



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۸۳۲۷-۳

چاپ اول

اسفند ۱۳۸۴

ISIRI

8327-3

1st.edition

FEB. 2006

**باتریهای ثانویه برای پیش رانی خودروهای
برقی جاده‌ای -**

**قسمت سوم: آزمون عملکرد و عمر
(خودروهای شهری و سازگار با ترافیک)**

**Secondary batteries for the propulsion
of electric road vehicles -
Part 3: Performance and life testing
(traffic compatible, urban use vehicles)**



شماره ثبت ۱۳۸۸

نشانی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران : کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی ۳۱۵۸۵-۱۶۳
دفتر مرکزی : تهران - ضلع جنوبی میدان ونک - صندوق پستی : ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹

تلفن مؤسسه در کرج: ۰۲۶۱-۲۸۰۶۰۳۱-۸

تلفن مؤسسه در تهران: ۰۲۱-۸۸۷۹۴۶۱-۵

دورنگار: کرج ۰۲۶۱-۲۸۰۸۱۱۴ - تهران ۰۲۱-۸۸۸۷۰۸۰-۸۸۸۷۱۰۳

بخش فروش - تلفن: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵ - دورنگار: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵

پیام نگار: [Standard @ isiri.or.ir](mailto:Standard@isiri.or.ir)

بهاء: ۲۱۲۵ ریال

Headquarters :Institute Of Standards And Industrial Research Of IRAN
P.O.Box: 31585-163 Karaj - IRAN

Tel.(Karaj): 0098 (261) 2806031-8

Fax.(Karaj): 0098 (261) 2808114

Central Office : Southern corner of Vanak square , Tehran
P.O.Box: 14155-6139 Tehran - IRAN

Tel.(Tehran): 0098(21)8879461-5

Fax.(Tehran): 0098 (21) 8887080,8887103

Email: [Standard @ isiri.or.ir](mailto:Standard@isiri.or.ir)

Price: 2125"RLS

« بسمه تعالی »

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) میباشد.

تدوین استاندارد در رشته های مختلف توسط کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت می گیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادهای سازمانهای دولتی باشد. پیش نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمانهای علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره «۵» تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل میگردد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد میباشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی استفاده می نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون به منظور حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آنها اجباری نماید.

همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی کنندگان سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالیره کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می نماید. ترویج سیستم بین المللی یکاها، کالیبراسیون وسایل سنجش تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می باشد.

کمیسیون استاندارد "باتریهای ثانویه برای پیش رانی خودروهای برقی جاده‌ای"

قسمت سوم : آزمون عملکرد و عمر (خودروهای شهری و سازگار با ترافیک)

رئیس

امیدبگی ، سیامک

(فوق لیسانس برق - قدرت)

سمت یا نمایندگی

شرکت مهندسی مشاور چگالش (سهامی خاص)

اعضا

بهروز ، مزیم

(لیسانس مکانیک)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

(مدیریت حمل و نقل - خودرو)

پیروز ، بهرام

(لیسانس برق - قدرت)

شرکت تندرنا (سهامی خاص)

جعفری نعیمی ، شادمان

(لیسانس شیمی)

شرکت تولیدی سلمان فارسی تولید کننده (باتری‌های

سرب - اسیدی)

خاکپور ، محسن

(لیسانس برق - الکترونیک)

مؤسسه تحقیقاتی گیتا باتری

عبدی ، جواد

(فوق لیسانس برق - قدرت)

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد کرج

عطروش ، محمدصادق

(لیسانس شیمی)

شرکت بنیاد استاندارد سهامی خاص

غفاری ، افسانه

(لیسانس برق)

شرکت تولیدی پلاتین ایران (تولید کننده باتری

کاهیدوند ، محمدرضا

(لیسانس صنایع)

کارشناس باتری

کاوئی ، احمد

(کاردان برق - قدرت)

شرکت بنیاد استاندارد (سهامی خاص)

نجمی ساروقی ، علی

(لیسانس شیمی)

شرکت باتریسازی نیرو

دبیر

گوهری ، اخترالسادات

(لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت مهندسی مشاور معیارگران جهان

(با مسئولیت محدود)

اعضای سیصد و سی و دومین اجلاس کمیته ملی استاندارد برق و الکترونیک

مورخ ۸۴/۸/۱۷

رئیس

ثابت مرزوقی ، اسحق

(فوق لیسانس برق - قدرت)

سمت یا نمایندگی

هیئت علمی - دانشکده فنی دانشگاه تهران

اعضاء

امیدبیگی ، سیامک

(فوق لیسانس برق - قدرت)

شرکت مهندسی مشاور چگالش (سهامی خاص)

انگورانی ، مهران

(فوق لیسانس)

وزارت صنایع و معادن دفتر صنایع الکتریکی و فلزی

جلالی ، مرتضی

(فوق لیسانس برق)

رئیس گروه کارشناسان استاندارد

حاجی محمدی ، داریوش

(لیسانس مهندسی الکترونیک)

نماینده مدیریت برق و الکترونیک مؤسسه استاندارد

حمید بهنام ، غزال

(لیسانس فیزیک کاربردی)

نماینده مدیریت برق و الکترونیک مؤسسه استاندارد

خاکپور ، محسن
(لیسانس الکترونیک)

مدیر مؤسسه تحقیقاتی گیتا باتری (وارد کننده)

خدابخش ، محسن
(کارشناس برق)

کارشناس فنی دانشگاه قسمت آب و برق

زارع ، حسین
(لیسانس برق)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شیروانی ، فهیمه
(دیپلم اقتصاد)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

عطرفروش ، بهمن
(کارشناس)

شرکت رابط الکتریک (لوازم الکتریکی)

عطروش ، محمدصادق
(فوق لیسانس شیمی)

شرکت بنیاد استاندارد (سهامی خاص)

غفاری ، افسانه
(لیسانس الکترونیک)

کارمند مهندسی فروش شرکت پلاتین ایران

کاوئی ، احمد
(کارشناس برق)

شرکت بنیاد استاندارد (سهامی خاص)

کاهیدوند ، محمدرضا

(لیسانس)

شرکت پیل سان - کارشناس مسئول

نوروزی ، سعید

(دکتر)

