ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р МЭК 61982-1— 2011

БАТАРЕИ АККУМУЛЯТОРНЫЕ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ДОРОЖНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВАХ

Часть 1

Параметры испытаний

IEC 61982-1:2006
Secondary batteries for the propulsion of electric road vehicles — Part 1: Test parameters
(IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2012

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский проектно-конструкторский и технологический институт стартерных аккумуляторов» (ОАО «НИИСТА») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык международного стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 044 «Аккумуляторы и батареи», Подкомитетом 1 «Свинцово-кислотные аккумуляторы и батареи»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 декабря 2011 г. № 1193-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 61982-1:2006 «Аккумуляторные батареи для использования на электрических дорожных транспортных средствах. Часть 1. Параметры испытаний» (IEC 61982-1:2006 «Secondary batteries for the propulsion of electric road vehicles — Part 1: Test parameters»).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2012

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
4 Условия испытаний 1
4.1 Точность измерительных приборов 1
4.2 Образцы для испытаний 2
4.3 Температура испытаний 2
4.4 Размещение температурного индикатора 3
4.5 Регистрация показателей 3
5 Виды испытаний 3
5.1 Испытание на емкость 3
5.2 Определение емкости 3
5.3 Испытание на динамичный разряд 4
6 Испытание на функционирование 4
6.1 Общие условия 4
6.2 Допустимые отклонения 4
6.3 Запас энергии батареи 4
6.4 Испытание стойкости (испытание на применение) 4
7 Максимальная мощность и эффективное сопротивление батареи 5
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам 7

Введение

Совершенствование дорожных транспортных средств, приводимых в действие электроэнергией, было замедлено тем, что многие головные организации отрасли международного масштаба разрабатывали режимы испытаний батарей в зависимости от интересов конкретных потребителей.

Разработанные процедуры испытаний отличались по используемым величинам параметров, что значительно затрудняло сравнение данных из различных источников, делало невозможным точное определение показателей.

Цель настоящего стандарта — определить основной набор параметров для применения в стандарте на батареи, используемые для электропривода дорожных транспортных средств, а также для представления в общих чертах результатов испытаний и обеспечения изготовителей и потребителей сопоставимыми данными.

Термины «вид испытаний» и «испытание на функционирование» приведены в разделе 3.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БАТАРЕИ АККУМУЛЯТОРНЫЕ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ДОРОЖНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВАХ

Часть 1

Параметры испытаний

Secondary batteries for the propulsion of electric road vehicles. Part 1. Test parameters

Дата введения — 2013—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает значения различных параметров, таких как напряжение, ток, мощность и температура для тестирования аккумуляторных батарей (далее — батареи), моноблочных батарей и модулей, применяемых для приведения в действие электрических дорожных транспортных средств. Стандарт устанавливает также определенные условия испытаний и процедур.

Настоящий стандарт не распространяется на высокотемпературные батареи, такие как батареи системы натрий/серного типа.

2 Нормативные ссылки

Международный стандарт, указанный ниже, является обязательным для применения в настоящем стандарте. Для датированных ссылок применяется только упомянутая редакция. Для недатированных ссылок применяется последняя редакция международного стандарта (включая изменения).

МЭК 60051 (все части) Аналоговые электроизмерительные приборы и оборудование

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

3 Термины и определения

В настоящем стандарте использованы нижеприведенные термины с соответствующими определениями:

3.1 **вид испытаний:** Измерение характеристик изделия в точно указанных условиях контроля, свободных от воздействия окружающей среды и внешних воздействий.

3.2 **испытание на функционирование:** Измерение характеристик батареи при испытании в соответствии со специальными условиями применения, продиктованными реальными воздействиями при применении и системами по управлению батареями.

4 Условия испытаний

4.1 Точность измерительных приборов

4.1.1 Общие положения

Каждый прибор должен использоваться при условии, что соблюдается требование точности в соответствии с МЭК 60051.

Издание официальное

4.1.2 Электроизмерительные приборы

4.1.2.1 Диапазон измерительных устройств

Используемые измерительные приборы должны обеспечивать измерение значений напряжения и тока. Диапазон этих приборов и способы измерения следует выбирать так, чтобы гарантировалась точность, необходимая для каждого испытания.

Предполагается, что для аналоговых приборов снятие показаний должно быть в последней трети градуированной шкалы.

Могут использоваться другие приборы для измерения, гарантирующие эквивалентную точность.

