانه‌ای با یک خط مورب نشان داده می‌شود.

پ-۲-۵ اصلاح‌کننده‌ها

برای این که شناسه‌گذاری باتری مبهم نباشد، گزینه‌های متفاوت از یک نوع پایه با افزودن یک حرف اضافی مانند X یا Y مشخص می‌شوند تا تفاوت آرایه‌ها یا ترمینال‌ها و حروف P یا S برای نشان دادن اختلاف مشخصات عملکرد آن‌ها معلوم شود.

پ-۲-۶ مثال‌ها

R20 این باتری شامل سلول واحد به اندازه R20 با سیستم روی- کلراید آمونیم ، کلرایدروی– دی‌اکسیدمنگنز می‌باشد.

LR20 این باتری شامل سلول واحد به اندازه R20 با سیستم هیدروکسید قلیایی روی – دی اکسید منگنز می‌باشد.

3R12 این باتری شامل ۳ سلول به اندازه R12 با سیستم روی –کلراید آمونیم، کلراید روی – دی اکسید منگنز، که به‌صورت سری متصل هستند، می‌باشد.

4R25X این باتری شامل ۴ سلول به اندازه R25 با سیستم روی –کلراید آمونیم، کلراید روی – دی‌اکسید منگنز، به شکل اتصال سری و با اتصالات فنری چرخشی، می‌باشد.

پ- ۳ سیستم شناسه‌گذاری مورد استفاده بعد از اکتبر ۱۹۹۰

پ-۳-۱ کلیات

این زیربند برای باتری‌هایی کاربرد دارد که بعد از اکتبر ۱۹۹۰ استاندارد شده‌اند.

اساس این سیستم شناسه‌گذاری (نام‌گذاری) به منظور تطبیق الگوی ذهنی باتری‌ها از طریق سیستم شناسه‌گذاری می‌باشد. این امر با به‌کارگیری قطر استوانه پوشاننده سلول و بلندی مربوط به الگوی مشخص شده برای تمام باتری‌ها، مدور(R) و غیرمدور (P) انجام می‌شود.

این زیربند برای تمام باتری‌های تک سلولی و چند سلولی که سلول‌های آن‌ها به صورت سری و/یا موازی متصل شده‌اند، کاربرد دارد.

برای مثال باتری با بیشینه قطر ۱۱٫۶ mm و بیشینه بلندی ۵٫۴ mm به‌صورت R1154 که قبلاً توسط یک کد مربوط به سیستم الکتروشیمیایی مشخص می‌شد، شناسایی می‌شود.

پ- ۳-۲ باتری‌های گرد

پ-۳-۲-۱ باتری‌های گرد با قطر و بلندی کمتر از ۱۰۰ mm

پ-۳-۲-۱-۱ کلیات

شناسه‌گذاری باتری‌های با قطر و بلندی کمتر از ۱۰۰mm در شکل پ-۱ نشان داده شده است.

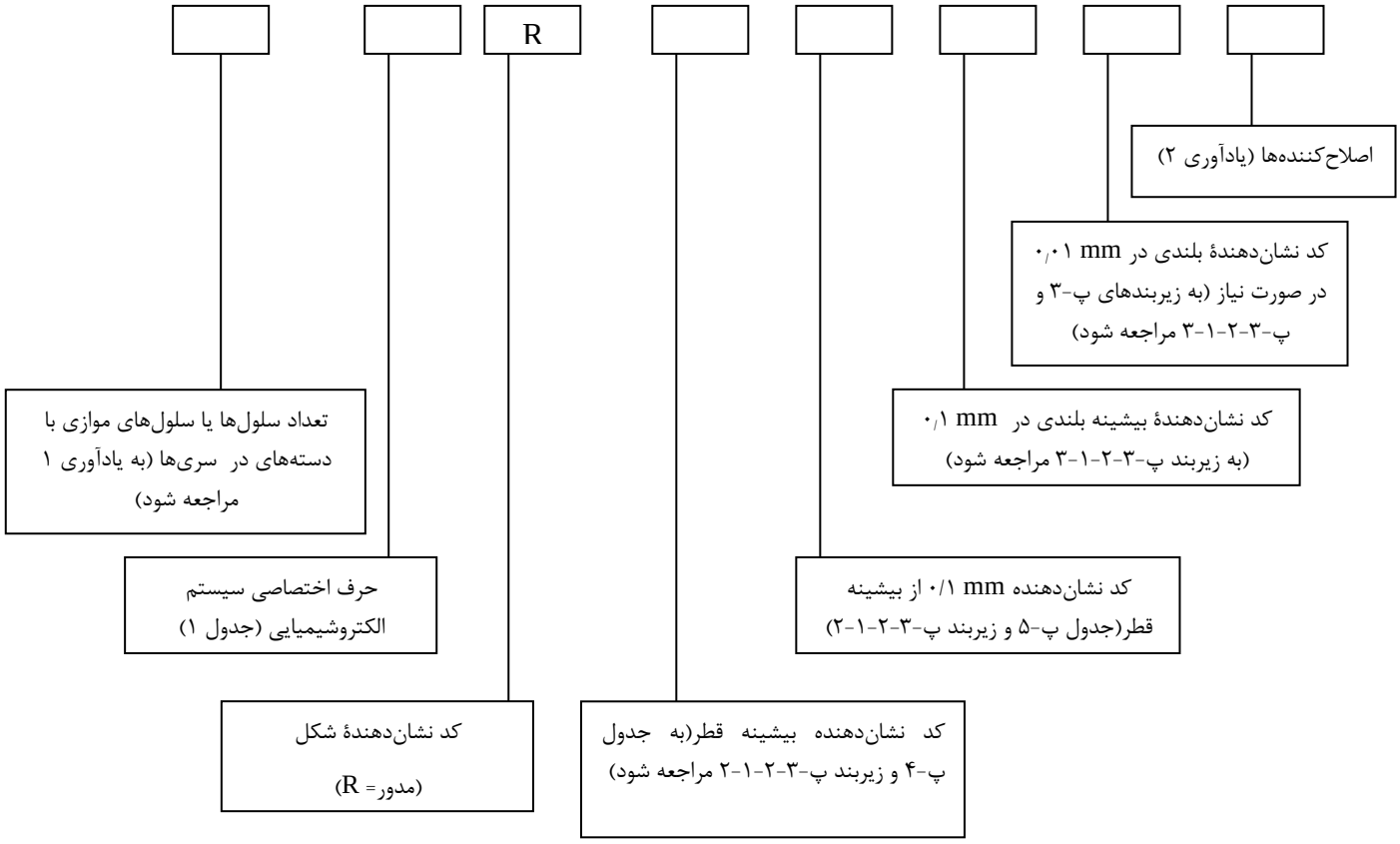
پ- ۲-۲-۱-۲ روش تخصیص کد قطر

کد قطر از بیشینه قطر به‌دست می‌آید.

شماره کد قطر عبارت است از :

الف- توصیف شده مطابق جدول پ-۴ در مورد قطر پیشنهاد شده؛

ب- توصیف شده مطابق جدول پ-۲ در مورد قطر پیشنهاد نشده.



یادآوری ۱- تعداد سلول‌ها یا دسته‌های موازی مشخص نشده است.

یادآوری ۲- اصلاح‌کننده‌ها برای تعیین ترتیب ترمینال، قابلیت بارگذاری و مشخصات ویژه بیشتر به کار می‌روند.