مشاور و نماینده ریاست محترم مؤسسه استاندارد

محمدنژاد ، محمد

(لیسانس صنایع)

مسئول فنی نفیس نظیف

دبیر

طوماریان ، سهیلا

(لیسانس مهندسی الکترونیک)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

فهرست مندرجات

پیش گفتار

مقدمه

صفحه

ب

پ

۱

۲

۲

۳

۶

۱۵

۱ هدف و دامنه کاربرد

۲ اصطلاحات و تعاریف

۳ فرضیه های اولیه

۴ دوره آزمون مرجع

۵ شرایط انجام آزمون باتری

۶ استفاده در عملکرد بسیار زیاد

پیش گفتار

استاندارد "باتریهای ثانویه برای پیش رانی خودروهای برقی جاده‌ای - قسمت سوم : آزمون عملکرد و عمر (خودروهای شهری و سازگار با ترافیک " که توسط کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده و در سیصد و سی و دومین جلسه کمیته ملی استاندارد برق و الکترونیک مورخ ۸۴/۸/۱۷ مورد تأیید قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ بعنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استاندارد ها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ایران باید همواره از آخرین تجدیدنظر آنها استفاده کرد.

در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه، در حد امکان بین این استاندارد و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود.

منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد به کار رفته به شرح زیر است :

IEC 611982-3:2001 – 06 Secondary batteries for the propulsion of electric road vehicles - Part 3: Performance and life testing (traffic compatible, urban use vehicles)

مقدمه

دوره‌های آزمون مورد استفاده در استانداردهای موجود IEC برای انجام باتری کشتی و مطابقت آنها با نوع مشابه برای رسیدن به یک استاندارد عملکرد قابل قبول، رو به گسترش بوده است.

سطوح توان براساس ظرفیت باتری و برحسب آمپر ساعت (W/Ah) بوده است. روشهای انجام آزمون معمولاً براساس نتایج بدست آمده از آزمون بر روی تعداد کمی از سلولها و در محیطی با دمای ثابت استوار شده است. آزمونها صریحاً برای مقایسه باتری‌های با سیستم‌های الکتروشیمیایی متفاوت و / یا کار یکسان در نظر گرفته نشده‌اند. این آزمونها برای بدست آوردن اطلاعاتی در باره قابلیت توان، پذیرش شارژ، تأثیرات تخلیه جزئی بعنوان تابعی از عمر، دما، حالت شارژ و غیره طراحی نشده‌اند. در نتیجه، در مواردیکه انواع مختلف باتری، با ویژگی‌های کاملاً متفاوت برای تغذیه خودروی برقی یکسان انتخاب شده‌اند، استفاده از استانداردها در انتخاب باتری کشتی محدود شده است.

خودروی برقی بطور عامه دارای دوره‌های آزمون پیشرفته و منعکس کننده کارکرد واقعی باتری در خودرو می‌باشد. سطوح توان براساس وزن باتری (W/Kg) بوده با این فرض که نسبت وزن باتری به وزن خودرو ثابت باشد. نتایج رضایت بخش بدست آمده آزمون‌ها در گذشته، نشان می‌دهد که باتریها، دارای ویژگی‌های مشابه و خودروها دارای عملکرد نسبتاً کم بودند.

در حال حاضر بدلائل زیر وضعیت کاملاً متفاوت است :

- (۱) عملکردهای خودرو افزایش یافته و اختلاف بین توان قله و متوسط توان بزرگتر شده است. یک باتری کشتی مدرن در معرض توان قله بالا وابسته به ظرفیت نامی آن خواهد بود.
- (۲) خودرو برقی مشابه در یکی از چند ویژگی اختیاری ممکن است پیشنهاد شود. اینها شامل انتخاب گستره پائین با یک باتری استاندارد، انتخاب گستره طولانی با یک باتری گرانتر، باتری پر قدرت و یک انتخاب مختلط از آنهاست که تمام نیازهای نقل و انتقالات را با یک خودروی واحد برآورده می‌سازد. در تمام این موارد، توان بدست آمده از باتری برابر بوده اما ابعاد باتری کاملاً متفاوت خواهد بود. در حالت مختلط، بخش قابل ملاحظه‌ای از شارژ می‌تواند بر تخلیه تحمیل شود.

۳) شارژ مجدد با توان بالا در حالت توقف، که از نظر اندازه با توان حرکتی برابر بوده، بوسیله سیستم‌های حرکتی می‌تواند توسعه یابد. پیش از این استفاده از گشتاور بازیافتی بالا، بدلیل ایجاد خطر کاهش کنترل بر روی سطوح لغزنده، مجاز نبوده است. بسیاری از خودروهای برقی مدرن از سیستم‌های ترمز ضد قفل در ترکیب با کنترل سیستم حرکتی فعال به منظور پیشگیری این امکان، استفاده می‌کنند.

۴) سیستم‌های حرکتی پیشرفته برای جبران افت ولتاژ اضافی در انتهای تخلیه، بوسیله افزایش جریان، توان را ثابت نگه می‌دارند (و اگر مناسب باشد در دیگر نقاط دوره تخلیه).

۵) بسیاری از باتریها در حال حاضر دارای یک سیستم کنترل کننده الکترونیکی (BMS) و کنترل دما می‌باشند. در این موارد، تغییرات ایجاد شده در مشخصات سیستم باتری که ناشی از استفاده خیلی زیاد است، بوسیله BMS و نه بوسیله انرژی الکتروشیمیایی خود باتری، حفاظت می‌شود. بنابراین ضرورت دارد ارزیابی عملکرد واقعی کل سیستم شامل تأثیرات BMS بعمل آید.

۶) سازندگان خودرو و خریداران، خواهان کارکرد خیلی زیاد سیستم باتری هستند، نه کارکرد در شرایط عادی.

۷) دمای محیط از -30°C درجه سلسیوس تا $+50^{\circ}\text{C}$ درجه می‌باشد. سیستم باتری برای کار در مدت زمان نامعین تحت چنین شرایطی پیش بینی شده است.

آزمونهای این استاندارد در جهت ارائه این اطلاعات می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند.

باتریهای ثانویه برای پیش رانی خودروهای برقی جاده‌ای

قسمت سوم : آزمون عملکرد و عمر

(خودروهای شهری و سازگار با ترافیک)

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین روش‌های آزمون عملکرد و عمر سیستم‌های ذخیره انرژی الکتریکی در مصارف عمومی بعنوان تابعی از الزامات خودرو و بدون مبنایی برای ساختار واقعی سیستم ذخیره انرژی الکتریکی تحت آزمون، می‌باشد. در این روش‌ها امکان مقایسه کامل بین عملکرد انواع مختلف این سیستم‌ها با وظیفه یکسان، وجود دارد. در این روش‌ها امکان مقایسه کامل بین عملکرد انواع یک این سیستم‌ها با ظرفیت‌های مختلف و برای وظایف یکسان نیز وجود دارد.

باید توجه داشت که سه آزمون اصلی یعنی آزمونهایی برای ظرفیت (گستره)، توان عملکرد و عمر وجود دارد. و تمام آزمونها دیگر اختیاری هستند.

نتایج حاصل از آزمونها بیانگر «عملکرد انجام شده» بوده و به مفهوم مردودی یا قبولی نمی‌باشد. دامنه کاربرد این استاندارد، خودروهای برقی سبک جاده‌ای و سازگار با ترافیک که جهت نقل و انتقال مسافران یا کالاها در مراکز شهری طراحی شده‌اند، می‌باشد. از نظر این استاندارد، سیستم ذخیره انرژی الکتریکی عبارت است از سیستمی که بصورت الکتریکی شارژ مجدد شده باشد، هر چند بعضی از روش‌های آزمون، برای سلول‌های سوختی و دیگر سیستم‌های قابل شارژ مجدد بصورت مکانیکی نیز قابل اجرا است.

این روش‌های آزمون برای سیستم‌های ذخیره انرژی الکتریکی مورد استفاده در خودروی برقی ترکیبی نیز قابل اجرا است، هرچند که جزئیات سیستم‌های ذخیره انرژی الکتریکی در خودروهای ترکیبی بطور جداگانه مورد ملاحظه قرار خواهد گرفت.

این استاندارد برای سیستم‌های مورد استفاده در خودروهای ویژه نظیر خودروهای مسافری عمومی، خودروهای جمع آوری زباله، اسکوتر بچه‌ها یا خودروهای تجاری بزرگ، قابل اجرا نیست. در تکمیل این استاندارد، استانداردهای مرتبط با روش‌های آزمون برای سیستم‌های ذخیره انرژی مورد استفاده در این خودروها در آینده مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

یادآوری - در تمامی این استاندارد، واژه‌های «باتری» یا «سیستم باتری» مترادف با «سیستم ذخیره انرژی الکتریکی» است، چون تعدادی روش وجود دارند که در آنها انرژی الکتریکی می‌تواند بدون استفاده از سیستم الکتروشیمی ذخیره شود.

۲ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و / یا واژه‌ها با تعاریف زیر بکار می‌رود:

۲-۱ خودروی جاده‌ای سازگار با ترافیک

خودرویی است با عملکرد مناسب که توانایی حفظ موقعیت خود را در جریان ترافیک معمول موجود در سطح شهر دارد.

یادآوری - جزئیات الزامات مربوط به شتاب و سرعت بعداً تعیین می‌شود.

۲-۲ میزان انرژی آزمایشی

میزان انرژی اندازه‌گیری شده باتری در طول چرخه آزمون مرجع است که جهت ارزیابی خرابی باتری در طول عمر آن، بعنوان یک مقدار مبنای بکار می‌رود.

۳ فرضیه‌های اولیه

هدف از انجام آزمون ارائه کارکرد خودرو و بدست آوردن کارکرد واقعی آن در شهر با استفاده از شدت تخلیه و اندازه باتری می‌باشد. در حال حاضر، عامل محدود کننده در انتخاب باتری احتمالاً وزن آن

است، همانطوریکه باتریهای پیشرفته‌تری در دسترس قرار می‌گیرند، عامل محدود کننده برای خودرو شهری، گستره شهر یا زمان رانندگی خواهد بود. بنابراین در انتخاب باتری دو معیار وجود دارد : او وزن و سپس در صورتی که ظرفیت در وزن داده شده بیشتر از مقدار کافی برای تأمین گستره مورد نیاز باشد، گستره حرکت می‌باشد.

ارقام منتخب زیر بعنوان کارکرد معمول شهری در نظر گرفته می‌شوند :

متوسط سرعت در جاده : ۳۰ کیلومتر بر ساعت

مصرف انرژی از باتری : ۱۰۰ وات ساعت / تن در هر کیلومتر

علاوه بر آن ، آزمونهای اصلی در دمای محیط ۲۵ درجه سلسیوس باید انجام شوند.

سرعت متوسط خودرو و مصرف انرژی از باتری به ازای هر کیلومتر با متوسط کاهش توان باتری سه کیلوواتی به ازای هر تن وزن خودرو، برابر است. بنابراین یک باتری با ظرفیت ۱۵ کیلووات ساعت توانایی پیش رانی خودروی یک تنی را برای ۱۵۰ کیلومتر در شهر خواهد داشت.

یادآوری - مقادیر واقعی وزن، حجم و ظرفیت باتری منتخب برای هر خودروی ویژه، به تعداد عوامل مربوط به خودرو و فضای قابل دسترس برای سیستم باتری بستگی خواهد داشت. تنها راهنمای انتخاب باتری اعداد پیشنهاد شده در زیر است :

۳۰ درصد

بیشینه جزء وزنی باتری در خودروی با ظرفیت کامل :

۱۵۰ کیلومتر

بیشینه گستره مورد نیاز برای یک خودروی شهری :

۴ دوره آزمون مرجع

۱-۴ ریز چرخه اصلی تخلیه جریان

ریز چرخه اصلی تخلیه جریان براساس آزمون تنش دینامیک^۱ (DST) وضع شده توسط یک مؤسسه باتری سازی معتبر^۲ (USABC) می‌باشد.

1- Dynamic stress test

2- United states advance battery consortium

بررسی مدت زمان‌های مرحله برای این ریز چرخه و درصد توانها برای هر مرحله بیانگر این مطلب است که برای یک متوسط توان تخلیه سه کیلوواتی، ریز چرخه باید بگونه‌ای درجه بندی شود که قله توان در مرحله ۱۵، ۲۴ کیلووات باشد. فهرست کامل ۲۰ مرحله، مقادیر DST ریز چرخه با قله توان ۲۴ کیلوواتی در جدول شماره یک ارائه شده‌اند. توانهای تخلیه بعنوان مقادیر منفی ثبت شده‌اند. رواداری‌های این چرخه در بند فرعی ۵-۲-۲ آورده شده‌اند.

جدول ۱- فهرستی از مقادیر DST برای ریز پرفه، جاییکه قله توان ۲۴ کیلووات است

شماره مرحله	زمان (ثانیه)	توان درصد	توان کیلووات
۱	۱۶	۰/۰	۰/۰
۲	۲۸	-۱۲/۵	-۳/۰
۳	۱۲	-۲۵/۰	-۶/۰
۴	۸	+۱۲/۵	+۳/۰
۵	۱۶	۰/۰	۰/۰
۶	۲۴	-۱۲/۵	-۳/۰
۷	۱۲	-۲۵/۰	-۶/۰
۸	۸	+۱۲/۵	+۳/۰
۹	۱۶	۰/۰	۰/۰
۱۰	۲۴	-۱۲/۵	-۳/۰
۱۱	۱۲	-۲۵/۰	-۶/۰
۱۲	۸	+۱۲/۵	+۳/۰
۱۳	۱۶	۰/۰	۰/۰
۱۴	۳۶	-۱۲/۵	-۳/۰
۱۵	۸	-۱۰۰/۰	-۲۴/۰
۱۶	۲۴	-۶۲/۵	-۱۴/۷
۱۷	۸	+۲۵/۰	+۶/۰
۱۸	۳۲	-۲۵/۰	-۶/۰
۱۹	۸	+۵۰/۰	+۱۲/۰
۲۰	۴۴	۰/۰	۰/۰

یادآوری - مقادیر اشاره شده توان بازیافتی همان مقادیری هستند که برای رضابت بخش بودن نمودار توان DST مورد نیاز هستند. در بعضی شرایط بدلیل جلوگیری از اضافه شارژ جدی، توان واقعی تحویل داده شده به باتری می‌تواند به سیستم کنترل باتری محدود شود.

چرخه آزمون مرجع شامل ریز چرخه‌های تکراری است تا زمانی که باتری تخلیه شود یا آزمون بدلائل دیگر پایان یابد.

۲-۴ تنظیم عملکرد باتری ، در صورت نیاز

مصرف انرژی خودروی با عملکرد بالا، بمراتب از خودروی با عملکرد پائین بالاتر است، گرچه در کاربرد معمول شهری، بدلیل محدودیت‌های ترافیک، این اختلاف کم خواهد بود.

روش‌های آزمون باتری، به شرط توافق بین سازنده باتری و سازنده خودرو، خودروی ویژه‌ای را بوجود می‌آورد که بازتاب این واقعیت است که خودرو با عملکرد بالا بیشتر به باتری نیاز خواهد داشت. به منظور ایجاد روشی برای خودروی ویژه ، ۱۵ مرحله (بیشینه توان تخلیه) و ۱۹ مرحله (بیشینه توان بازیافتی) از نمودار ریز چرخه اصلی در بزرگی (نه زمان) برابر با قابلیت توان واقعی سیستم حرکتی خودرو باید تنظیم شوند. یک سیستم باتری آزمون شده برای کاربرد در خودروی با عملکرد بالا، افزایش مقادیر قله را بدنبال دارد، در حالیکه یک سیستم باتری برای کاربرد در خودروی با عملکرد پائین، کاهش مقادیر قله را خواهد داشت. بزرگی و زمان دیگر مراحل بدون تغییر باقی می‌مانند. مثالی از یک ریز چرخه سازگار با باتری آزمون برای خودروی با عملکرد بالا و با وزن یک تن در جدول (۲) نشان داده شده است. در این مثال بیشینه قابلیت توان سیستم حرکتی ۱۰۰ کیلووات و بیشینه توان بازیافتی ۵۰ کیلووات می‌باشد.

جدول ۲- فهرستی از مقادیر DST یک ریز چرخه مناسب برای خودروی با عملکرد بالا

شماره مرحله	زمان (ثانیه)	توان (کیلووات)
۱۱	۱۲	-۶/۰
۱۲	۸	+۳/۰
۱۳	۱۶	۰/۰
۱۴	۳۶	-۳/۰
۱۵	۸	-۱۰۰/۰
۱۶	۲۴	-۱۴/۷
۱۷	۸	+۶/۰
۱۸	۳۲	-۶/۰
۱۹	۸	+۵۰/۰
۲۰	۴۴	۰/۰

شماره مرحله	زمان (ثانیه)	توان (کیلووات)
۱	۱۶	۰/۰
۲	۲۸	-۳/۰
۳	۱۲	-۶/۰
۴	۸	+۳/۰
۵	۱۶	۰/۰
۶	۲۴	-۳/۰
۷	۱۲	-۶/۰
۸	۸	+۳/۰
۹	۱۶	۰/۰
۱۰	۲۴	-۳/۰

۳-۴ آزمون ظاهری باتری

انتخاب باتری صحیح برای آزمون یک فرآیند تکراری است که به سطح آگاهی سازنده باتری و ماشین بستگی دارد اما همانطوریکه آزمون پیشرفته تر می‌شوند، انتخاب باتری نیاز به آگاهی بیشتری دارد. روش‌های آزمون موجود در زیر بعنوان یک راهنمای اولیه انتخاب باتری اتخاذ می‌شوند.

(الف) سازنده خودرو باید الزامات توان را برای سیستم حرکتی، هم در حرکت و هم در توقف بازیافت، تعیین کند.

(ب) سازنده باتری باید براساس نمودار اصلی تخلیه جریان، در صورت نیاز، نمونه‌ای برای ارزیابی تولید کند تا قابلیت‌های توان واقعی سیستم حرکتی را هم در حرکت و هم در توقف بازیافت نشان دهد.

(پ) سازنده باتری باید برای ارتباط با سکوی آزمون یا گروهی از محدودیت‌های مربوطه باتری تحت آزمون، یک سیستم کنترل باتری (BMS) فراهم کند.

(ت) بر روی نمونه مورد نظر باید یک یا چند آزمون ظرفیت کامل انجام شود تا امکان ارزیابی گستره خودرو که بعد از آزمون از طریق محاسبه بدست آمده است، وجود داشته باشد.

(ث) جهت حفظ نمودار توان مشابه، با استفاده از باتریهایی با طراحی اصلی مشابه و وزنهای متفاوت، آزمونها باید تکرار شوند.

(ن) جهت نشان دادن گستره محاسبه شده خودرو براساس وزن باتری، نموداری باید تهیه شود. این موارد به سازنده باتری و خودرو اجازه می‌دهد که با تعیین حد توان و اندازه باتری، قبل از بکارگیری یک برنامه جامع آزمون، تناسب باتری را برای هر کاربردی ارزیابی کنند.

۵ شرایط انجام آزمون باتری

۱-۵ انتخاب باتری و آماده سازی برای آزمون

باتری، شامل سیستم کنترل و لوازم جانبی باتری، و یا رعایت الزامات عمومی سازنده خودرو، باید مطابق با دستورالعمل‌های سازنده باتری جهت آزمون آماده شده و روش‌های آماده سازی نیز ثبت شوند.

سازگاری بین عناصر کنترل سیستم‌های مختلف بکار گرفته شده، از قبیل سیستم کنترل باتری، سیستم حرکت خودرو و سکوی آزمون موجود در آزمایشگاه و تمام قسمت‌ها، باید قبل از شروع آزمون بدقت مورد بررسی قرار گیرد. باتری در طی آزمون باید در موقعیتی قرار گیرد که جریان هوا و شرایط دمای محیط در اطراف باتری مشابه شرایطی باشد که برای خودرو هنگام استفاده از آن در کاربرد شهری پیش می‌آید.

یادآوری ۱- تنها بعنوان یک راهنما، بیشینه وزن باید به ۳۰ درصد وزن کل خودروی با ظرفیت کامل محدود شود یا ظرفیت باتری به اندازه‌ای باشد که گستره پیش بینی شده به ۱۵۰ کیلومتر محدود شود.

یادآوری ۲- در صورتیکه آماده سازی باتری عاملی رضایت بخش و عادی در کارکرد سیستم خودرو باشد، این عامل می‌تواند یک عیب عمده آن باتری خاص باشد. بعنوان یک مثال مشخص، باتریهایی که در دمای افزایش یافته کار می‌کنند، نیاز به یک دوره قطع افزایش حرارت ۲۴ ساعته یا بیشتر دارند و دیگر باتریهای مشابه قبل از استفاده نیاز به یک دوره «گرم کردن» دارند.

یادآوری ۳- آماده سازی باتری‌ها برای آزمون جدید نیست، جهت اطمینان از قابل قبول بودن ظرفیت تحویل داده شده، سلولها و باتریها باید به تعداد چرخه‌ها آماده شوند.

انجام آزمونهای ظاهری بر روی باتری‌های منفرد یک باتری کامل، زمانی قابل قبول است که کارکرد سیستم کنترل باتری و شرایط حرارتی همزمان شوند. باتری منفرد تحت آزمون ظاهری باید دارای ظرفیت مشابه با ظرفیت کل باتری و ولتاژ نامی دست کم ۱۲ ولت باشد.

۲-۵ آزمون باتری

۲-۵-۱ روش آزمون

سیستم باتری باید مطابق با دستورالعمل‌های سازنده در دمای محیط ۲۵ درجه سلسیوس کاملاً شارژ شود. آزمونها باید در این دمای محیط، مگر غیر از این مشخص شود، و تحت همان شرایط معمول

جریان هوا که هنگام استفاده از باتری در خودرو وجود دارد، انجام شوند. این جریان هوا باید در طی تخلیه (نه در طول شارژ) برقرار باشد. دستگاه‌های گرم کننده یا خنک کننده باتری می‌توانند از سیستم باتری تغذیه شوند. در صورتیکه برای تغذیه سیستم کنترل باتری از یک منبع تغذیه خارجی استفاده شود، میزان انرژی مصرف شده از این منبع باید ثبت و اعلام شود.

یادآوری - استفاده از متوسط جریان هوا بر روی باتری، نسبت به تعدیل جریان مطابق با سرعت محاسبه شده خودرو، قابل قبول‌تر است. توصیه می‌شود که شدت جریان هوای ثابت متناسب با متوسط سرعت خودرو ۳۰ کیلومتر بر ساعت، در طی آزمون استفاده شود.

۲-۲-۵ پیشینه (رواداری‌های مجاز)

دقت کلی مقادیر کنترل شده (یا اندازه‌گیری شده)، مربوط به مقادیر ویژه (یا واقعی) باید در رواداری‌های زیر باشد:

دما: ± 2 درجه سلسیوس

توان: ± 2 درصد مقدار مورد نیاز

زمان: ± 1 درصد مقدار مورد نیاز

نرخ میرایی توان: کمتر یا مساوی یک ثانیه از یک مقدار توان ثابت به مقدار بعدی.

سوئیچینگ بین سطوح توان در ریز چرخه باید طوری زمان بندی شود، که نقطه میانی جهت گذر درست در نقطه اختصاص یافته ایجاد شود. مدت زمان کل هر ریز چرخه کامل باید 1 ± 360 ثانیه باشد.

۳-۲-۵ تعیین میزان انرژی باتری

میزان انرژی باتری باید با استفاده از چرخه آزمون مرجع توضیح داده شده در بند ۴، اندازه‌گیری شود. باتری باید با تکرار ریز چرخه اصلی تخلیه جریان در سطوح مورد توافق توان، بطور پیوسته مورد آزمون قرار گیرد. آزمون در پایان ریز چرخه هنگامی متوقف می‌شود که باتری بیش از آن‌توانایی تحویل توان مورد نیاز را نداشته باشد و یا اینکه عمل تخلیه بوسیله سیستم کنترل باتری به پایان رسیده باشد. دلیل

پایان یافتن آزمون باید در برگه‌های آزمون اعلام شود. در طی آزمون، ولتاژ سیستم باتری باید دائماً ثبت شود. مقادیر مورد استفاده در چرخه آزمون، تعداد کل ریز چرخه‌ها، کل توان (وات ساعت) مصرف شده در طی بخش‌های تخلیه آزمون و کل توان (وات ساعت) برگشتی در طی بخش‌های بازیافتی و شبیه سازی شده، حالت توقف آزمون باید ثبت و اعلام شوند. میزان انرژی باتری که همان توان خالص خروجی است و عبارت است از اختلاف بین کل توان مصرف شده و کل توان برگشتی، باید اعلام شود.

یادآوری - سیستم کنترل باتری براساس آمپرساعت، دما، ولتاژ یا هر دلیل مربوط به طول عمر یا ایمنی باتری، می‌تواند به کار خود خاتمه دهد.

۵-۲-۴ میزان انرژی آزمایشی

بدنبال آماده سازی اولیه یک باتری نو، جهت ایجاد ثبات ظرفیت اندازه‌گیری شده، چرخه آزمون مرجع باید ده بار با نرخ یک چرخه در هر روز تکرار شود. در طی هر ده آزمون، انرژی خالص مصرف شده باید ثبت شود و مقدار این انرژی در آخرین چرخه همان میزان انرژی آزمایشی خواهد بود.

۵-۲-۵ آزمون طول عمر

جهت تعیین طول عمر باتری، چرخه آزمون مرجع باید مورد استفاده قرار گیرد. باتری باید تا زمانی تخلیه شود که ۸۰ درصد میزان مقیاس انرژی آن باتری مصرف شده یا ریز چرخه‌ای که در پایان آن، ۸۰ درصد انرژی باتری مصرف شده باشد. عمل شارژ مجدد باتری باید ظرف مدت یک ساعت از پایان تخلیه آغاز شده و سپس ظرف مدت یک ساعت از کامل شدن شارژ مجدد، عمل تخلیه شروع شود.

یادآوری - بخاطر مناسب بودن با شیوه‌های معمول کاری در آزمایشگاه، شروع تخلیه می‌تواند به تأخیر افتد.

در هر ۵۰ چرخه، میزان انرژی باتری باید از طریق چرخه آزمون آزمایشی، تعیین شود. این عمل میزان انرژی واقعی باتری را برقرار نموده و اندازه‌گیری دیگر کمیت‌ها را ممکن می‌سازد. در طی این آزمون،

ولتاژ سیستم باتری باید دائماً ثبت شود تا دیگر کمیت‌های سیستم باتری را بتوان تعیین نمود. علاوه بر آن، تعداد کل ریز چرخه‌ها، کل توان مصرف شده و کل توان برگشتی بعنوان میزان انرژی باتری در این مرحله از برنامه آزمون طول عمر، ثبت و اعلام شود.

یادآوری - سازنده باتری مجاز است که در صورت نیاز، بلافاصله بعد از تکمیل آزمون میزان انرژی مبنای نسبت به اصلاح مشخصه‌ها اقدام نماید.

هنگامیکه انرژی دریافتی به پائین‌تر از ۸۰ درصد میزان انرژی مرجع تنزل کند، آزمون طول عمر باید پایان یابد. کل چرخه‌های آزمون مرجع باید بعنوان طول عمر باتری ثبت و اعلام شوند.

یادآوری - در فواصل بین آزمونهای میزان انرژی باتری، تقریباً ده آزمون فوق در طی طول عمر پیش بینی شده باتری، می‌تواند تعدیل شود.

۵-۲-۶ تعیین توان بیشینه و مقاومت باتری

از نظر این استاندارد، توان بیشینه قابل دریافت از باتری، توانی است که در آن جریان، ولتاژ دو سر ترمینالهای باتری را به دو سوم مقدار آن در حالت مدار باز کاهش می‌دهد. مقدار توان بیشینه و مقاومت باتری باید از طریق اندازه‌گیری ولتاژ و جریان در طول آزمون میزان انرژی باتری و در انجام آزمون طول عمر، با ثبت مقادیر ولتاژ و جریان در پایان مراحل ۱۴ و ۱۵، محاسبه شود. در این محاسبه، مقاومت تخلیه و ولتاژ مدار باز باید با استفاده از اختلاف بین ولتاژ و جریان در این دو نقطه محاسبه شوند و مقاومت تخلیه بین جریان صفر و توان بیشینه باید خطی فرض شود.

مقاومت باتری از طریق رابطه زیر بدست می‌آید:

$$(۱) \quad R_{\text{batt}} = \frac{V_{14} - V_{15}}{I_{15} - I_{14}}$$

ولتاژ مدار باز از طریق فرمول (۱) بدست می‌آید:

با ثبت انرژی ورودی و انرژی خروجی از آن در هر چرخه تخلیه / شارژ یا چرخه‌های بازده شارژ با شارژ طول عمر باتری می‌توان میزان شارژ را محاسبه کرد. اندازه‌گیری بازده شارژ باید شامل تلفات مربوط به کاربرد سیستم‌های کابل نیز باشد. هم چنین شامل تلفات مربوط به نوع نیرو به هر چرخه مربوط به تلفات تلفات تلفات

۵-۲-۷-۱ بازده شارژ در طی کارکرد عادی

۵-۲-۸ آزمونهای شارژ کردن

پایاداری - کمیت‌های انرژی و جرم در فرایند تبدیل به یکدیگر تبدیل می‌شوند. یعنی در فرایند تبدیل انرژی به جرم و برعکس، انرژی و جرم به یکدیگر تبدیل می‌شوند. این فرایند تبدیل انرژی و جرم به یکدیگر تبدیل می‌شوند.

...میں نے اس کے لئے ایک نیا ہیرو بنایا ہے۔

مقادیر اعلام شود. $P_{\max}$ ، V_{oc} ، R_{batt} و

است. $P_{\max}$ بتوان محاسبه شده باتری است.

؛ است : یوان بیشینه در بیشینه محاسبه شده در بیان قلب : Lpk

؛ ایسا کر کے پتہ چلا کہ جو کچھ ہے وہ ہے : Δ ۵۰

؛ مقاومت محاسبه شده باتری برابر R^{batt} می باشد

5 :

$$P_{\max} = \frac{V_{oc} \times I_{pk}}{\mu} \quad (3)$$

: است | یار و یارستان و

$$I_{pk} = \frac{V_{oc}}{R_{bt}} \quad (2)$$

جریان مورد نیاز برای راهی و لای به دو سوم و لای ملایم از عبارت است:

$$V_{oc} = V_{if} - I_{if} \times R_{batt} \quad (7)$$

بازده باتری باید به کمک انرژی ورودی به باتری و انرژی خروجی از آن محاسبه شده و برای هر کدام از آزمونهای ظرفیت باتری انجام شده در آزمون طول عمر، اعلام شود. بازده شارژ می‌تواند هنگام تخلیه به دیگر حالات شارژ (برای مثال : ۸۰ درصد عمق تخلیه DOD^۱) تعیین شود، هر چند که برای ایجاد این نتایج، آزمونهای جداگانه‌ای لازم خواهد بود.

یادآوری - در صورت نیاز، بازده شارژ را می‌توان در طی این آزمون اندازه‌گیری کرد، هر چند خارج از هدف این استاندارد است.

۵-۷-۲-۲ شارژ سریع

برای تعیین توانایی پذیرش شارژ سریع سیستم باتری، این آزمونها را می‌توان بر روی یک باتری منفرد از مجموعه تکمیل شده باتری انجام داد.

باتری منفرد باید همانند یک مجموعه باتری آماده شده و میزان انرژی آزمایشی آن نیز تأیید شود، باتری باید مطابق با دستورالعمل‌های سازنده تا پایان ریز چرخه‌ای که در آن ۶۰ درصد میزان انرژی آزمایشی مصرف شده و عبارت دیگر تا ۴۰ درصد شارژ (SOC^۲)، تخلیه شود و به سرعت تا ۸۰ درصد SOC مجدداً شارژ شود. میزان انرژی باید با استفاده از چرخه آزمون مرجع تا تخلیه کامل یک باتری اندازه‌گیری شده و تأثیر انجام شارژ سریع و جایگزینی انرژی ارزیابی شود. در روش شارژ سریع، توان برگشتی به باتری در طی فرآیند شارژ سریع و میزان انرژی باید اعلام شود.

۵-۷-۲-۳ توقف جهت بازیافت

قابلیت‌های پذیرش شارژ باتری در طی توقف جهت بازیافت عادی باید از طریق بازرسی ولتاژ و جریان اندازه‌گیری شده در طی چرخه‌های آزمون ظرفیت آزمایشی در برنامه طول عمر ارزیابی شود. این ارزیابی باید از طریق ثبت جریان و ولتاژ در طی دوره‌های توقف بازیافتی انجام پذیرد. به منظور اجتناب

1- Depth of discharge

2- State of charge

[illegible]

در مجموع یک مفرد های باتری ، بر روی باتری باقی مانده وجود خازنهای الکترولیت و در این حالت باید بارهای مصرفی تا جزی استه روی باتری بشینه سازی شده و در این مجموعه اندازها جهت

10-4-01 10-4-01

بغیر ان گسترہ ولایت کار ان ریز خرچہ اعلام شیوند.

آیا با این مقادیر می‌تواند توفیق برآوردن باقی‌مانده و تلافی و جبران خسارت و تلافی و جبران خسارت (شود)؟

برای هر ریز چرخه موجود در آزمونهاى ظرفيت باثري طى انجام آزمون طول عمر (به بند ۵-۲-۳ رجوع)

7-4-b 5/15/56

اعلام شدہ و خبیثات آن پست پیو۔

سازي ساده آماجه از چرخه استفاده، حالت، در اين دارند. منظم زماني فواصل در قوامون در انجام انجاى سازي بايد

در صورتیکه آنمون تیغیه جزئی بطور مداوم بر روی باتری انجام بشود، باتریها نیاز به چرخه آماده

۵۰ درصد SOC نیز تکرار پیوند.

۱۰. سپهر اعلام و آید بایان

[illegible]

از این جهت می تواند تا پنج بار اعلام شود. این آیه نیز به نیت و طریقت و طریق و کرامت (۳-۲-۵) فرموده (بند عمومی) طریقت را

آزمون باقی ۱۰ بار با پنج کی خرجه آزمون در هر روز تکرار شود. سپس باقی بماند در معروضه آزمون

این مقدار به نسبت عادی مغز است. SOC درصد ۸۰ تا ۹۰ یعنی، یعنی است.

تقریباً ۲۰ درصد در میان بستان های خرد خدای ریز ریخته تا بستان های منفرد منفرد یا بستان های پیوسته پیوسته می باشد.

از مومنها جهت تعیین اثرات ناشی از آزمون تخليه جزئي، بر روی باتريهای منفرد یک مجموعه باتري

8-4-7 1 (860) 2000000

تجربیات از موبن آهشی می یابند، اعلام شوند.

[illegible]

آزمون اندازه‌گیری تخلیه خودبخود، در صورت نیاز، باید بلافاصله بعد از آزمونهای ظرفیت باتری طی انجام آزمون طول عمر، انجام شود.

باتری باید به روش عادی کاملاً شارژ شده و بدون اتصال به منبع خارجی بمدت ۳۰ روز نگهداری شود. در پایان این دوره، با استفاده از آزمون ظرفیت باتری (به بند ۳-۲-۵ رجوع شود)، باید ظرفیت اندازه‌گیری شود و نتایج حاصل از آن ثبت شود. افت ظرفیت باید بصورت افت ناشی از تخلیه خودبخود در طی دوره نگهداری اعلام شود.

این آزمون برای مدت زمانهای نگهداری دیگر و دماهای مختلف می‌تواند انجام شود. مقادیر برگزیده زمانهای مختلف دو و پنج روز می‌باشد. مقادیر برگزیده دماهای مختلف محیط ۲۰- و ۴۰+ درجه سلسیوس می‌باشد. در صورتیکه آزمون تخلیه خودبخود در دماهای مختلف انجام شده باشند، ظرفیت باتری در این دماها باید با انجام آزمونهای توضیح داده شده در بند ۳-۲-۵ و ۴-۲-۵ در این دماهای محیط، بدست آید.

۱۱-۲-۵ آزمون افت ظرفیت

مطمئناً بدنبال یک دوره ماندگاری باتریها بدون استفاده ایجاد افت باید از ظرفیت، متحمل خسارت خواهند شد. جزئیات روش آزمون برای تعیین این افت پایدار تحت بررسی است.

۱۳-۵ اصلاح کننده‌های پرفه آزمون

۱-۱۳-۵ کلیات

توصیه می‌شود که روش انجام آزمون باتری کامل باید بوضوح و از قبل بین سازنده باتری و کاربر آن بگونه‌ای شناخته شود که تعداد مناسبی از مجموعه باتریها و باتریهای منفرد برای انجام آزمون بتوانند آماده شوند.

۲-۱۳-۵ آزمونهای تعیین کننده عمر باتری

باتریها یا باتریهای منفردی که در معرض آزمون طول عمر قرار گرفته‌اند، می‌توانند جهت تعیین اثرات عمر باتری بر روی میزان انرژی، توان قله، مقاومت، پذیرش شارژ در تمام مقادیر، اثرات تخلیه جزئی،

رفتن از سرلایبی یا یکسری کردن خودروی دیگر (یا هر دو) می‌باشد.

در بعضی شرایط، امکان کارکرد خودرو بطور پیوسته در طول آن وجود دارد. مثالهایی از این کارکرد بالا

۱-۲-۴ مقدمه

۲-۴ تعاریف و پیشینه توان مرکزی سیستم

برساند.

بعضی شرایط درست چند دقیقه کارکرد در شرایط فوق شرایط می‌تواند آسب جدی و پایداری به باتری
دقیق و قابل اعتماد بین BMS و سیستم خودرو، را بیشتر مورد تأکید قرار می‌دهد، از آنجاییکه در
در شرایطی که باتری خودروی حمل خواهد کرد. این مسئله الزامات مربوط به ارتباط (BMS)
حفاظت می‌شود. هدف از آزمونهای زیر شناسایی حدود کارکرد تحمل شده به باتری توسط (BMS)
فوق العاده کاری پیوسته را بدون آسب تحمل کند. باتری تحت این شرایط توسط سیستم کنترل باتری
باتریهای گشتی خیلی کمی در حال حاضر در دسترس و / یا در حال ساخت هستند، که بتوانند شرایط

۱-۴ کلیات

۴ استفاده در عملیات پستار (پاد)

نتایج مطابق با الزامات اعلام شود.

گستره ولتاژ کار و تخلیه خودبخود، بکار گرفته شوند. باید از روشهای قبلاً شناخته شده استفاده شود و
باتری بر روی عمر، میزان انرژی، توان قله، مقاومت، پذیرش شارژ در تمام شدت‌ها، اثرات تخلیه جزئی،
باتریها یا باتریهای منفرد که تحت تأثیر آزمون طول عمر قرار گرفته‌اند، می‌توانند در تعیین اثرات دمای

۵-۳-۵ آزمونهای تعیین اثرات دمای مهم

نتایج مطابق با الزامات اعلام شود.

گستره ولتاژ کار و تخلیه خودبخود، بکار گرفته شوند. باید از روشهای قبلاً شناخته شده استفاده نمود و

۲-۲-۶ روش آزمون

باتری باید به روش عادی کاملاً شارژ شود و در سطح توان بیشینه سیستم حرکتی که هنگام کاربرد چرخه آزمون مرجع (به بند ۴-۲ رجوع شود) بدست آمده است، تخلیه شود. ولتاژ و جریان باید پیوسته ثبت شوند. آزمون باید زمانی به پایان برسد که به هر کدام از حدود وضع شده توسط سازنده باتر رسیده باشد. در این آزمون باید مدت زمان حفظ توان بیشینه و منحنی زمان / توان مورد قبول BMS در صورت امکان ادامه تخلیه در توان کاهش یافته، ثبت نمود.

۳-۶ شارژ مجدد در توان بازیافتی بیشینه بعنوان تابعی از حالت شارژ

۱-۳-۶ مقدمه

هنگام حرکت عادی خودرو در سطح شهر، حفظ سطوح بالای توان بازیافتی، مجاز نمی باشد و این مسئله هنگام بکسل کردن خودرو از یک محل به محل دیگر در خارج شهر ضروری نیست. بدترین شرایط کاری بطور عادی زمانی است که باتری نیازمند قبول توان بازیافتی بیشینه در شارژ بالا می باشد در سیستم باتری پیشرفته، BMS با علامت دادن به سیستم حرکتی خودرو برای کاهش توان بازیافتی مانع چنین شرایطی می شود. سازنده خودرو باید قبل از انجام این آزمون از الزامات مربوطه آگاه باشد.

۲-۳-۶ روش آزمون

از چرخه آزمون مرجع باید برای تخلیه باتری تا عمق مشخص تخلیه، صفر، ۲۵، ۵۰، ۷۵ یا ۱۰۰ درصا استفاده شود، باتری باید بمدت ۱۵ دقیقه در معرض توان بیشینه توقف بازیافتی جهت استفاده در چرخه آزمون قرار گیرد (به بند ۴-۲ رجوع شود). جریان، ولتاژ و دما باید بطور مداوم ثبت شود. پایان آزمون زمانی است که به هر کدام از حدود وضع شده توسط سازنده باتری یا سیستم حرکتی رسیده باشد. در این آزمون باید مدت زمان حفظ توان بازیافتی بیشینه و منحنی زمان / توان مورد قبول BMS، در صورت امکان ادامه شارژ مجدد در توان کاهش یافته، ثبت نمود.

۴-۶ آزمونهای مرارتی

۱-۴-۶ چرخه مرارتی

شرایطی وجود دارند که باتری‌ها تحت چرخه حرارتی قرار می‌گیرند. این شرایط شامل خنک کردن باتریهای در دمای بالا، حرکت خودرو از پارکینگ به محیطی با دمای گرم یا سرد و بالعکس می‌باشد. جزئیات این آزمون بعداً تعیین خواهد شد.

۶-۴-۶ افت‌های حرارتی

پس از برقراری شرایط استراحت، باتری کاملاً شارژ شده و متوسط توان ورودی مورد نیاز برای حفظ دمای کارکرد در بالاتر از یک دوره ۲۴ ساعته باید اندازه‌گیری شده و بعنوان افت حرارتی سیستم اعلام شود.