4.1.2.2 Измерение напряжения

Приборы для измерения напряжения — вольтметры класса точности 0,5 и выше. Сопротивление вольтметра должно быть по крайней мере 1000 Ом/В.

4.1.2.3 Измерение тока

Приборы, используемые для измерения тока, — амперметры класса точности 0,5 и выше. Шунт и провода также должны быть класса точности 0,5 и выше.

4.1.3 Измерение температуры

Если возможно, температуру аккумулятора следует измерять, пользуясь пробником, погружаемым в электролит выше уровня пластин. Прибор для измерения температуры должен иметь соответствующий диапазон, в котором значение каждого градуированного деления не превышает 1 К. Абсолютная точность прибора должна быть по крайней мере 1 К.

Если температуру внутри аккумулятора невозможно измерить, то следует использовать устройства для измерения, обеспечивающие эквивалентные определения по шкале, класса точности, как в 4.1.2. Температура должна быть измерена в месте, наиболее точно отражающем температуру электролита.

4.1.4 Измерение плотности электролита

Следует использовать ареометры со шкалой, градуированной так, чтобы значение каждого деления не превышало 5 кг/м^3. Абсолютная точность прибора должна быть по крайней мере 5 кг/м^3.

4.1.5 Измерение времени

Приборы, используемые для измерения времени, должны иметь точность ± 1 % или выше.

Примечание — Прибор может использоваться при условии, что требование точности по 4.1 выдерживается.

4.2 Образцы для испытаний

Количество образцов, требующихся для испытания по каждому требованию, должно быть не менее пяти аккумуляторов и не менее двух моноблочных батарей, состоящих минимум из пяти аккумуляторов.

Если требуется провести испытания батарей специально для конкретного транспортного средства, то по согласованию между изготовителем батарей и изготовителем транспортного средства используют полную батарею или контрольный сектор батареи.

4.3 Температура испытаний

4.3.1 Испытание типа

Температура батареи в начале разряда должна быть обусловлена температурой испытания с погрешностью ± 5 °С.

Температура испытуемых образцов аккумуляторов должна поддерживаться на уровне температуры испытаний ± 5 °С в течение всего разряда.

Если температура аккумулятора в начале разряда отличается от упомянутой температуры и это значительно влияет на результат, следует применить поправочный коэффициент для установления фактической емкости.

Для приведения значений полученной емкости к фактической используют следующее уравнение:

$$C_a = \frac{C}{1 + \lambda (t_0 - t_r)}, \quad (1)$$

где C_a — емкость испытуемого образца при рекомендуемой температуре, А·ч;

C — емкость, измеренная при фактической температуре;

t_0 — фактическая температура;

t_r — рекомендуемая температура (25 °С);

λ — температурный коэффициент (значения по таблице 1).

После разряда аккумулятор/батарея должны быть полностью заряжены в соответствии с рекомендациями изготовителей с последующей выдержкой в течение 1—4 ч при температуре испытания перед следующим разрядом.

4.3.2 Испытание на функционирование

Испытуемые образцы должны быть расположены таким же образом, как в батарее в условиях эксплуатации.

Система теплового контроля батарей, где предусмотрена, должна быть работоспособной во время испытаний. Все системы должны потреблять энергию от испытуемых батарей, как при нормальной эксплуатации.

Если при эксплуатации охлаждение батареи осуществляется за счет потоков воздуха, то это следует воспроизводить с помощью вентилятора.

4.4 Размещение температурного индикатора

Точка измерения температуры должна быть указана изготовителем с учетом положения, наиболее точно отображающего температуру электролита. Если же такая точка не указана, то ею считают центр длинной стороны отдельного аккумулятора или моноблочной батареи.

4.5 Регистрация показателей

4.5.1 Общие положения

Регистрации подлежат следующие показатели: время, температура, напряжение, ток и визуальное наблюдение.

Показатели также должны использоваться при определении характеристик батареи в ходе последующих испытаний.

4.5.2 Частота измерений

Все параметры должны быть измерены и зарегистрированы с частотой измерений, обеспечивающих учет всех относительных отклонений для дальнейших анализов показателей. Кроме того, для испытаний с кратковременными режимами (т. е. измерение пиковой мощности) важны как частота измерений (обычно один раз в секунду), так и разница по времени между измерениями тока и напряжения (0,1 с или меньше) в течение критического периода испытания.

5 Виды испытаний

5.1 Испытание на емкость

Перед испытанием на емкость образец должен быть полностью заряжен согласно соответствующему стандарту.