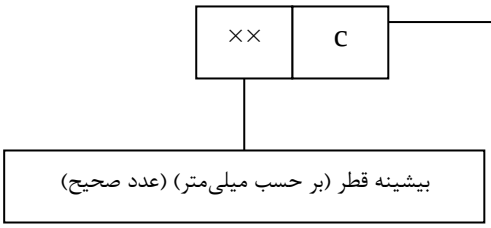
شکل پ-۱ – سیستم شناسه‌گذاری باتری‌های گرد:

d_1< 100 mm; height h_1< 100 mm

جدول پ-۴- کد قطر برای قطرهای پیشنهاد شده

ابعاد برحسب میلی‌متر

کد	بیشینه قطر پیشنهاد شده	کد	بیشینه قطر پیشنهاد شده
۴	۴٫۸	۲۰	۲۰٫۰
۵	۵٫۸	۲۱	۲۱٫۰
۶	۶٫۸	۲۲	۲۲٫۰
۷	۷٫۹	۲۳	۲۳٫۰
۸	۸٫۵	۲۴	۲۴٫۵
۹	۹٫۵	۲۵	۲۵٫۰
۱۰	۱۰٫۰	۲۶	۲۶٫۲
۱۱	۱۱٫۶	۲۸	۲۸٫۰
۱۲	۱۲٫۵	۳۰	۳۰٫۰
۱۳	۱۳٫۰	۳۲	۳۲٫۰
۱۴	۱۴٫۵	۳۴	۳۴٫۲
۱۵	۱۵٫۰	۳۶	۳۶٫۰
۱۶	۱۶٫۰	۳۸	۳۸٫۰
۱۷	۱۷٫۰	۴۰	۴۰٫۰
۱۸	۱۸٫۰	۴۱	۴۱٫۰
۱۹	۱۹٫۰	۶۷	۶۷٫۰



کد"C"	قسمت اعشاری بیشینه قطر
A	۰/۰
B	۰/۱
C	۰/۲
D	۰/۳
E	۰/۴
G	۰/۵
H	۰/۶
J	۰/۷
K	۰/۸
L	۰/۹

شکل پ-۲- کد قطر برای قطرهای پیشنهاد نشده

پ- ۳-۲-۱-۳ روش اختصاص کد بلندی

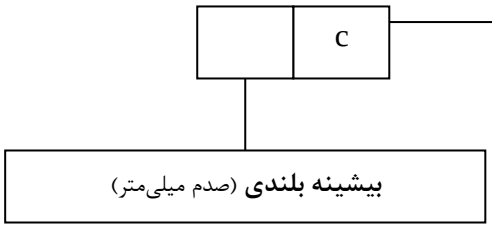
کد بلندی شماره‌ای است که توسط اعداد صحیح بیشینه بلندی باتری، به‌صورت دهم میلی‌متر مشخص می شود (برای مثال ۳٫۲ mm بیشینه بلندی به‌صورت ۳۲ نمایش داده می‌شود).

بیشینه بلندی به‌صورت زیر مشخص می‌شود:

الف- برای ترمینال‌های تخت، بیشینه بلندی، بلندی کلی که پایانه‌ها را نیز شامل می‌شود، می‌باشد،

ب- برای انواع دیگر ترمینال‌ها ، بیشینه بلندی همان بلندی کلی بدون در برگرفتن ترمینال‌ها می‌باشد (یعنی شانه‌به‌شانه).

اگر مشخص‌کردن بلندی به‌صورت صدم میلی‌متر نیاز باشد، مقدار صدم مطابق با شکل پ-۳ نشان داده می‌شود.



کد «C»	قسمت اعشاری بلندی (برحسب میلی‌متر)
A	۰/۰۰
B	۰/۰۱
C	۰/۰۲
D	۰/۰۳
E	۰/۰۴
G	۰/۰۵
H	./۰۶
J	۰/۰۷
K	۰/۰۸
L	۰/۰۹

یادآوری –کد صدم میلی‌متر فقط در صورت نیاز، استفاده می‌شود.

مثال ۱:

LR1154 یک باتری شامل سلول گرد یا یک دسته موازی با بیشینه قطر ۱۱٫۶ mm (جدول پ-۴) و بیشینه بلندی ۵٫۴ mm با سیستم هیدروکسید فلزی روی قلیایی– اکسید منگنز می‌باشد.

مثال ۲:

LR27A116 یک باتری شامل سلول گرد یا یک دسته موازی با بیشینه قطر ۲۷ mm (شکل پ-۲) و بیشینه بلندی ۱۱٫۶ mm با سیستم هیدروکسید فلزی روی قلیایی– اکسید منگنز می‌باشد.

مثال ۳:

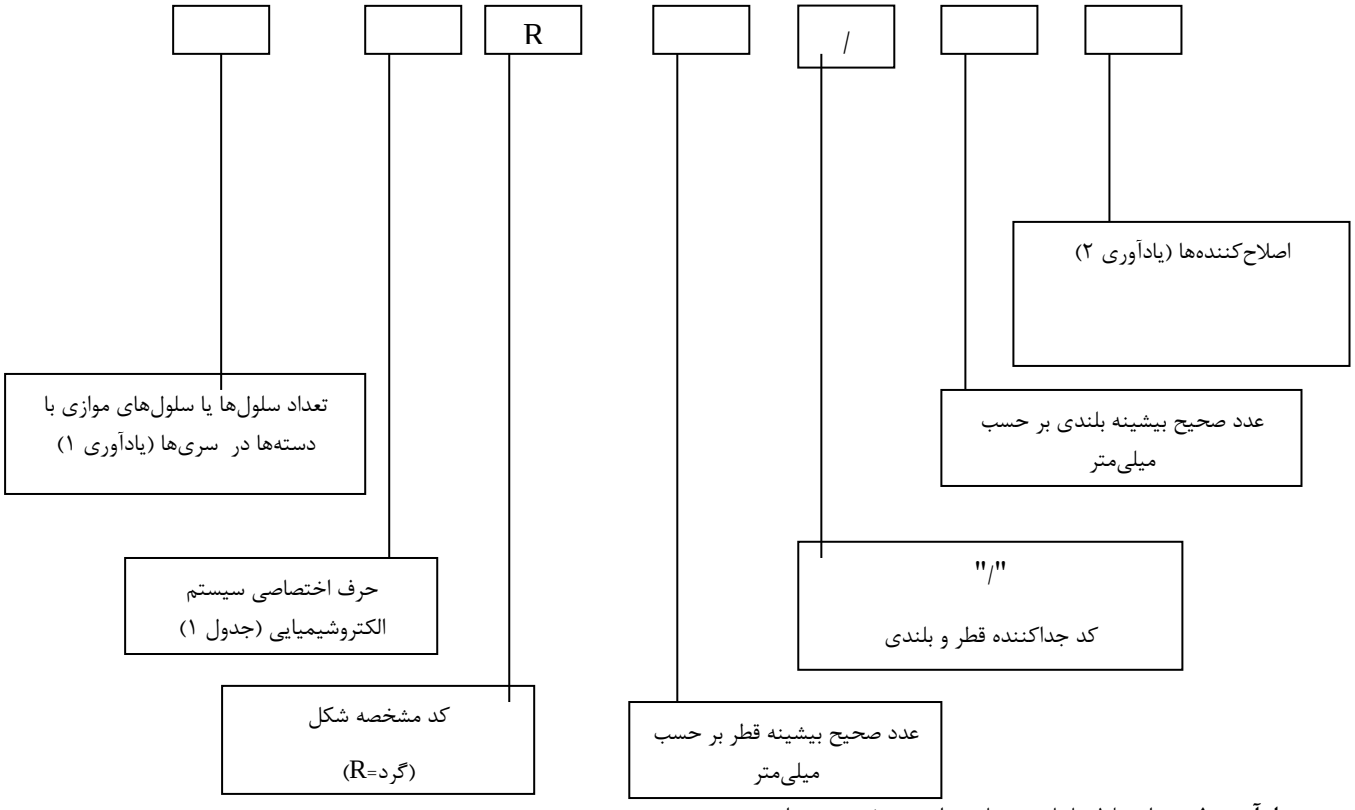
LR2616J یک باتری شامل سلول گرد یا یک دسته موازی با بیشینه قطر ۲۶٫۲ mm (جدول پ-۴) و بیشینه بلندی ۱٫۶۷ mm (شکل پ-۳) با سیستم هیدروکسید فلزی روی قلیایی– دی اکسید منگنز می‌باشد.

شکل پ-۳- کد بلندی برای نشان دادن صدم میلی‌متر بلندی

پ- ۳-۲-۲ باتری‌های گرد با قطر و/یا بلندی مساوی یا بیشتر از ۱۰۰ mm

پ-۳-۲-۲-۱ کلیات

شناسه‌گذاری باتری‌های گرد با قطر و/یا بلندی بیشتر یا مساوی ۱۰۰ mm در شکل پ-۴ نشان داده شده است.



یادآوری ۱- تعداد سلول‌ها یا دسته‌های موازی مشخص نشده است.

یادآوری ۲- اصلاح‌کننده‌ها برای تعیین ترتیب ترمینال، قابلیت بارگذاری و مشخصات ویژه بیشتر می‌باشند.

شکل پ-۴- سیستم شناسه‌گذاری باتری‌های گرد:

$$d_1 \geq 100 \text{ mm; height } h_1 \geq 100 \text{ mm}$$

پ- ۳-۲-۲-۲ روش اختصاص کد قطر

کد قطر از بیشینه مقدار قطر حاصل می‌شود.

شماره کد قطر، عدد صحیحی است که بیشینه قطر یک باتری را بر حسب میلی‌متر بیان می‌کند.

پ-۳-۲-۲-۳ روش اختصاص کد بلندی

کد بلندی عددی است که اختصاص به عدد صحیح بیشینه بلندی باتری دارد و بر حسب میلی‌متر بیان می‌شود.

بیشینه بلندی به‌صورت زیر مشخص می‌شود:

الف- برای ترمینال‌های تخت، بیشینه بلندی، بلندی کلی که پایانه‌ها را نیز شامل می‌شود، می‌باشد، (باتری‌های مطابق با Figures 1,7,8,9 استاندارد IEC 60086-2)

ب- برای انواع دیگر ترمینال‌ها، بیشینه بلندی همان بلندی کلی بدون در برگرفتن ترمینال‌ها می‌باشد (یعنی شانه‌به‌شانه).

مثال:

5R184/177: یک باتری گرد شامل پنج سلول یا دسته‌های موازی با سیستم الکتروشیمیایی روی –کلراید آمونیم ، کلراید روی – دی اکسید منگنز، متصل شده به‌صورت سری، دارای قطر ۱۸۴٫۰ mm و بیشینه بلندی شانه تا شانه ۱۷۷٫۰ mm می‌باشد.

پ-۳-۳ باتری‌های غیر گرد

پ-۳-۳-۱ کلیات

سیستم شناسه‌گذاری برای باتری‌های غیرگرد به‌صورت زیر است:

یک پوشش استوانه‌ای فرضی ترسیم نموده، درحالی‌که سطحی را که ترمینال‌های اولیه از بدنه باتری نمایان شده‌اند را در برگیرد.

با استفاده از بیشینه ابعاد طول (l) و پهنا (w) قطر اریب[1] محاسبه می‌گردد که قطر استوانه فرضی است.

برای شناسه گذاری، مقدار صحیح قطر استوانه بر حسب میلی‌متر و عدد صحیح بیشینه بلندی باتری برحسب میلی‌متر به کار می‌رود.

بیشینه بلندی به‌صورت زیر تعیین می‌شود:

الف- برای ترمینال‌های تخت، بیشینه بلندی، بلندی کلی که پایانه‌ها را نیز شامل می‌شود، می‌باشد؛

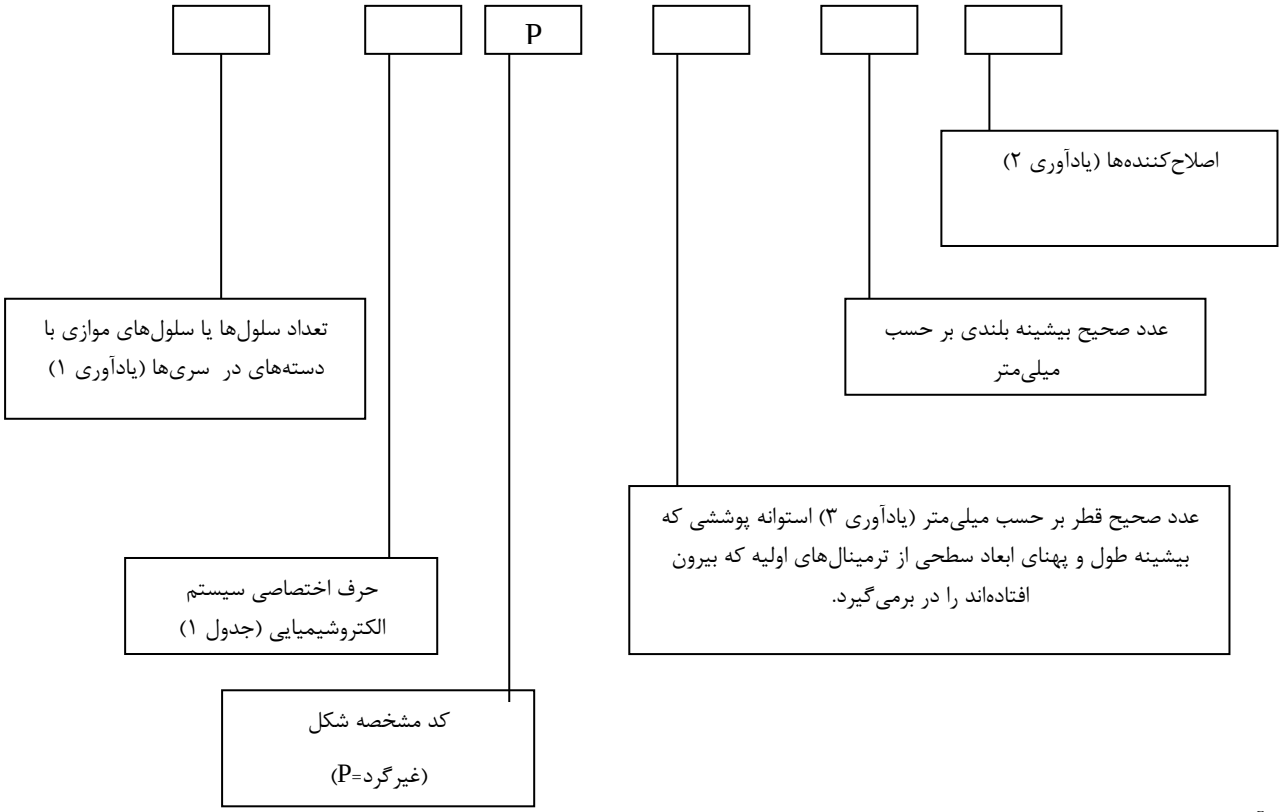
ب- برای انواع دیگر ترمینال‌ها ، بیشینه بلندی همان بلندی کلی بدون در برگرفتن ترمینال‌ها می‌باشد (یعنی شانه تا شانه).

یادآوری – در مواقعی که دو یا چند ترمینال از سطوح مختلف نمایان شده باشند، یکی از آن‌ها که دارای بیشترین ولتاژ است به‌کار می‌رود.

پ- ۳-۳-۲ باتری‌های غیرگرد با ابعاد کمتر از ۱۰۰ mm

شناسه‌گذاری باتری‌های گرد با ابعاد کمتر از ۱۰۰ mm در شکل پ-۵ نشان داده شده است.

[1] - diagonal



یادآوری ۱- تعداد سلول‌ها یا دسته‌های موازی مشخص نشده است.

یادآوری ۲- شناسه‌ها برای تعیین ترتیب ترمینال، قابلیت بارگذاری و مشخصات ویژه بیشتر می‌باشند.

یادآوری ۳- در حالتی که لازم است بلندی به‌صورت دهم میلی‌متر بیان شود، کد حروف نشان داده شده در شکل پ-۷ به کار می‌رود.

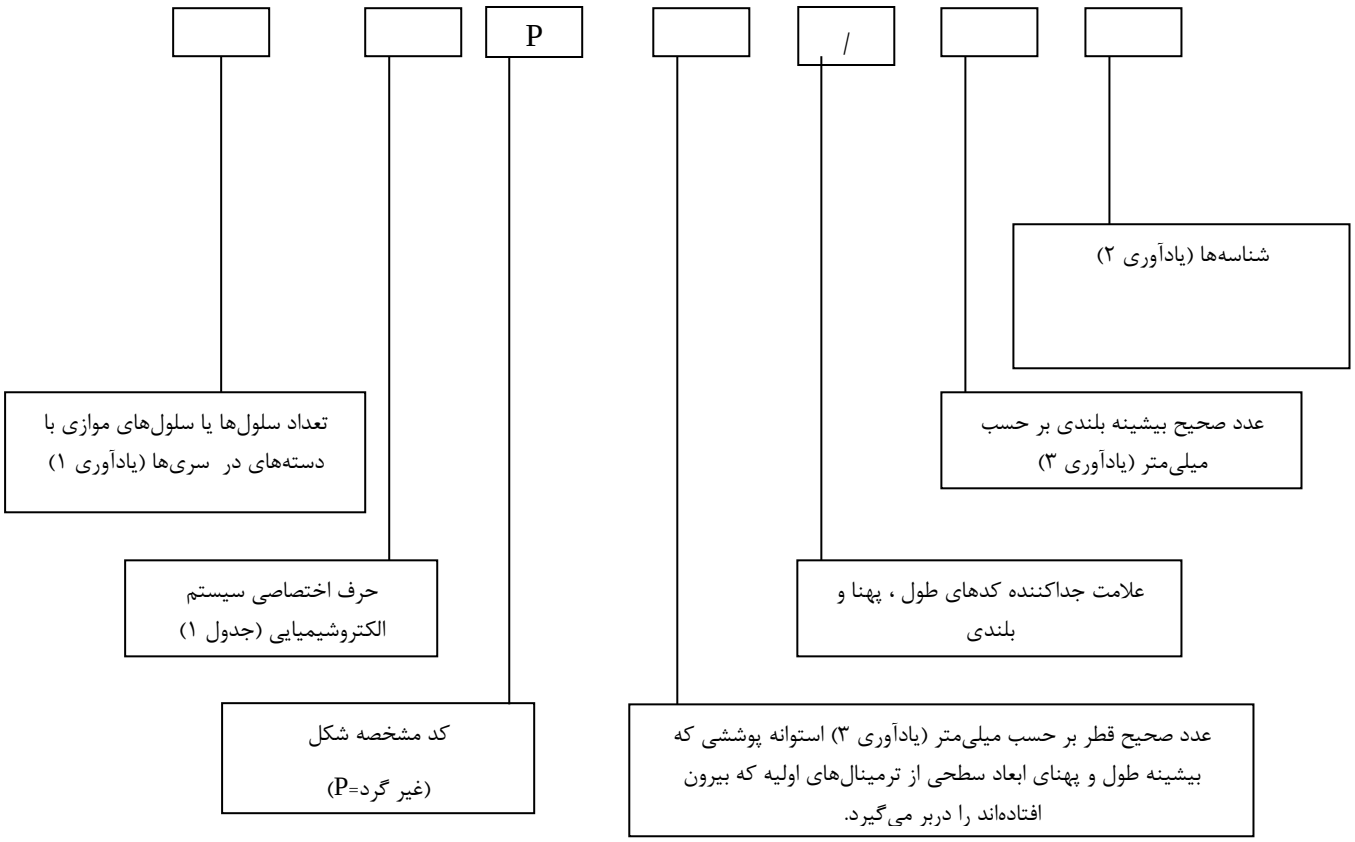
مثال: 6LP3146: یک باتری شامل شش سلول یا دسته سلول‌های با سیستم اکسید منگنز – هیدروکسید فلز قلیایی – روی متصل به‌صورت سری با بیشینه طول ۲۶/۵ mm ، بیشینه پهنای ۱۷/۵ mm و بیشینه بلندی ۴۶/۴ mm می‌باشد. مقدار صحیح قطر این سطح (l,w) از فرمول زیر حساب می‌شود.

$$\sqrt{l^2 + w^2} = 31{,}8 \text{ mm; integer} = 31$$

شکل پ-۵– سیستم شناسه‌گذاری باتری‌های غیر گرد با ابعاد کمتر از ۱۰۰ mm

پ-۳-۳-۳ باتری‌های غیرگرد با ابعاد مساوی یا بزرگتر از ۱۰۰ mm

شناسه‌گذاری باتری‌های غیرگرد با ابعاد بزرگتر یا مساوی ۱۰۰ mm در شکل پ –۶ نشان داده شده است.



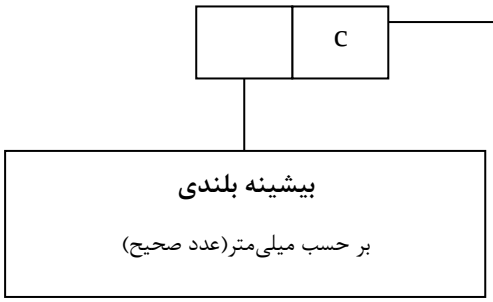
یادآوری ۱- تعداد سلول‌ها یا دسته‌های موازی مشخص نشده است.

یادآوری ۲- شناسه‌ها برای تعیین ترتیب ترمینال، قابلیت بارگذاری و مشخصات ویژه بیشتر می‌باشند.

یادآوری ۳- در حالتی که لازم است بلندی به‌صورت دهم میلی‌متر بیان شود، کد حروف نشان داده شده در شکل پ-۷ به کار می‌روند.

مثال 6P222/162: باتری شامل شش سلول یا دسته سلول‌های موازی با سیستم الکتروشیمیایی دی اکسید منگنز –کلراید روی و کلراید آمونیوم – روی متصل به‌صورت سری با بیشینه طول ۱۹۲ mm، بیشینه پهنای ۱۱۳ mm و بیشینه بلندی ۱۶۲ mm می‌باشد.

شکل پ-۶- سیستم شناسه‌گذاری باتری‌های غیرگرد با ابعاد بزرگتر یا مساوی ۱۰۰ mm



کد	قسمت اعشاری بلندی (برحسب میلی‌متر)
A	۰/۰
B	۰/۱
C	۰/۲
D	۰/۳
E	۰/۴
G	۰/۵
H	۰/۶
J	۰/۷
K	۰/۸
L	۰/۹

یادآوری – کد دهم میلی‌متر فقط در صورت نیاز، استفاده می‌شود.

شکل پ-۷- کد بلندی برای نشان دهم میلی‌متر بلندی

پ- ۳-۳ موارد مبهم

هرگاه در موارد ویژه‌ای دو یا چند باتری دارای قطری مشابه از استوانه محاط شده و بلندی یکسانی داشته باشند، دومین باتری همراه با علامت « ۱-» شناسه‌گذاری می‌شود.

جدول پ-۵ – شناسه‌گذاری فیزیکی و ابعاد سلول‌ها و باتری‌های گرد مطابق بند پ-۲

ابعاد برحسب میلی‌متر

شناسه‌گذاری فیزیکی	بیشینه ابعاد باتری	
	قطر	بلندی
R772	۷٫۹	۷٫۲
R1025	۱۰٫۰	۲٫۵
R1216	۱۲٫۵	۱٫۶
R1220	۱۲٫۵	۲٫۰
R1225	۱۲٫۵	۲٫۵
R1616	۱۶٫۰	۱٫۶
R1620	۱۶٫۰	۲٫۰
R2012	۲۰٫۰	۱٫۲
R2016	۲۰٫۰	۱٫۶
R2020	۲۰٫۰	۲٫۰
R2025	۲۰٫۰	۲٫۵
R2032	۲۰٫۰	۳٫۲
R2320	۲۳٫۰	۲٫۰
R2325	۲۳٫۰	۲٫۵
R2330	۲۳٫۰	۳٫۰
R2354	۲۳٫۰	۵٫۴
R2420	۲۴٫۵	۲٫۰
R2425	۲۴٫۵	۲٫۵
R2430	۲۴٫۵	۳٫۰
R2450	۲۴٫۵	۵٫۰
R3032	۳۰٫۰	۳٫۲
R11108	۱۱٫۶	۱۰٫۸
2R13252	۱۳٫۰	۲۵٫۲
R12A604	۱۲٫۰	۶۰٫۴
R14250	۱۴٫۵	۲۵٫۰
R15H270	۱۵٫۶	۲۷٫۰

شناسه‌گذاری فیزیکی	بیشینه ابعاد باتری	
	قطر	بلندی
R17335	۱۷٫۰	۳۳٫۵
R17345	۱۷٫۰	۳۴٫۵
R17450	۱۷٫۰	۴۵٫۰
یادآوری- ابعاد کامل این نوع باتری‌ها در استانداردهای IEC 60086-2 و IEC 60086-3 داده شده‌اند.		

جدول پ- ۶ – شناسه‌گذاری فیزیکی و ابعاد باتری‌های غیر گرد مطابق بند پ-۲

شناسه‌گذاری فیزیکی	شناسه‌گذاری اصلی	بیشینه ابعاد باتری		
		طول	پهنا	بلندی
2P3845	2R5	۳۴٫۰	۱۷٫۰	۴۵٫۰
2P4036	R-P2	۳۵٫۰	۱۹٫۵	۳۶٫۰
یادآوری ۱- شناسه‌گذاری مورد استفاده برای این باتری‌ها 2R5 و R-P2 است چون این نوع باتری‌ها قبل از استاندارد شدن با این کدها شناخته می‌شدند. **یادآوری۲**- ابعاد کامل این باتری‌ها در استاندارد IEC 60086-2 ارائه شده است.				

پیوست ت

(آگاهی دهنده)

ولتاژ دشارژ استاندارد U_S– تعریف و روش تعیین

ت-۱ تعریف

ولتاژ دشارژ استاندارد U_S شاخصی برای یک سیستم الکتروشیمیایی داده شده است. تنها یک ولتاژ منحصربه‌فرد است که تابع ابعاد و ساختار درونی باتری است. این ولتاژ وابسته به واکنش شارژ- انتقال مربوطه به خود است. ولتاژ دشارژ استاندارد U_S به وسیله فرمول زیر تعریف می‌شود:

$$U_S = \frac{C_S}{t_s} \times R_s \qquad (ت-۱)$$

که در آن:

U_S ولتاژ دشارژ استاندارد،

C_S ظرفیت دشارژ استاندارد،

t_s زمان دشارژ استاندارد،

R_S مقاومت دشارژ استاندارد.

ت- ۲ تعیین ولتاژ

ت-۲-۱ ملاحظات کلی : نمودار C/R

تعیین ولتاژ دشارژ استاندارد U_d از طریق نمودار C/R انجام می‌شود (که C ظرفیت دشارژ باتری، R مقاومت دشارژ است). برای تعیین ولتاژ به شکل ت-۱ مراجعه کنید که نمای نمودار ظرفیت دشارژ C در مقابل مقاومت دشارژ R_d[1] در حالت اصلاح شده را نشان می‌دهد، یعنی $C(R_d)/C_p$ به‌صورت تابعی از R_d رسم شده است. برای مقادیر پایین R_d، مقادیر پایین $C(R_d)$ به‌دست‌آمده و بالعکس. با افزایش تدریجی R_d ظرفیت دشارژ $C(R_d)$ تا وقتی افزایش می‌یابد که در سطح نهایی پایدار شده و $C(R_d)$ یک مقدار ثابت[2] می‌شود.

C_p = مقدار ثابت (ت-۲)

۱- زیر نویس d مقدار دیفرانسیل مقاومت Rs است(به فرمول ت-۱ مراجعه شود).

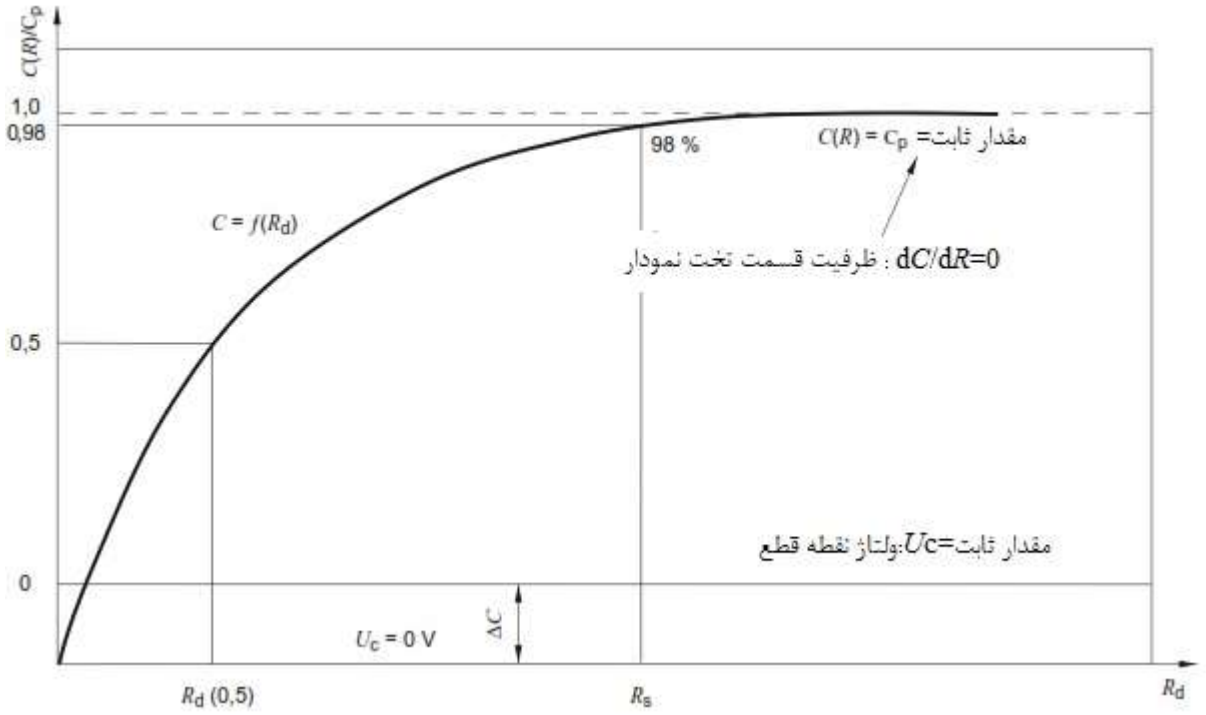
۲- برای دوره‌های خیلی طولانی زمان دشارژ Cp می‌تواند کاهش یابد که ناشی از دشارژ داخلی باتری است. این مسئله می‌تواند برای باتری‌های که دارای دشارژ داخلی بالا هستند، قابل توجه باشد برای مثال ٪۱۰ در ماه یا بیشتر.

که مفهوم $\frac{C(R_d)}{C_p}=1$ به‌صورت یک خط افقی در نمودار ت-۱ نشان داده شده است. قبلاً نشان داده شد که ظرفیت $C=f(R_d)$ تابع ولتاژ نقطه قطع U_c است: بزرگترشدن مقدار آن اختلاف جزئی ΔC کوچکتر است که نمی‌تواند در هنگام دشارژ به‌وجود آید.

یادآوری- تحت شرایط مسطح ، ظرفیت C تابع R_d است.

ولتاژ دشارژ U_d به وسیله فرمول زیر تعیین می‌شود :

$$U_d=\frac{C_d}{t}\times R_d \qquad (ت-۳)$$



شکل ت-۱ –نمودار نرمال شده *C/R* (ترسیمی)

خارج قسمت C_d/t_d در فرمول ت-۳ میانگین جریان $i(avg)$ وقتی که باتری از طریق مقاومت دشارژ R_d برای ولتاژ نقطه قطع(ثابت U_c) دشارژ می‌شود را نشان می‌دهد. این فرمول به‌صورت زیر نوشته می‌شود:

$$C_d=i(avg)\times t_d \qquad (ت-۴)$$

برای (مقاومت دشارژ استاندارد) $R_d=R_s$ فرمول ت-۳ به شکل فرمول ت-۱ تغییر می‌یابد و در نتیجه فرمول ت-۴ به شکل زیر تغییر می‌یابد:

$$C_s=i(avg)\times t_s \qquad (ت-۵)$$

تعیین i_{avg} و t_s از طریق روش شرح داده شده در زیربند ت-۲-۳ انجام‌گرفته و به وسیله شکل ت-۲ نمایش داده شده است.

ت-۲-۲ تعیین مقاومت دشارژ استاندارد R_s

تعیین U_s بهترین راه دست‌یافتن به مقاومت دشارژ R_d است، که راندمان ٪۱۰۰ ظرفیت تحقق می‌یابد. مدت زمان انجام این دشارژ می‌تواند طولانی باشد. برای کاهش این زمان، یک تقریب مناسب از U_s را می‌توان از فرمول ت-۶ به دست آورد.

$$C_s(R_s)=0.98\ C_p \qquad (ت-۶)$$

این بدین معنی است که ٪۹۸ ظرفیت واقعی با دقت مناسب برای تعیین ولتاژ دشارژ استاندارد U_s در نظر گرفته شده است. وقتی به این دقت می‌توان دست یافت که دشارژ باتری از طریق مقاومت دشارژ استاندارد R_s انجام گیرد. ضریب ۰٫۹۸ یا بیشتر قطعی نیست، زیرا U_s برای $R_s \le R_d$ یک مقدار تجربی ثابت است. تحت این شرایط ، تحقق کامل ٪۹۸ ظرفیت واقعی مشکل نیست.

ت-۲-۳ تعیین ظرفیت دشارژ استاندارد C_s و زمان دشارژ استاندارد t_s

شکل ت-۲ که نمای منحنی دشارژ باتری را نشان می‌دهد، مراجعه کنید.

شکل ت-۲ سطوح A1 در زیر و A2 در بالای منحنی دشارژ را نشان می‌دهد. در حالت:

$$A1=A2 \qquad (ت-۷)$$

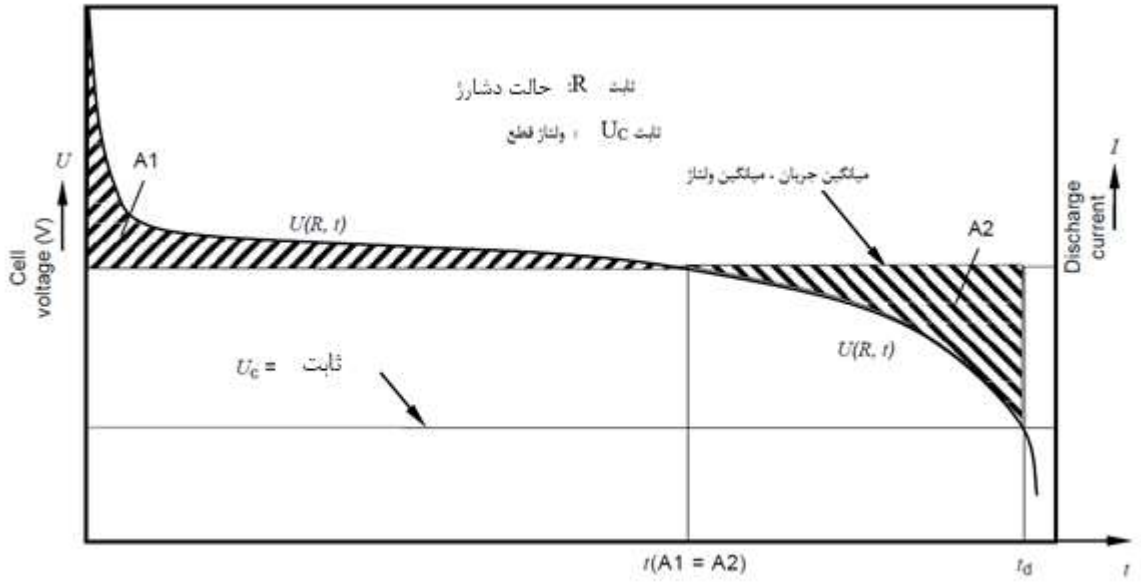
میانگین جریان دشارژ $i(avg)$ به دست می‌آید. شرط توصیف شده به وسیله فرمول ت-۷ لازم نیست که در نقطه میانی دشارژ باشد، طوری که در شکل ت-۲ نشان داده شده است. زمان دشارژ t_d از نقطه عرضی بالایی $U(R,t)=U_c$ تعیین می‌شود. ظرفیت دشارژ از فرمول ت-۸ به دست می‌آید.

$$C_d = i(avg) \times t_d \qquad (ت-۸)$$

ظرفیت استاندارد C_s برای حالت $R_d=R_s$ به دست می‌آید، و فرمول ت-۸ به رابطه زیر تغییر می‌یابد:

$$C_s = i(avg) \times t_s \qquad (ت-۹)$$

روشی که برای تعیین آزمایشی ظرفیت دشارژ استاندارد C_s و زمان دشارژ استاندارد t_s مجاز است، برای تعیین ولتاژ دشارژ استاندارد U_s مورد نیاز شده است(به فرمول ت-۱ مراجعه کنید).



شکل ت-۲- نمای ولتاژ دشارژ استاندارد (ترسیمی)

ت-۳ شرایط آزمایشگاهی برای مشاهدات و نتایج آزمون

برای تعیین آزمایشگاهی نمودار C/R، تعداد ۱۰ نتیجه آزمون دشارژ جداگانه پیشنهاد می‌شود، هریک میانگین نتیجه ۹ عدد باتری است: این اطلاعات بر روی گستره مورد انتظار نمودار C/R توزیع می‌شوند. توصیه می‌شود که مقدار دشارژ ابتدایی را در تقریباً ۰/۵ C_p به‌صورت نشان داده شده در شکل ت-۱ در نظر بگیرید. بهتر است مقدار آزمایشگاهی نهایی تقریباً در $R_d \approx 2 \times R_s$ در نظر گرفته شود. داده‌های به‌دست‌آمده را می‌توان به‌صورت گرافیکی به شکل نمودار C/R مطابق شکل ت-۱ جمع‌بندی نمود. از این نمودار مقدار R_d برای ٪ ۹۸ مقدارC_p تعیین می‌شود. ولتاژ دشارژ استاندارد U_s کارکرد ٪ ۹۸ ظرفیت واقعی بهتر است با دقت کمتر از ۵۰ mV- از مقدار ٪ ۱۰۰ ظرفیت واقعی اختلاف داشته باشد. اختلاف بین این گستره (mV) فقط ناشی از واکنش انتقالی شارژ ناشی شده از سیستم تحت بررسی خواهد بود.

هنگام تعیین C_s و t_s بر طبق زیربند ت-۲-۳ ولتاژهای نقطه قطع زیر بر طبق استاندارد IEC 60086-2 به کار گرفته می‌شوند:

گستره ولتاژ ۱ : U_c=0,9 V، گستره ولتاژ ۲: U_c=2,0 V

ولتاژهای دشارژ استاندارد تعیین شده آزمایشگاهی زیر U_s(SDV) فقط برای مجاز بودن کارشناس علاقه‌مند برای کنترل قابلیت تولید مجدد آن‌ها داده شده‌اند.

جدول ت-۱- ولتاژ دشارژ استاندارد برای سیستم‌ها

کد سیستم	بدون کد	C	E	F	L	S	W	Y	Z
*U*s (SDV)V	۱٫۳۰	۲٫۹۰	۳٫۵۰	۱٫۴۸	۱٫۳۰	۱٫۵۵	۲٫۸	۳٫۵	۱٫۵۶

تعیین *U*s برای سیستم‌های A,B,G و P تحت بررسی می‌باشد. سیستم P یک حالت ویژه است، زیرا مقدار *U*s آن تابع نوع کاتالیزور برای احیاء اکسیژن است. چون سیستم P یک سیستم باز برای هوا است، رطوبت محیط همچنین افزایش CO_2 بعد از فعال شدن سیستم، تأثیر اضافی بر آن خواهد داشت. برای سیستم P، مقادیر *U*s بیش از ۱٫۳۷ V را می‌توان مشاهده کرد.

پیوست ث

(آگاهی دهنده)

آماده‌سازی روش‌های استاندارد اندازه‌گیری عملکرد(SMMP) کالاهای مصرفی

یادآوری- این پیوست از استاندارد بین‌المللی زیر گرفته شده است.

ISO/IEC Guide 36: 1982, Preparation of standard methods of measuring performance (SMMP) of consumer goods (withdrawn 1998).

ث-۱ کلیات

اطلاعات مفید برای مصرف‌کنندگان در مورد عملکرد کالاهای مصرفی نیازهای مبنا شدن تکثیر روش‌های استاندارد اندازه‌گیری عملکرد است (یعنی روش‌های آزمونی که به نتایج می‌رسند دارای یک رابطه شفاف با عملکرد یک محصول در استفاده کاربردی هستند و به صورت مبنا برای اطلاع مصرف‌کنندگان درباره مشخصات عملکردی محصول مورد استفاده قرار می‌گیرند).

در صورت امکان بهتر است آزمون‌های تعیین شده با توجه به محدودیت‌های مربوط به تجهیزات آزمون، هزینه و زمان در نظر گرفته شوند.

ث-۲ مشخصات عملکردی

مرحله اول در آماده‌سازی SMMP، ایجاد فهرست کاملی از مشخصاتی است که مرتبط با مفاد شرح داده شده در بند و-۱ است.

یادآوری- یک بار چنین فهرستی را مرتب کنید، بهتر است در آن ملاحظاتی برای انتخاب ویژگی‌های محصول ارائه شود که اهمیت زیادی در تصمیم‌گیری‌های خرید مصرف‌کنندگان دارند.

ث-۳ معیارهایی برای توسعه روش‌های آزمون

بهتر است یک روش آزمون برای هر مشخصات عملکردی فهرست شده داده شود. توصیه می‌شود نکات زیر در نظر گرفته شوند:

الف-بهتر است روش‌های آزمون طوری تعریف شوند که نتایج آزمون تا حد ممکن تناسب نزدیکی با نتایج عملکردی که به وسیله مصرف‌کنندگان هنگام استفاده محصول در عمل تجربه شده‌اند، داشته باشند.

ب-این ضروری است که روش‌های آزمون عینی بوده و نتایج پرمعنی و تجدیدپذیر بدهند.

پ- جزئیات روش‌های آزمون بهتر است با دیدگاه بیشینه سودمندی برای مصرف‌کننده تعریف شوند،رابطه بین مقدار محصول و هزینه‌های صرف شده در انجام آزمون‌ها در نظر گرفته شود.

ت- در مواردی که از روش‌های اجرایی تسریع‌کننده تهیه‌شده یا روش‌هایی که فقط ارتباط مستقیم با استفاده تجربی محصول دارند، استفاده می‌شود، پیشنهاد می‌شود کمیته فنی راهنمای لازم برای تفسیر نتایج آزمون در رابطه با استفاده معمولی محصول فراهم کند.

پیوست ج

(آگاهی‌دهنده)

روش محاسبه مقدار میانگین کمینه مدت زمان تعیین شده

روش محاسبه مقدار میانگین کمینه مدت زمان تعیین شده به‌صورت زیر است:

الف-کمینه اطلاعات مقادیر مدت زمان ۱۰ هفته را که به‌صورت تصادفی انتخاب‌شده‌اند آماده کنید.

ب- میانگین ($\bar{x}$) مقادیر مدت زمان را در هشت نمونه از هر بهر محاسبه کنید.

نکته: هر کدام از مقادیر بهرها را که خارج از محدوده 3σ هستند، از محاسبه $\bar{x}$ کنار بگذارید.

پ- میانگین $\bar{\bar{x}}$ مقادیر میانگین $\bar{x}$ فوق از هر کدام از بهرها و همچنین $\bar{\sigma}_x$ را محاسبه کنید.

ت-میانگین کمینه مدت زمان هر بخش را به‌صورت زیر به دست آورید:

$$A: \bar{\bar{x}} - 3\sigma_{\bar{x}}$$

$$B: \bar{\bar{x}} \times 0{,}85$$

A و B را محاسبه کنید، مقدار بزرگتر آن‌ها به‌عنوان میانگین کمینه مدت زمان در نظر بگیرید.

پیوست چ

(الزامی)

آیین‌کار بسته‌بندی، حمل‌ونقل، انبارش، استفاده و دورریزی باتری‌های اولیه

چ –۱ کلیات

بیشترین رضایت مصرف‌کننده باتری‌های اولیه، حاصل به‌کارگیری ترکیبات خوب در حین ساخت توسط سازندگان، توزیع مناسب و مصرف می‌باشد.

هدف از این مجموعه تشریح این روش‌های مناسب در شرایط عمومی می‌باشد. این روش‌ها از توصیه‌های سازندگان، توزیع‌کنندگان و مصرف‌کنندگان باتری‌ها حاصل می‌گردند.

چ –۲ بسته‌بندی

بسته‌بندی باید در برابر ضربه در هنگام حمل‌ونقل و جابجایی و انبارش مقاوم باشد. جنس مواد بسته‌بندی باید طوری انتخاب شود که از افزایش هدایت الکتریکی غیرعمدی، خورندگی ترمینال‌ها و نفوذ رطوبت جلوگیری شود.

چ- ۳ حمل‌ونقل و جابجایی

شوک و ارتعاش باید در کمینه مقدار خود باشند. برای مثال کارتن حاوی باتری را نباید از خودرو پرتاب کرد و بلندی کارتن‌ها باید محدود باشد. در شرایط نامناسب جوی باید محافظت لازم به عمل آید.

چ-۴ انبارش و گردش بسته‌ها

سطح انبار بهتر است تمیز، خنک، خشک، دارای تهویه و در برابر نفوذ آب عایق باشد.

برای انبارش معمولی، دما بهتر است بین $۱۰^{o}C$ تا $۲۵^{o}C$ بوده و هیچ‌گاه از $۳۰^{o}C$ فراتر نرود. از ازدیاد رطوبت (بیش از ٪ ۹۵ و پایین‌تر از ٪ ۴۰ رطوبت نسبی) برای دوره طولانی بهتر است خودداری شود، چون خارج از این حدود برای باتری و بسته‌بندی زیان‌آور است. از این رو باتری‌ها نباید نزدیک بخاری‌ها، رادیاتورها یا آبگرمکن‌ها و یا زیر اشعه مستقیم خورشید قرار گیرند.

اگرچه دمای اتاق برای انبار کردن باتری‌ها مطلوب است، انبارش در دماهای پایین‌تر (برای مثال در اتاق‌های سرد $۱۰^{o}C-$ تا $۱۰^{o}C+$ یا در سردخانه شرایط زیر $۱۰^{o}C-$) بهتر است احتیاط لازم به عمل آید. باتری‌ها بهتر است در بسته‌بندی‌های حفاظت شده ویژه نگهداری شوند (مانند کیسه‌های پلاستیکی آب بندی‌شده یا انواع دیگر) که از تعریق آن‌ها در طول زمان در اثر گرم شدن دمای محیط، حفاظت شود. تسریع در گرم کردن باتری‌ها زیان‌بار است.

باتری‌هایی که در فضای سرد نگهداری شده‌اند، پس از برگشتن دمای باتری به دمای محیط باید خیلی زود مصرف شوند.

سازنده می‌تواند باتری‌ها را طبق نظر خود در داخل تجهیزات یا بسته‌بندی‌های مناسب قرار دهد.

بلندی انبارکردن باتری‌ها تابع استحکام کارتن آن است. به‌عنوان دستور کار کلی، این بلندی نباید از ۱٫۵ m برای کارتن‌های مقوایی و یا ۳ m برای جعبه‌های چوبی فراتر رود.

توصیه‌های فوق برای حمل‌ونقل طولانی تحت شرایط انبارش نیز معتبر است، بنابراین باتری‌ها باید دور از موتورخانه کشتی نگهداری شوند و برای مدت زمان طولانی و در طول تابستان نباید آن‌ها را در کانتینر فلزی بدون تهویه نگهداری کرد.

باتری‌ها باید بلافاصله پس از تولید، توزیع و به مراکز پخش و مصرف کننده تحویل گردند. در صورت استفاده از گردش انباشتگی (بر حسب اولویت تاریخ تولید) می‌توان روش نگهداری باتری در انبار را عملی ساخت و فضای انبارش باید به طور منطقی طراحی شده و کارتن‌ها به طور مناسب و دقیق علامت‌گذاری شوند.

چ –۵ عرضه باتری‌ها در محل‌های فروش

چنانچه باتری‌ها بسته‌بندی نشده باشند، بهتر است احتیاط کرد تا از صدمه فیزیکی و اتصال الکتریکی محافظت شوند.

برای مثال باتری‌ها نباید به طور درهم‌وبرهم نگهداری شوند. باتری‌هایی که برای فروش هستند نباید به مدت طولانی در داخل ویترین مغازه زیر اشعه مستقیم خورشید، به معرض نمایش گذاشته شوند. سازنده باتری باید اطلاعات کافی در اختیار خرده‌فروشان برای انتخاب صحیح باتری توسط مصرف‌کنندگان قرار دهد. این موضوع اهمیت ویژه‌ای برای استفاده در تجهیزات عرضه شده جدید دارد. وسایل اندازه‌گیری آزمون، مقایسه اطمینان بخشی از عملکرد مورد انتظار باتری‌های خوب از درجه‌ها و سازندگان مختلف آن‌ها را فراهم نمی کنند، هر چند عیوب جدی‌تر باتری را آشکار می‌سازند.

چ-۶ انتخاب، مصرف و دورریزی

چ-۶-۱ خرید

بهتر است اندازه صحیح و درجه مناسبی از باتری که بیشترین تناسب را دارد، برای استفاده موردنظر خریداری شود. بسیاری از کارخانه‌ها بیشتر از یک نوع باتری و در ابعاد یکسان می‌سازند. در محل فروش باتری و روی تجهیزات الکتریکی باید اطلاعاتی درباره نوع باتری که بیشتر مناسب است، ذکر شود. درصورتی‌که نوع و درجه باتری درخواست‌شده و علامت ویژه آن موجود نباشد، باید کد مشخصه بر اساس استاندارد و بر حسب سیستم الکتروشیمیایی و اندازه آن درج شود. این کد باید روی برچسب باتری نوشته شود. روی باتری باید ولتاژ، نام یا علامت سازنده یا تأمین‌کننده آن، تاریخ ساخت که ممکن است به‌صورت کد باشد، یا مدت انقضای مصرف باتری به طور واضح و قطب‌های آن (+ و -) نوشته شوند. برای برخی از باتری‌ها ، بخشی از این اطلاعات ممکن است روی بسته‌بندی آن نوشته شود (به زیربند ۴-۱-۶-۲ مراجعه شود).

چ-۶-۲ نصب

بهتر است پیش از قراردادن باتری در جایگاه باتری تجهیزات، اتصالات تجهیزات و باتری‌ها از نظر تمیزی و درست بودن جایگاه کنترل شوند. اگر لازم است پیش از قراردادن باتری‌ها، جایگاه باتری را با یک پارچه مرطوب تمیز و خشک نمایید.

قرارگرفتن صحیح باتری‌ها با قطب‌های مشخص‌شده (+ و -) بسیار با اهمیت است. به دستورالعمل‌های همراه با تجهیزات به دقت توجه نموده و از باتری‌های توصیه‌شده استفاده کنید. چنانچه این موضوع رعایت نشود یا دستورالعمل اشتباهی همراه با تجهیزات در دسترس قرار گیرد، منجر به ایجاد خطا و خرابی تجهیزات و/یا باتری‌ها می‌شود.

چ-۶-۳ مصرف

باتری‌ها و تجهیزات را نباید در شرایط نامطلوب و یا استفاده نامناسب قرار داد و رها نمود، برای مثال کنار رادیاتورها، یا در داخل ماشینی که زیر نور خورشید پارک شده است و غیره.

بسیار مفید است که باتری‌ها را سریعاً از تجهیزاتی که دارای عملکرد مناسب بوده، یا زمانی که برای مدت طولانی مورد استفاده قرار نمی‌گیرند (یعنی دوربین‌ها، فلاش‌های عکاسی، و غیره) خارج نمود.

مطمئن شوید که تجهیزات پس از استفاده خاموش شده‌اند.

باتری‌ها را در مکان خنک و خشک قرار داده و از تابش مستقیم خورشید دور نگهدارید.

چ-۶-۴ جایگزینی

تمام باتری‌های یک دسته را هم‌زمان تعویض کنید. باتری‌های را که به‌تازگی خریداری شده‌اند نباید همراه با باتری‌های که بخشی از آن‌ها خالی‌شده است به‌کار برد. باتری‌های دارای سیستم‌های الکتروشیمیایی گوناگون و از انواع مختلف با علامت‌های متفاوت را نباید باهم به کار برد. چنانچه این موضوع رعایت نشود، ممکن است نقطه خالی شدن طبیعی آن در یک مجموعه تغییر یا احتمال نشتی باتری‌ها تشدید شود.

چ-۶-۵ دورریزی[1]

باتری‌های اولیه را می‌توان از طریق برنامه جمع‌آوری زباله دور ریخت، مشروط بر این که مغایر با الزامات و مقررات قانونی موجود محلی نباشد. برای جزئیات بیشتر به استاندارد IEC 60086-4 و استاندارد IEC 60086-5 مراجعه کنید.

1- Disposal

کتاب‌نامه

[1] IEC 60050-482, International Electronical Vocabulary (IEV)- Part482: Primary and secondary cells and batteries

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۴۸۲-۱۰۴۲۵: سال ۱۳۸۹، واژگان الکتروتکنیک - قسمت ۴۸۲: سلول‌ها و باتری‌های اولیه و ثانویه، با استفاده از استاندارد IEC 60050-482:2004، تدوین‌شده است.

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

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۲۱۷: سال ۱۳۹۲، ایمنی باتری‌ها و سلول‌های اولیه و ثانویه لیتیمی در طول حمل‌ونقل، با استفاده از استاندارد IEC 62281:2012، تدوین‌شده است.

[3] ISO/IEC Guide 36:1982, Preparation of standard methods of measuring performance (SMMP) of consumer goods (withdrawn 1998)

[4] ISO 2859, Sampling Procedures for Inspection by Attributes Package

یادآوری- مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۶۶۶۵، رویه‌های نمونه‌گیری برای بازرسی براساس ویژگی‌های منسوب، با استفاده از برخی قسمت‌های مجموعه استاندارد ISO 2859، تدوین شده است.

[5] ISO 21747, Statistical methods – Process performance and capability statistics for measured quality characteristics