5.2 Определение емкости

5.2.1 Общие положения

Данное испытание предназначено для измерения емкости батареи, аккумулятора/модуля в амперчасах при разряде постоянным током. Номинальная емкость — это 3-часовая емкость при температуре 25 °С, установленная изготовителем.

Батарея должна быть разряжена постоянным током

$$I_н = \frac{C_н}{3} \qquad (2)$$

до конечного напряжения U_{f3},

где $I_н$ — постоянный ток, А;

$C_н$ — номинальная емкость, указанная изготовителем, А·ч;

U_{f3} — конечное напряжение для конкретного типа батареи, В (см. таблицу 1).

Новые батареи, подлежащие испытанию на емкость, подвергают 20 циклам для определения номинальной емкости. Испытание на емкость должно быть прекращено на первом же цикле, на котором

номинальная емкость будет достигнута. Батареи, которые не достигают номинальной емкости к 20-му циклу, считают вышедшими из строя.

Дополнительные емкости, предназначенные для использования на дорожном транспорте, — это 5 ч, 1 ч и 0,5 ч емкости. Конечные напряжения для C_5, C_1, $C_{0,5}$ емкостей — U_5, U_1, $U_{0,5}$ соответственно — приведены в таблице 1.

5.2.2 Дополнительные испытания на температуру

В зависимости от типа батареи следует проводить испытание аккумулятора/батареи при температуре 45 °С, 0 °С и минус 20 °С.

5.3 Испытание на динамичный разряд

5.3.1 Общие положения

Испытание на динамичный разряд применяют для измерения емкости батарей, аккумуляторов и модулей в процессе динамичного разряда, подобного условиям, возникающим на электромобиле при езде в городских условиях.

Следует определить влияние высокого разрядного импульсного тока во время ускорения на характеристики батареи.

Хотя в обычной практике батареи подвергаются в основном нагрузкам при постоянном напряжении, для батареи электромобиля опыт показывает преимущество испытания при разряде постоянным током. Для проведения этого испытания вполне пригодно универсальное испытательное оборудование.

5.3.2 Скорость нарастания тока

Скорость нарастания тока (разница во времени, выраженная в секундах, между одним установившимся током и следующим) в процессе испытания на динамичный разряд должна быть ≤ 1 с в интервале от одного установившегося тока до следующего.

5.3.3 Испытание выносливости (испытание на динамичный разряд)

Батарея должна подвергаться испытанию на выносливость и выдержать установленное количество циклов до снижения фактической емкости не ниже 80 % начальной.

5.3.4 Выход из строя

Батарея считается вышедшей из строя, если она не принимает заряд или если в ходе двух следующих друг за другом циклов она не достигла 80 % начальной емкости при испытании на выносливость, а также когда она израсходовала более 80 % емкости/энергии при испытании на динамичный разряд.

6 Испытание на функционирование

6.1 Общие условия

Так как испытания этой категории напрямую зависят от специфики применения батарей и системы контроля, используемой на транспортном средстве и в процессе испытаний, некоторые параметры могут быть установлены заранее. Если это условие отсутствует, то должны применяться параметры, установленные в настоящем стандарте. Испытания на разряд обычно имитируют область применения с использованием разряда постоянной мощности.

6.2 Допустимые отклонения

Мощность: . . . . . ± 2 % указанного значения;
скорость нарастания мощности:. . . . . ≤ 1 с в интервале от значения установившейся мощности до следующего.

6.3 Запас энергии батареи

При проведении испытаний в установленной системе управления должны быть использованы полностью заряженные батареи, имеющие запас энергии до использования в системе управления.

6.4 Испытание стойкости (испытание на применение)

Следует считать, что батарея вышла из строя, если в ходе двух следующих друг за другом циклов она не достигла 80 % емкости, полученной при циклировании по 5.3.

7 Максимальная мощность и эффективное сопротивление батареи

Максимальная мощность должна быть достигнута в конце самого высокого скачка мощности при повторном микроцикле (представлено точками U_2/I_2 на рисунке 1).

Расчет максимальной мощности

Значения максимальной мощности для каждой глубины разряда необходимо рассчитывать следующим образом.

Как показано на рисунке 1, для расчета значений тока и напряжения для каждой глубины разряда должны применяться также максимальные значения (I_1, U_1) и (I_2, U_2).

Как показано на рисунке 1, значения тока и мощность батареи приняты как отрицательные. Формула для упрощения представляет все значения как положительные.

Внутреннее сопротивление батареи рассчитывают по формуле

$$R_{\text{бат}} = \frac{U_1 - U_2}{I_2 - I_1}. \quad (3)$$

Напряжение разомкнутой цепи рассчитывают по формуле

$$U_{\text{ос}} = U_2 + I_2 R_{\text{бат}}. \quad (4)$$

Ток при падении напряжения до 2/3 $U_{\text{ос}}$ (посредством 1/3 $U_{\text{ос}}$) рассчитывают по формулам:

- максимальный ток:

$$I_{\text{макс}} = \frac{U_{\text{ос}}}{3R_{\text{бат}}}; \quad (5)$$

- максимальная мощность:

$$P_{\text{макс}} = \frac{2U_{\text{ос/рк}}}{3}. \quad (6)$$

Таблица 1 — Перечень характеристик батарей разных систем

Параметры	Свинцово-кислотные	Ni/Cd (никель-кадмиевые)	Ni/MH (никель-металло-гидридные)	$Na/NiCl_2$ (натрий-никель-хлоридные)
Номинальное напряжение U_n, В	2,0	1,2	1,2	2,6
Конечное напряжение при I_n разряда U_{f3}, В	1,68	1,0	1,0	2,2
Конечное напряжение при I_5 разряда U_5, В	1,7	1,0	1,0	—
Конечное напряжение при I_1 разряда U_1, В	1,6	1,0	1,0	—
Конечное напряжение при $I_{0,5}$ разряда $U_{0,5}$, В	1,5	0,9	0,9	—
Температура T, °С	25,0	25,0	25,0	25,0
λ — коррекция температуры 5 ч	0,006	0,0	0,0	0,0
λ — коррекция температуры 3 ч	0,0065	0,0	0,0	0,0
λ — коррекция температуры 1 ч	0,007	0,0	0,0	0,0
λ — коррекция температуры 0,5 ч	0,008	0,0	0,0	0,0

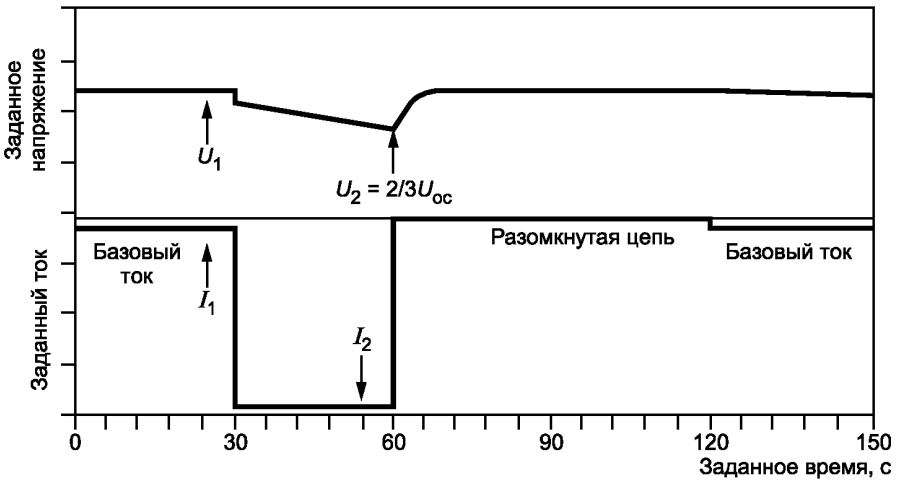


Рисунок 1 — Профиль испытания на пиковую мощность

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
МЭК 60051-1	MOD	ГОСТ 30012.1—2002 (МЭК 60051-1—97) «Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 1. Определения и основные требования, общие для всех частей»
МЭК 60051-2	MOD	ГОСТ 8711—93 (МЭК 51-2—84) «Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 2. Особые требования к амперметрам и вольтметрам»
МЭК 60051-3	MOD	ГОСТ 8476—93 (МЭК 51-3—84) «Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 3. Особые требования к ваттметрам и варметрам»
Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов: - MOD — модифицированные стандарты.		

УДК 621.355.2:006.354 ОКС 29.220.20 Е52 ОКП 34 8111

Ключевые слова: аккумуляторные батареи, электрические дорожные транспортные средства, параметры испытаний

Редактор *П.М. Смирнов*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *А.В. Бестужевой*

Сдано в набор 26.09.2012. Подписано в печать 14.11.2012. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,90. Тираж 109 экз. Зак. 1033.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru