ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р МЭК 63115-1— 2020

Аккумуляторы и аккумуляторные батареи, содержащие щелочной или другие некислотные электролиты

ГЕРМЕТИЧНЫЕ НИКЕЛЬ-МЕТАЛЛГИДРИДНЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ И МОДУЛИ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Часть 1

Требования к маркировке и обозначению. Методы испытаний для определения рабочих характеристик

(IEC 63115-1:2020, Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes — Secondary sealed nickel-metal hydride cells and batteries for use in industrial applications — Part 1: Performance, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Национальной ассоциацией производителей источников тока «РУСБАТ» (Ассоциация «РУСБАТ») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4, и Федеральным государственным унитарным предприятием «Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия» (ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 044 «Аккумуляторы и батареи»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 4 августа 2020 г. № 452-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 63115-1:2020 «Аккумуляторы и аккумуляторные батареи, содержащие щелочной или другие некислотные электролиты. Герметичные никель-металлгидридные аккумуляторы и модули для промышленного использования. Часть 1. Характеристики» (IEC 63115-1:2020, Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes — Secondary sealed nickel-metal hydride cells and batteries for use in industrial applications — Part 1: Performance, IDT).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2012 (пункт 3.5).

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

Дополнительные сноски в тексте стандарта, выделенные курсивом, приведены для пояснения текста оригинала

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «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 (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2020

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 . . . 2
4 Допуски измерения параметров . . . 3
5 Маркировка и обозначение . . . 3
5.1 Маркировка . . . 3
5.2 Обозначение аккумулятора и моноблока . . . 4
5.3 Обозначение модуля, батарейного блока и батарейной системы . . . 5
6 Измерения размеров . . . 5
6.1 Цилиндрический аккумулятор . . . 5
6.2 Призматический аккумулятор и моноблок . . . 6
6.3 Модуль, батарейный блок и батарейная система . . . 6
7 Методы испытаний для определения рабочих характеристик . . . 6
7.1 Общие положения . . . 6
7.2 Проведение заряда образца . . . 7
7.3 Разрядные характеристики образца . . . 7
7.4 Сохраняемый и восстанавливаемый заряд (емкость) . . . 9
7.5 Устойчивость при циклировании . . . 9
7.6 Внутреннее сопротивление . . . 10
7.7 Хранение . . . 11
8 Условия испытаний типа . . . 11
8.1 Общие положения . . . 11
8.2 Размер выборки . . . 12
8.3 Требования для утверждения типа . . . 13
Приложение А (справочное) Информация об архитектуре построения батареи . . . 14
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам . . . 18
Библиография . . . 19

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аккумуляторы и аккумуляторные батареи, содержащие щелочной или другие некислотные электролиты

ГЕРМЕТИЧНЫЕ НИКЕЛЬ-МЕТАЛЛГИДРИДНЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ И МОДУЛИ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Часть 1

Требования к маркировке и обозначению. Методы испытаний для определения рабочих характеристик

Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes. Secondary sealed nickel-metal hydride cells and batteries for use in industrial applications. Part 1. Labeling and designation requirements. Performance test methods

Дата введения — 2021—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на герметичные никель-металлгидридные аккумуляторы и батареи, используемые в промышленности, включая стационарные, и устанавливает требования к маркировке, обозначению, включая правила построения обозначений в зависимости от архитектуры построения батарейных систем, и методы испытаний для определения рабочих характеристик.

При наличии стандарта МЭК, устанавливающего требования к конкретным аккумуляторам и методам их испытаний, требования которого не соответствуют требованиям настоящего стандарта, следует применять стандарт, распространяющийся на конкретные аккумуляторы (например, МЭК 62675).

Настоящий стандарт распространяется на аккумуляторы и батареи, применяемые:

- стационарно в телекоммуникационном оборудовании, источниках бесперебойного питания (ИБП), системах накопления электрической энергии, оборудовании переключения распределительных сетей, источниках аварийного питания и другом аналогичном оборудовании;
- в движущихся объектах: автопогрузчиках, тележках для гольфа, транспортных средствах с автоматическим управлением, железнодорожном и морском транспорте, за исключением дорожных транспортных средств.

Настоящий стандарт распространяется на аккумуляторы и батареи для различных промышленных применений и устанавливает общие минимальные требования.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения).

IEC 60050-482:2004, International Electrotechnical Vocabulary (IEV) — Part 482: Primary and Secondary cells and batteries (Международный электротехнический словарь (IEV). Часть 482. Первичные и вторичные аккумуляторы и батареи)

Издание официальное

IEC 61434:1996, Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes — Guide to the designation of current in alkaline secondary cell and battery standards (Аккумуляторы и аккумуляторные батареи, содержащие щелочной или другие некислотные электролиты. Руководство по обозначению тока в щелочных вторичных аккумуляторах и стандартах батареи)

IEC 62675:2014, Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes — Sealed nickel-metal hydride prismatic rechargeable cells (Аккумуляторы и аккумуляторные батареи, содержащие щелочной и другие некислотные электролиты. Герметичные призматические никель-металлгидридные аккумуляторы)

ISO/IEC Guide 51, Safety aspects — Guidelines for their inclusion in standards (Аспекты безопасности. Руководящие указания по их включению в стандарты)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по МЭК 60050-482 и Руководству ИСО/МЭК 51, а также следующие термины с соответствующими определениями.

ИСО и МЭК ведут терминологические базы данных для использования в стандартизации по следующим адресам:

- Электропедия МЭК: доступна на gost.e-ecolog.ru
- платформа онлайн-просмотра ИСО: доступна на gost.e-ecolog.ru

3.1 **аккумулятор, никель-металлгидридный герметичный аккумулятор** (cell, nickel-metal hydride cell): Аккумулятор, содержащий гидроксид никеля в положительном электроде, водород-абсорбирующий сплав в отрицательном электроде, гидроксид калия или другой щелочной раствор в качестве электролита и не выделяющий газ и жидкость при работе в пределах, указанных изготовителем.

Примечание — Герметичный аккумулятор предназначен для работы в течение всего срока службы в первоначально герметичном состоянии и может быть оснащен предохранительным устройством для предотвращения опасно высокого внутреннего давления. См. МЭК 60050-482:2004, статья 482-05-17.

3.2 **моноблок** (monobloc): Батарея с несколькими отдельными электрически соединенными отсеками аккумуляторов, каждый из которых предназначен для размещения сборки электродов, электролита, выводов или соединений и возможно сепараторов.

[МЭК 60050-482:2004, статья 482-02-17, изменено наименование термина, из терминологической статьи исключено примечание]

3.3 **модуль** (аккумуляторы) [module (for cells)]: Группа аккумуляторов, соединенных вместе в последовательной и/или параллельной конфигурации с защитными устройствами или без них (например, предохранитель или PTC) и схемой контроля.

3.4 **батарейный блок** (battery pack): Устройство накопления энергии, которое состоит из одного или нескольких электрически соединенных аккумуляторов, моноблоков или модулей.

Примечание — Батарейный блок может быть снабжен устройством мониторинга, предоставляющим информацию (например, напряжение аккумулятора) батарейной системе.

3.5 **батарейная система, батарея** (battery system, battery): Система, состоящая из одного или нескольких аккумуляторов, аккумуляторных блоков, моноблоков, модулей или батарейных блоков.

Примечание 1 — В состав батарейной системы входит система управления батареями для отключения при перезаряде, перегрузке по току, переразряде и перегреве.

Примечание 2 — Если имеется соглашение между изготовителем и потребителем аккумуляторов, то отключение в случае переразряда не является обязательным.

Примечание 3 — Батарейная система может быть снабжена блоками охлаждения или нагрева.

Примечание 4 — Батарейная система может быть помещена в аккумуляторный ящик.

3.6 **система контроля и управления батареями;** СКУ (battery management system; BMS): Электронная система, связанная с батареей, которая предназначена для ее отключения в случае перезаряда, перегрузки по току, переразряда и перегрева.

Примечание 1 — СКУ контролирует и/или управляет состоянием батареи, вычисляет вторичные данные, передает эти данные и/или контролирует окружающую среду батареи в целях повышения безопасности батареи, ее рабочих характеристик и/или срока службы.

Примечание 2 — СКУ иногда также называют БКУ (блоком контроля и управления батареей).

3.7 **конечное напряжение** (final voltage): Установленное напряжение батареи, при котором ее разряд прекращают.

[МЭК 60050-482:2004, статья 482-03-30, из терминологической статьи исключены синонимы «напряжение конца разряда», «напряжение отключения» и «напряжение конечной точки»]

3.8 **номинальное напряжение** (nominal voltage): Удобное приблизительное значение напряжения, используемое для обозначения или идентификации напряжения аккумулятора или батареи.

Примечание 1 — Номинальное напряжение герметичного никель-металлгидридного аккумулятора составляет 1,2 В.

Примечание 2 — Номинальное напряжение батареи из n последовательно соединенных аккумуляторов равно n раз номинальному напряжению одного аккумулятора.

[МЭК 60050-482; 2004, статья 482-03-31, в терминологическую статью внесены следующие изменения: в определение добавлен термин «напряжение»; дополнительно включены примечания, из определения исключен термин «электрохимические системы»]

3.9 **нормированная емкость** (rated capacity): Значение емкости аккумулятора или батареи, получаемое при определенных условиях и заявленное изготовителем.

Примечание — Нормированная емкость — количество электричества C_5, А·ч, заявленное изготовителем, которое аккумулятор может отдать при разряде базовым током испытания, равным $0{,}2I_t$, А, до установленного конечного напряжения после заряда, выдержки и разряда при условиях, установленных в 7.3.1.

[МЭК 60050-482:2004, статья 482-03-15, в терминологическую статью внесены следующие изменения: в определение включен термин «аккумулятор», добавлено примечание]

4 Допуски измерения параметров

Общая погрешность контролируемых или измеряемых значений относительно заданных или фактических значений должна находиться в следующих пределах:

a) ±1 % — для напряжения;
b) ±1 % — для тока;
c) ±1 % — для емкости;
d) ±2 °С — для температуры;
e) ±0,1 % — для времени.

Указанные допустимые погрешности измерений включают в себя комбинированную погрешность измерительных инструментов и приборов, метода измерения и другие погрешности, возникающие при проведении испытания.

Сведения об использованных приборах указывают в протоколе испытаний.

5 Маркировка и обозначение

5.1 Маркировка

Маркировка, в зависимости от типа изделия, должна содержать информацию, приведенную в таблице 1, быть четкой и прочной.

Если нанесены обозначения на батарейной системе, батарейном блоке или модуле и, если изготовитель батарейной системы может обеспечить полную прослеживаемость всех единиц, то на внутренние детали обозначения допускается не наносить. Данное условие применимо только к батарейной системе, обслуживаемой в месте нахождения изготовителя батарейной системы.

У транспортируемого изделия (которое подлежит отгрузке в разобранном виде) маркировку с информацией приводят на основной части отгружаемого изделия. Если потребителем и изготовителем установлены и согласованы требования к маркировке, то она должна соответствовать данным требованиям.

Таблица 1 — Информация, указываемая в маркировке в соответствии с типом изделия

Информация	Аккумулятор или моноблок	Модуль или батарейный блок	Батарейная система
Вторичная герметичная никель-металлгидридная батарея или Ni-MH	О	О	О
Полярность	О	О	О
Дата производства (может быть в виде кода)	О	О	О
Наименование или идентификатор изготовителя или поставщика	О	О	О
Нормированная емкость	О	О	О
Номинальное напряжение	О	О	О
Необходимая предостерегающая информация (включая инструкцию по утилизации)	О	О	О
Обозначение аккумуляторов по 5.2	О	—	—
Обозначение батарей по 5.3	—	О	О

Примечание — В настоящей таблице применены следующие условные обозначения:
- «О» — обязательный;
- «—» — необязательный или неприменяемый.

5.2 Обозначение аккумулятора и моноблока

Структура обозначения герметичного никель-металлгидридного аккумулятора и моноблока должна иметь следующий вид:

$$HA_1N_1S_1/A_2,$$

где A_1 — форма аккумулятора:

R — цилиндрическая;

P — призматическая;

A_2 — режим разряда аккумулятора:

L — низким током разряда;

M — средним током разряда;

H — высоким током разряда;

X — сверхвысоким током разряда.

Примечание — Аккумуляторы, имеющие указанные обозначения, как правило, используют при следующих режимах разряда:

- L — ток разряда до $0{,}5I_t$, A;
- M — ток разряда до $3{,}5I_t$, A;
- H — ток разряда до $7{,}0I_t$, A;
- X — ток разряда $7I_t$, A, и более.

N_1 — обозначение нормированной емкости аккумулятора, даже при обозначении моноблока.

S_1 — архитектура построения моноблока (для одиночного аккумулятора данное обозначение не применяют), в котором:

a) указывают число аккумуляторов, составляющих минимальную составляющую субъединицу моноблока, справа от которого указывают тип их соединения: последовательно (S) или параллельно (P).

См. приложение А, примеры в А.1 и А.2;

b) если указанные минимальные составляющие субъединицы далее соединены в цепочки последовательно или параллельно, то указывают число таких минимальных субъединиц, справа от которого указывают тип их соединения: последовательно (S) или параллельно (P).

См. приложение А, примеры в А.3 и А.4.

Примеры

1 HR75H — цилиндрический герметичный никель-металлгидридный аккумулятор с нормированной емкостью 75 А·ч, рассчитанный на разряд высоким током.

2 HP95M — призматический герметичный никель-металлгидридный аккумулятор с нормированной емкостью 95 А·ч, рассчитанный на разряд средним током.

3 HP34[2P5S]H — моноблок, состоящий из призматических герметичных никель-металлгидридных аккумуляторов, архитектура которого представляет собой пять соединенных последовательно цепочек, в каждой из которых находится по два аккумулятора, соединенных параллельно, с нормированной емкостью 68 А·ч, рассчитанный на разряд высоким током.

4 HP100[10S]L – моноблок, состоящий из призматических герметичных никель-металлгидридных аккумуляторов, с нормированной емкостью 100 А·ч, рассчитанный на разряд низким током.

5.3 Обозначение модуля, батарейного блока и батарейной системы

Структура обозначения герметичных никель-металлгидридных модулей, батарейных блоков и батарейных систем должно иметь следующий вид:

$$HA_1T_1N_1S_2A_2,$$

где T_1 — обозначение типа изделия в соответствии с таблицей 1, в котором:

O — модуль, при этом N_1 — емкость аккумулятора;

Q — батарейный блок, при этом N_1 — емкость батарейного блока;

Y — батарейная система, при этом N_1 — емкость батарейной системы;

S_2 — архитектура построения изделия.

В описании архитектуры изделия указывают структуру по восходящему принципу — от обозначения наименьшей составляющей субъединицы к обозначению наибольшей составляющей субъединицы, которая построена на их основе:

a) см. 5.2;

b) см. 5.3;

c) если имеются еще более сложные составляющие субъединицы, их обозначают символами с правой стороны по логике, описанной выше.

Если некоторые изделия можно разделить для удобства обработки или транспортирования на отдельные единицы, то при обозначении изделия допускается отделять данные единицы от других единиц скобками.

Некоторые примеры приведены в А.6—А.9 приложения А.

Примеры

1 HRO75H — цилиндрический герметичный никель-металлгидридный модуль с нормированной емкостью 75 А·ч, рассчитанный на разряд высоким током;

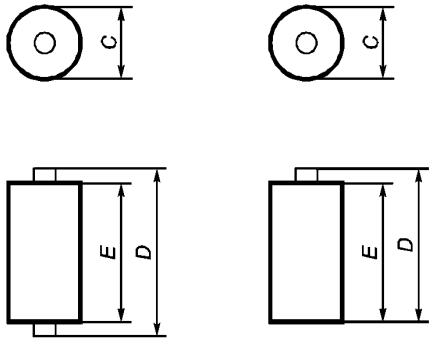
2 HPY34[(10S)68S]H — батарейная система с нормированной емкостью 34 А·ч, рассчитанная на разряд высоким током, архитектура которой представляет собой 68 последовательно соединенных модулей, каждый из которых представляет собой 10 последовательно соединенных призматических герметичных никель-металлгидридных аккумуляторов.

3 HRO540[6P4S]L — модуль, состоящий из цилиндрических герметичных никель-металлгидридных аккумуляторов, архитектура которого представляет собой четыре соединенных последовательно цепочки, в каждой из которых находится по шесть аккумуляторов, соединенных параллельно, с нормированной емкостью 540 А·ч (модуль состоит из 6P соединенных аккумуляторов с нормированной емкостью 90 А·ч каждый), рассчитанный на разряд низким током.

6 Измерения размеров

6.1 Цилиндрический аккумулятор

Моноблоки с цилиндрическими аккумуляторами не изготавливают. На рисунке 1 приведены примеры измерений максимальных размеров цилиндрических аккумуляторов.

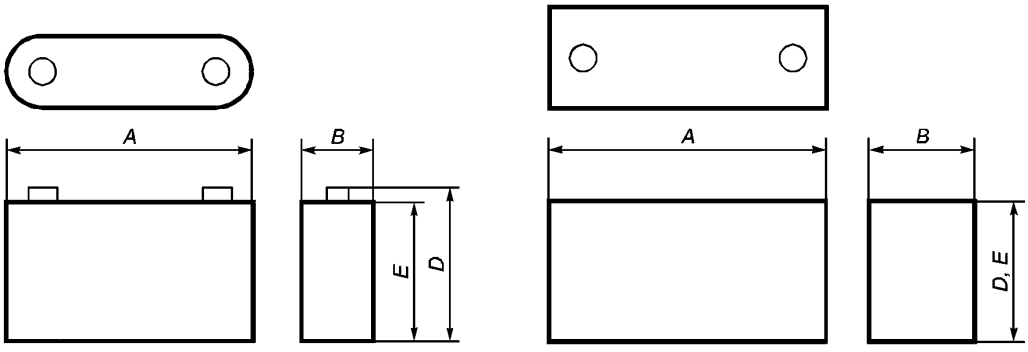


A — общая ширина; *B* — общая толщина; *C* — диаметр; *D* — общая длина (включая выводы); *E* — общая длина (исключая выводы)

Рисунок 1 — Примеры измерений максимальных размеров цилиндрического аккумулятора

6.2 Призматический аккумулятор и моноблок

См. МЭК 62675:2014, раздел 6. На рисунке 2 приведены примеры измерений максимальных размеров.



A — общая ширина; *B* — общая толщина; *D* — общая длина (включая выводы); *E* — общая длина (исключая выводы)

Рисунок 2 — Примеры измерений максимальных размеров призматического аккумулятора и моноблока

6.3 Модуль, батарейный блок и батарейная система

Требования к измерению размеров устанавливают и согласовывают изготовитель и потребитель. Требования к измерению размеров должны быть указаны в документации изготовителя.

7 Методы испытаний для определения рабочих характеристик

7.1 Общие положения

Испытания проводят на образцах аккумуляторов и/или батарей.

Если в тексте настоящего стандарта в качестве испытуемой единицы указан аккумулятор(ы), то в качестве испытуемого образца допускается использовать моноблок(и) вместо аккумулятора(ов).

Если батарею можно разделить на более маленькие батареи, батарейные блоки или модули, то для испытаний в качестве образца допускается использовать указанные меньшие единицы. При применении в качестве образца батарейного блока или модуля испытание допускается проводить с добавлением частей, присутствующих в батарее и обеспечивающих ее работу.

В протоколе необходимо однозначно описать испытуемую единицу, использованную в качестве испытуемого образца.

Значения токов заряда и разряда для испытаний устанавливают с учетом значения нормированной емкости (C_5, А·ч) и выражают в виде значений, кратных I_t, А, где I_t (А) = C_5 (А·ч)/1 (ч) (см. МЭК 61434:1996).

Примечание — Для батарейной системы при соединении единиц параллельно учитывают общую емкость, например у HRO540[6P4S]L (см. 5.3, пример 3) общая емкость составляет 540 А·ч, при том, что аккумуляторы имеют емкость 90 А·ч.

Если не установлены другие требования, то во всех испытаниях результат испытания считают успешным при отсутствии утечки электролита в жидкой форме.

При соответствующем указании изготовителя во время испытаний применяют охлаждающее устройство. Если температура аккумулятора достигает уровня 70 °С, то заряд или разряд должен быть прекращен.

С целью предотвращения деформации корпуса аккумулятора во время испытаний допускается использовать защитную прижимную пластину снаружи аккумулятора.

7.2 Проведение заряда образца

Перед зарядом аккумуляторы должны были разряжены при температуре окружающей среды (20 ± 5) °С постоянным током 0,2I_t, А, до достижения конечного напряжения 1,0 В/аккумулятор.

Если в настоящем стандарте не установлены другие требования, то перед проведением испытаний, включающих разряд, осуществляют заряд образца при температуре окружающей среды (20 ± 5) °С в соответствии с требованиями, установленными в настоящем пункте.

Заряд образца осуществляют постоянным током в соответствии с условиями, указанными для разных типов батарей, следующим образом:

1) заряд аккумуляторов, допускающих только низкую скорость заряда, осуществляют постоянным током 0,1I_t, А, в течение от 10 до 16 ч (продолжительность заряда должна быть указана изготовителем в протоколе испытаний);

2) для всех остальных аккумуляторов заряд осуществляют в соответствии с перечислениями a), b) или c):

a) сначала аккумулятор заряжают постоянным током 0,2I_t, А, в течение 4 ч, затем — постоянным током 0,1I_t, А, в течение от 3 до 4 ч (время 3 ч можно уменьшить в соответствии с требованиями изготовителя, далее проводят испытания в соответствии с настоящим стандартом), при этом продолжительность заряда составляет от 7 до 8 ч;

b) сначала аккумулятор заряжают постоянным током 0,2I_t, А, в течение 4 ч 30 мин, затем — постоянным током 0,05I_t, А, в течение от 3 до 4 ч, при этом продолжительность заряда составляет от 7 ч 30 мин до 8 ч 30 мин;

c) сначала аккумулятор заряжают постоянным током 0,2I_t, А, в течение 5 ч, затем — постоянным током 0,1I_t, А, в течение до 2 ч.

7.3 Разрядные характеристики образца

7.3.1 Разрядные характеристики при температуре окружающей среды плюс 20 °С

7.3.1.1 Цель испытания

Испытание проводят с целью определения нормированной емкости аккумулятора или батареи. Испытание проводят поэтапно.

7.3.1.2 Проведение испытания

Этап 1. Аккумулятор или батарею заряжают в соответствии с 7.2.

Этап 2. Аккумулятор или батарею выдерживают при температуре окружающей среды (20 ± 5) °С от 1 до 4 ч.

Этап 3. Аккумулятор или батарею разряжают при указанной температуре окружающей среды и в соответствии с условиями, приведенными в таблице 2.

7.3.1.3 Критерий соответствия

Минимальная продолжительность разряда на этапе 3 должна быть не менее значения, указанного в таблице 2.

Таблица 2 — Разрядные характеристики при температуре окружающей среды плюс 20 °С

Условия разряда		Минимальная продолжительность разряда			
Постоянный ток	Конечное напряжение	Тип аккумулятора			
I_t, А	В/аккумулятор	L	M	H	X
0,2[a)]	1,0	5 ч	5 ч	5 ч	5 ч
1,0	1,0	—	38 мин	48 мин	54 мин
5,0[b)]	0,8	—	—	2 мин 30 с	6 мин 30 с
10,0[b)]	0,8	—	—	—	1 мин 30 с

[a)] Допускается проведение 10 циклов, которые должны быть прекращены в конце первого цикла по достижению соответствия установленным требованиям.

[b)] При необходимости перед проведением испытаний на разряд токами $5I_t$, А, $10I_t$, А, в программу испытаний может быть введен цикл кондиционирования, включающий заряд и разряд образца в соответствии с 7.2.

7.3.2 Разрядные характеристики при температуре окружающей среды плюс 5 °С

7.3.2.1 Цель испытания

Испытание проводят с целью проверки разрядных характеристик аккумулятора или батареи при температуре окружающей среды 5 °С. Испытание проводят поэтапно.

7.3.2.2 Проведение испытания

Этап 1. Аккумулятор или батарею заряжают в соответствии с 7.2.

Этап 2. Аккумулятор или батарею выдерживают при температуре окружающей среды 5 °С от 16 до 24 ч.

Этап 3. Аккумулятор или батарею разряжают при температуре окружающей среды 5 °С токами разряда и до конечного напряжения, значения которых указаны в таблице 3.

7.3.2.3 Критерий соответствия

Минимальная продолжительность разряда на этапе 3 должна быть не менее значения, установленного в таблице 3.

Таблица 3 — Разрядные характеристики при температуре окружающей среды плюс 5 °С

Условия разряда		Минимальная продолжительность разряда			
Постоянный ток	Конечное напряжение	Тип аккумулятора			
I_t, А	В/аккумулятор	L	M	H	X
0,2[a)]	1,0	3 ч 24 мин	3 ч 42 мин	3 ч 54 мин	4 ч 18 мин
1,0	1,0	—	25 мин	36 мин	44 мин
2,0[b)]	1,0	—	—	10 мин	18 мин 30 с
3,0[b)]	0,8	—	—	—	10 мин 30 с

[a)] Допускается проведение 10 циклов, которые должны быть прекращены в конце первого цикла по достижении соответствия установленным требованиям.

[b)] При необходимости перед проведением испытаний на разряд токами $2I_t$, А, $3I_t$, А в программу испытаний может быть введен цикл кондиционирования, включающий заряд и разряд образца в соответствии с 7.2.

7.3.3 Разрядные характеристики при температуре окружающей среды минус 18 °С

7.3.3.1 Цель испытания

Испытание проводят с целью проверки разрядных характеристик аккумулятора или батареи при температуре окружающей среды минус 18 °С. Испытание проводят поэтапно.

7.3.3.2 Проведение испытания

Этап 1. Аккумулятор или батарею заряжают в соответствии с 7.2.

Этап 2. Аккумулятор или батарею выдерживают при температуре окружающей среды минус 18 °С от 16 до 24 ч.

Этап 3. Аккумулятор или батарею разряжают при температуре окружающей среды минус 18 °С токами разряда и до конечного напряжения, значения которых указаны в таблице 4.

7.3.3.3 Критерий соответствия

Минимальная продолжительность разряда на этапе 3 должна быть не менее значения, установленного в таблице 4.

Таблица 4 — Разрядные характеристики при температуре окружающей среды минус 18 °С

Условия разряда		Минимальная продолжительность разряда			
Постоянный ток	Конечное напряжение	Тип аккумулятора			
I_t, А	В/аккумулятор	L	M	H	X
0,2[a)]	1,0	2 ч 8 мин	2 ч 24 мин	2 ч 39 мин	2 ч 54 мин
1,0	0,9	—	12 мин	21 мин	27 мин
2,0	0,9	—	—	6 мин	9 мин
3,0	0,8	—	—	—	4 мин
[a)] Допускается проведение 10 циклов, которые должны быть прекращены в конце первого цикла по достижении соответствия установленным требованиям.					

7.4 Сохраняемый и восстанавливаемый заряд (емкость)

7.4.1 Цель испытания

Испытание проводят с целью определения остаточной емкости аккумулятора после его хранения в течение длительного периода времени и емкости аккумулятора, которая может быть восстановлена при проведении последующего подзаряда.

7.4.2 Проведение испытания

Этап 1. Аккумулятор заряжают в соответствии с 7.2.

Этап 2. Аккумулятор выдерживают при температуре окружающей среды (20 ± 5) °С в течение 28 сут.

Этап 3. Аккумулятор разряжают постоянным током $0,2I_t$, А, в соответствии с 7.3.1, этап 3.

Этап 4. Аккумулятор заряжают по 7.2 в течение 24 ч и проводят разряд в соответствии с этапом 3.

Этап 5. Аккумулятор выдерживают при температуре окружающей среды (20 ± 5) °С от 1 до 4 ч.

Этап 6. Аккумулятор разряжают постоянным током $0,2I_t$, А, в соответствии с 7.3.1, этап 3.

7.4.3 Критерий соответствия

Продолжительность разряда (характеризующая значение сохраненного заряда) при разряде на этапе 3 должна составлять не менее 4 ч[1)].

Продолжительность разряда (характеризующая значение восстанавливаемого заряда) при разряде на этапе 6 должна составлять не менее 4,5 ч[2)].

7.5 Устойчивость при циклировании

7.5.1 Общие положения

Испытание проводят на образцах аккумуляторов или батарей, предназначенных для применений в режиме циклирования, с целью проверки емкости после циклов заряд/разряд, которые аккумулятор или батарея могут выдержать до того, как их полезная емкость значительно снизится.

Испытание на устойчивость при циклировании проводят при температуре окружающей среды (20 ± 5) °С. Должны быть приняты меры, чтобы температура аккумуляторов во время испытания не превышала 40 °С, например путем принудительного обдува воздухом или, при необходимости, применением инструкций по охлаждению в соответствии с рекомендацией изготовителя.

Перед первым циклом аккумулятор или батарею разряжают постоянным током $0,2I_t$, А, до конечного напряжения разряда 1,0 В/аккумулятор.

Емкость после циклирования измеряют в соответствии с 7.5.2 и 7.5.3.

7.5.2 Проведение испытания

Испытание на устойчивость при циклировании проводят путем применения одной из последовательностей, установленных в таблице 5. Циклирование должно быть непрерывным. Допускаются ко-

---

1) *Соответствует величине сохраненного заряда 80 % от нормированного.*

2) *Соответствует величине восстанавливаемого заряда 90 % от нормированного значения.*

роткие перерывы в конце разряда каждого 49-го и 50-го циклов для того, чтобы начать следующую последовательность 50 циклов в удобное время.

Таблица 5 — Последовательность испытаний на устойчивость при циклировании

Номер цикла	Условия заряда при испытании	Заряд	Разряд
1	1	0,10I_t, А, в течение 16 ч	0,25I_t, А, в течение 2 ч 20 мин
	2-a)	0,20I_t, А, в течение 4 ч, затем 0,1I_t, А, в течение от 3 ч до 4 ч	
	2-b)	0,20I_t, А, в течение 4 ч 30 мин, затем 0,05I_t, А, в течение 3 ч	
	2-c)	0,20I_t, А, в течение 5 ч, затем 0,1I_t, А, в течение 2 ч	
2—48	1	0,25I_t, А, в течение 3 ч 10 мин	0,25I_t, А, в течение 2 ч 20 мин
	2-a)	0,25I_t, А, в течение 2,5 ч, затем 0,05I_t, А, в течение 40 мин	
	2-b)	0,25I_t, А, в течение 2 ч 15 мин, затем 0,05I_t, А, в течение 2 ч	
	2-c)	0,25I_t, А, в течение 2 ч 30 мин, затем 0,1I_t, А, в течение 10 мин	
49	1	0,25I_t, А, в течение 3 ч 10 мин	0,2I_t, А, до 1,0 В
	2-a)	0,25I_t, А, в течение 2,5 ч, затем 0,05I_t, А, в течение 40 мин	
	2-b)	0,25I_t, А, в течение 2 ч 15 мин, затем 0,05I_t, А, в течение 2 ч	
	2-c)	0,25I_t, А, в течение 2 ч 30 мин, затем 0,1I_t, А, в течение 10 мин	
50	1	0,10I_t, А, в течение 16 ч	0,2I_t, А, до 1,0 В
	2-a)	0,20I_t, А, в течение 4 ч, затем 0,1I_t, А, в течение от 3 ч до 4 ч	
	2-b)	0,20I_t, А, в течение 4 ч 30 мин, затем 0,05I_t, А, в течение 3 ч	
	2-c)	0,20I_t, А, в течение 5 ч, затем 0,1I_t, А, в течение 2 ч	

7.5.3 Критерий соответствия

Циклы 1—50 повторяют до тех пор, пока общее число циклов не достигнет 500.

Продолжительность разряда на 500-м цикле должна составлять не менее 3 ч 30 мин[1)] при 0,2I_t, А.

7.6 Внутреннее сопротивление

7.6.1 Общие положения

Испытание проводят с целью определения внутреннего сопротивления аккумулятора или батареи.

Внутреннее сопротивление аккумулятора или батареи измеряют методами переменного (ac) и/или постоянного (dc) токов.

При необходимости измерения внутреннего сопротивления одних и тех же аккумуляторов обоими методами первоначально должен быть использован метод переменного тока. В этом случае нет необходимости проводить разряд и заряд в паузах между испытаниями по обоим методам.

Перед проведением измерений аккумулятор или батарею разряжают постоянным током 0,2I_t, А, до достижения конечного напряжения 1,0 В/аккумулятор. Затем аккумулятор или батарею заряжают постоянным током 0,2I_t, А, в течение 2,5 ч и выдерживают при температуре окружающей среды (20 ± 5) °С от 1 до 4 ч.

Внутреннее сопротивление измеряют в соответствии с 7.6.2 или 7.6.3 при температуре окружающей среды (20 ± 5) °С.

7.6.2 Измерение внутреннего сопротивления методом переменного тока

Измеряют среднеквадратичное значение переменного напряжения U_a при приложении к аккумулятору переменного тока I_a со среднеквадратичным значением и частотой (1,0 ± 0,1) кГц в течение от 1 до 5 с.

[1)] *Указанная величина соответствует 70 % величины нормированной емкости.*

Внутреннее сопротивление R_{ac}, Ом, вычисляют по формуле

$$R_{ac} = \frac{U_a}{I_a}, \quad (1)$$

где U_a — переменное напряжение (среднеквадратичное значение), В;

I_a — переменный ток (среднеквадратичное значение), А.

Переменный ток должен быть таким, чтобы пиковое напряжение было менее 20 мВ.

Примечание — Метод основан на измерении значения импеданса, которое на выбранной частоте приблизительно соответствует значению сопротивления.

Подключение к выводам батареи проводят таким образом, что контакты для измерения напряжения должны быть отделены от контактов, предназначенных для подачи тока.

Критерий соответствия — значение внутреннего сопротивления аккумулятора не должно превышать значения R_{ac}, указанного изготовителем.

7.6.3 Измерение внутреннего сопротивления методом постоянного тока

Аккумулятор или батарею разряжают постоянным током I_1, значение которого указанно в таблице 9. В конце 10 с периода разряда измеряют и записывают значение напряжения под нагрузкой U_1. Сразу после этого ток разряда скачкообразно увеличивают до значения I_2, указанного в таблице 6, и в конце 3 с периода разряда измеряют и фиксируют значение напряжения под нагрузкой U_2.

Таблица 6 — Значения токов разряда при измерении внутреннего сопротивления методом постоянного тока

Ток в единицах базового тока I_t, А

Ток разряда	L	M, H	X
I_1	0,2	0,2 или 0,5	0,5 или 1,0
I_2	2,0	2,0 или 5,0	5,0 или 10,0

Измерения напряжения проводят непосредственно на выводах аккумуляторов или батарей независимо от контактных групп, используемых для проведения разряда.

Внутреннее сопротивление аккумулятора или батареи R_{dc}, Ом, вычисляют по формуле

$$R_{dc} = \frac{U_1 - U_2}{I_1 - I_2}, \quad (2)$$

где I_1, I_2 — значения постоянного тока разряда, А;

U_1, U_2 — значения напряжения, измеренные во время разряда, В.

Критерий соответствия — значение внутреннего сопротивления аккумуляторов или батарей не должно превышать значение R_{dc}, указанного изготовителем.

7.7 Хранение

Аккумуляторы перед испытанием на хранение должны быть подготовлены в соответствии с инструкциями изготовителя. Затем аккумуляторы следует хранить в течение 6 мес при средней температуре окружающей среды (20 ± 5) °С и при относительной влажности (65 ± 20) %. В течение периода хранения колебания температуры окружающей среды не должны выходить за пределы (20 ± 10) °С.

После завершения периода хранения аккумуляторы должны быть подготовлены для использования в соответствии с инструкциями изготовителя. Затем аккумуляторы подвергают испытаниям по 7.3.1.

8 Условия испытаний типа

8.1 Общие положения

Условия испытаний для одобрения типа и содержание протокола должны быть согласованы изготовителем и потребителем. При отсутствии такого согласования следует применять условия испытаний типа, приведенные в настоящем разделе.

8.2 Размер выборки

Сведения о числе испытуемых образцов, требующихся для одобрения типа, приведены в таблице 7. В качестве испытуемых образцов применяют аккумуляторы или батареи, с момента изготовления которых прошло не более 6 мес. Если не установлены другие требования, то испытания проводят при температуре окружающей среды (20 ± 5) °С. На рисунке 3 приведен алгоритм испытаний.

Примечание — Условия испытаний приведены только для испытаний типа. Ограничение в 6 мес введено для обеспечения сходимости результатов и не означает ухудшение рабочих характеристик изделий через 6 мес.

Таблица 7 — Проведение испытаний типа

Испытание	Подраздел, пункт	Аккумулятор или моноблок [a]	Батарея [b]
Разрядные характеристики при температуре окружающей среды плюс 20 °С	7.3.1	П	П
Разрядные характеристики при температурах окружающей среды плюс 5 °С или минус 18 °С	7.3.2 или 7.3.3[d]	П	П
Сохраняемый и восстанавливаемый заряд (емкость)	7.4	П	—
Устойчивость при циклировании[c]	7.5	П	П
Измерение внутреннего сопротивления методом переменного тока	7.6.2	П	—
Измерение внутреннего сопротивления методом постоянного тока	7.6.3	П	П
Хранение	7.7	П	—

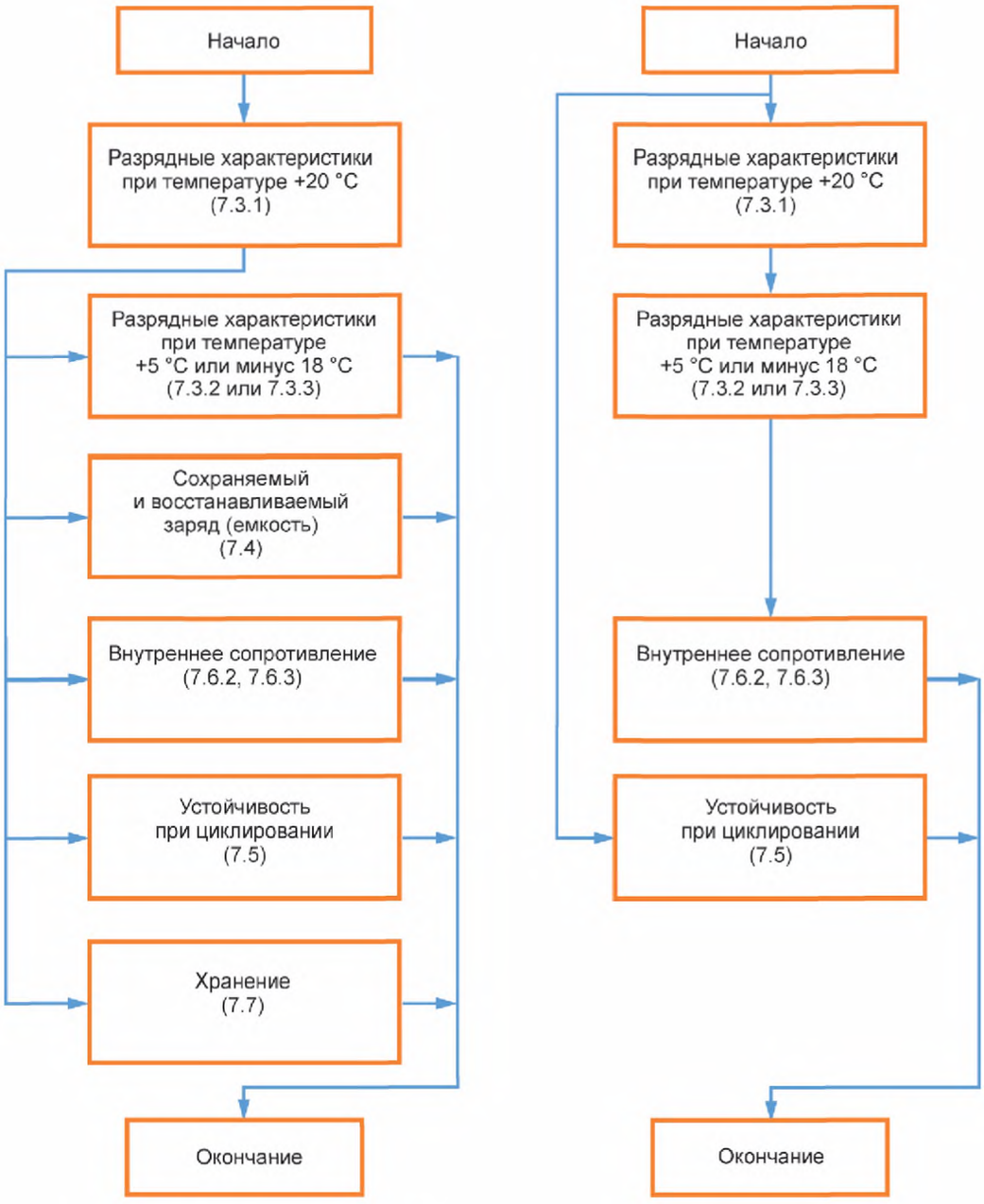
[a] Допускается использовать для испытаний моноблок вместо одного аккумулятора. В протоколе испытаний должно быть указано, что является испытуемым образцом — аккумулятор или моноблок.

[b] Если батарею можно разделить на более маленькие батареи, батарейные блоки или модули, то для испытаний в качестве образца допускается использовать указанные меньшие единицы. При применении в качестве образца батарейного блока или модуля испытание допускается проводить с добавлением частей, присутствующих в батарее и обеспечивающих ее работу. Если для испытаний используют меньшую единицу, то испытания следует проводить в условиях заряда и разряда, установленных для батареи. При использовании в качестве испытуемого образца батарейного блока или модуля данную информацию указывают в протоколе испытаний.

[c] Испытание проводят для аккумулятора или батареи, предназначенных для эксплуатации в циклическом или в смешанном (буферный и циклический) режимах.

[d] Температуру окружающей среды для данного испытания выбирают плюс 5 °С или минус 18 °С.

Примечание — Обозначение «П» указывает на необходимость проведения испытания, при этом размер выборки составляет по крайней мере единицу; обозначение «—» — испытание не требуется.



a) Алгоритм испытаний аккумулятора или моноблока

b) Алгоритм испытаний батареи

Рисунок 3 — Алгоритм испытаний

8.3 Требования для утверждения типа

8.3.1 Размеры

Размеры аккумулятора или батареи не должны превышать значений, указанных изготовителем, включая допуски.

8.3.2 Рабочие характеристики

8.3.2.1 Во время испытаний в соответствии с 7.3.1 и таблицей 7 должна быть подтверждена указанная изготовителем нормированная емкость C_5, А·ч, аккумулятора или батареи, исходя из их рабочих характеристик.

8.3.2.2 Для соответствия требованиям настоящего стандарта все образцы, применяемые для испытаний типа, должны выдержать испытания в соответствии с таблицей 7.

Если результаты испытаний не соответствуют 8.3.2.2, то испытания проводят повторно на новых образцах.

Приложение А
(справочное)

Информация об архитектуре построения батареи

А.1 Пример 1

На рисунке А.1 изображена архитектура построения батареи, состоящей из трех аккумуляторов, соединенных последовательно.

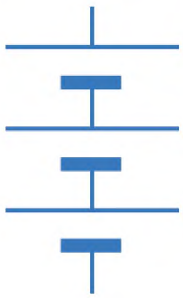


Рисунок А.1 — Архитектура построения батареи 3S

А.2 Пример 2

На рисунке А.2 изображена архитектура построения батареи, состоящей из двух аккумуляторов, соединенных параллельно.

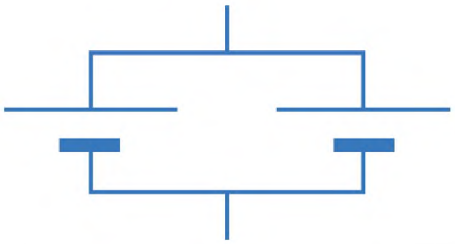


Рисунок А.2 — Архитектура построения батареи 2P

А.3 Пример 3

На рисунке А.3 изображена архитектура построения батареи, представляющая собой соединенные параллельно две цепочки по три аккумулятора, соединенных последовательно.

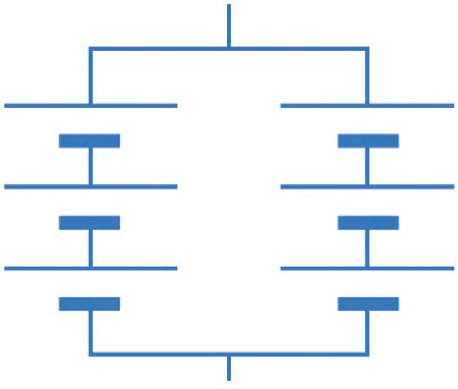


Рисунок А.3 — Архитектура построения батареи 3S2P

А.4 Пример 4

На рисунке А.4 изображена архитектура построения батареи, представляющая собой соединенные последовательно четыре цепочки по два аккумулятора, соединенных параллельно.

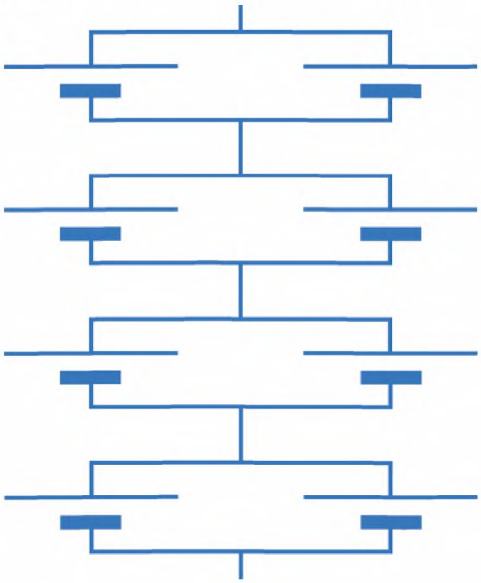


Рисунок А.4 — Архитектура построения батареи 2P4S

А.5 Пример 5

На рисунке А.5 изображена архитектура построения батареи, представляющая собой соединенные параллельно три цепочки, каждая из которых состоит из соединенных последовательно четырех цепочек по два аккумулятора, соединенных параллельно.

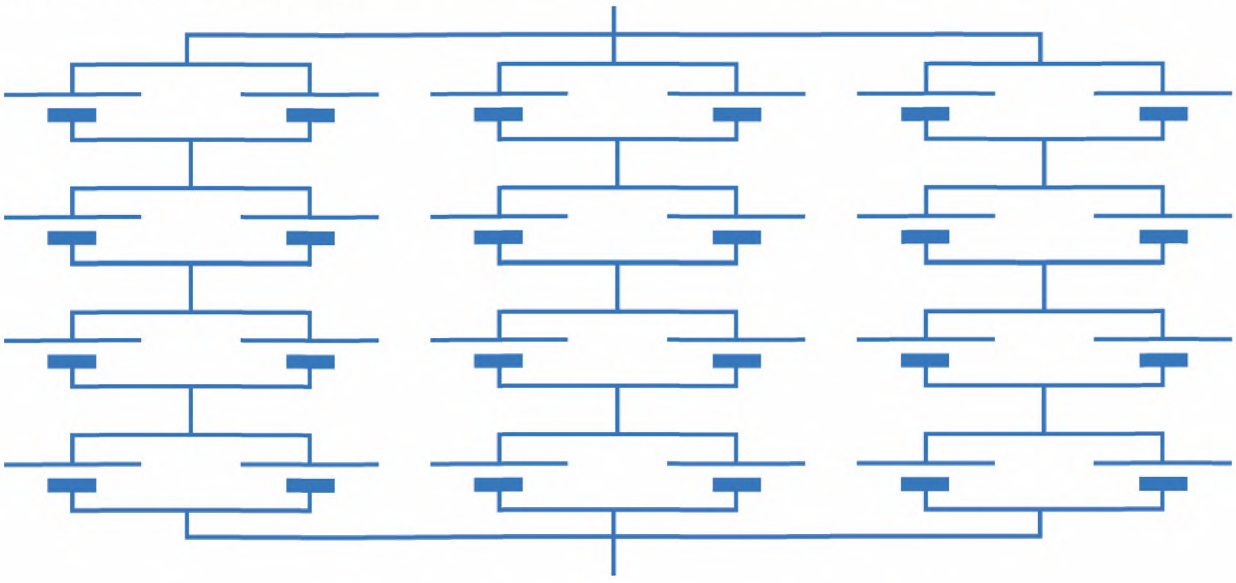


Рисунок А.5 — Архитектура построения батареи 2P4S3P

А.6 Пример 6

На рисунке А.6 изображена архитектура построения батареи, представляющая собой соединенные параллельно три цепочки, каждая из которых состоит из соединенных последовательно четырех цепочек по два аккумулятора, соединенных параллельно, при этом цепочки 2P-4S могут быть разделены для удобства обращения с ними или транспортирования.

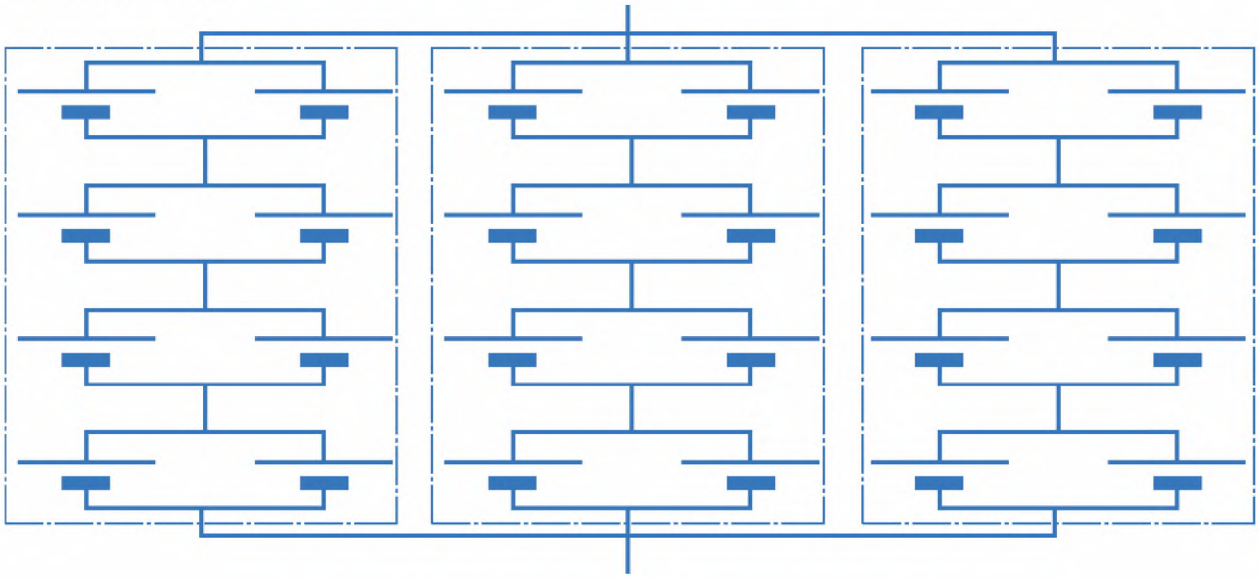


Рисунок А.6 — Архитектура построения батареи (2P4S) 3P

А.7 Пример 7

На рисунке А.7 изображена архитектура построения батареи, представляющая собой соединенные параллельно три цепочки, каждая из которых состоит из соединенных параллельно двух цепочек по три аккумулятора, соединенных последовательно, при этом цепочки 3S—2P могут быть разделены для удобства их обработки или транспортирования.

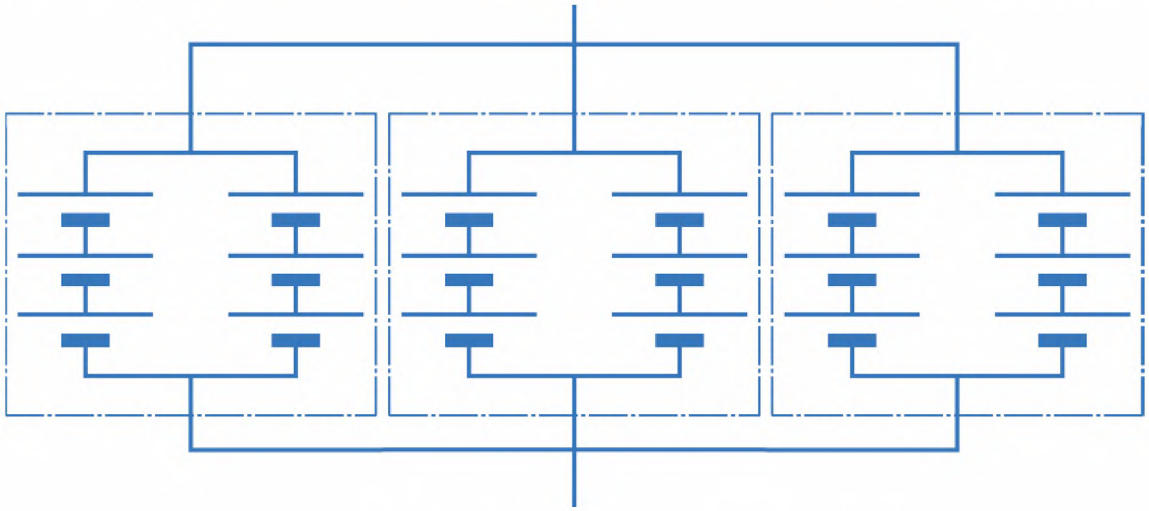


Рисунок А.7 — Архитектура построения батареи (3S2P) 3P

А.8 Пример 8

На рисунке А.8 изображена архитектура построения батареи, состоящей из четырех моноблоков, соединенных последовательно, при этом каждый моноблок состоит из пяти аккумуляторов, соединенных последовательно.

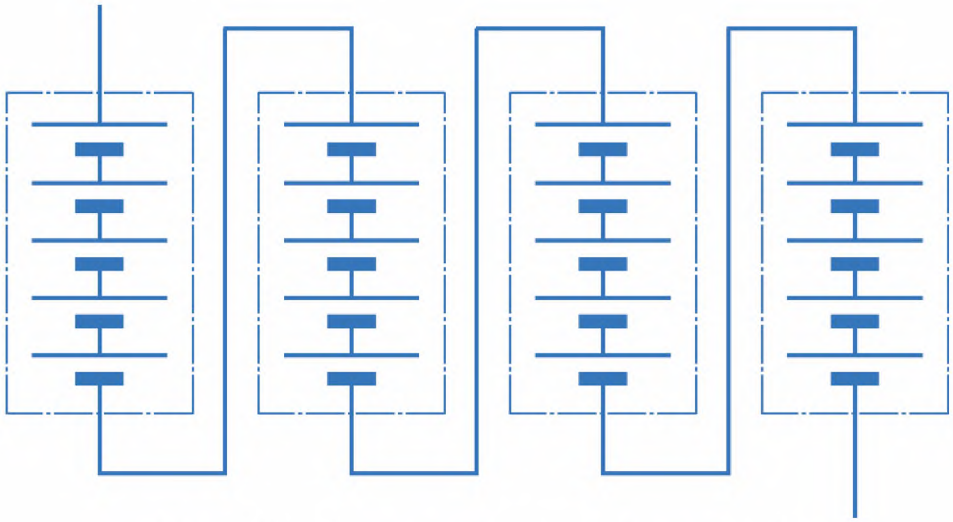


Рисунок А.8 — Архитектура построения батареи (5S) 4S

А.9 Пример 9

На рисунке А.9 изображена архитектура построения батареи, представляющая собой соединенные последовательно две цепочки, состоящие из трех соединенных параллельно цепочек, каждая из которых состоит из соединенных параллельно двух цепочек по три аккумулятора, соединенных последовательно, при этом цепочки 3S-2P могут быть разделены для удобства их обработки или транспортирования.

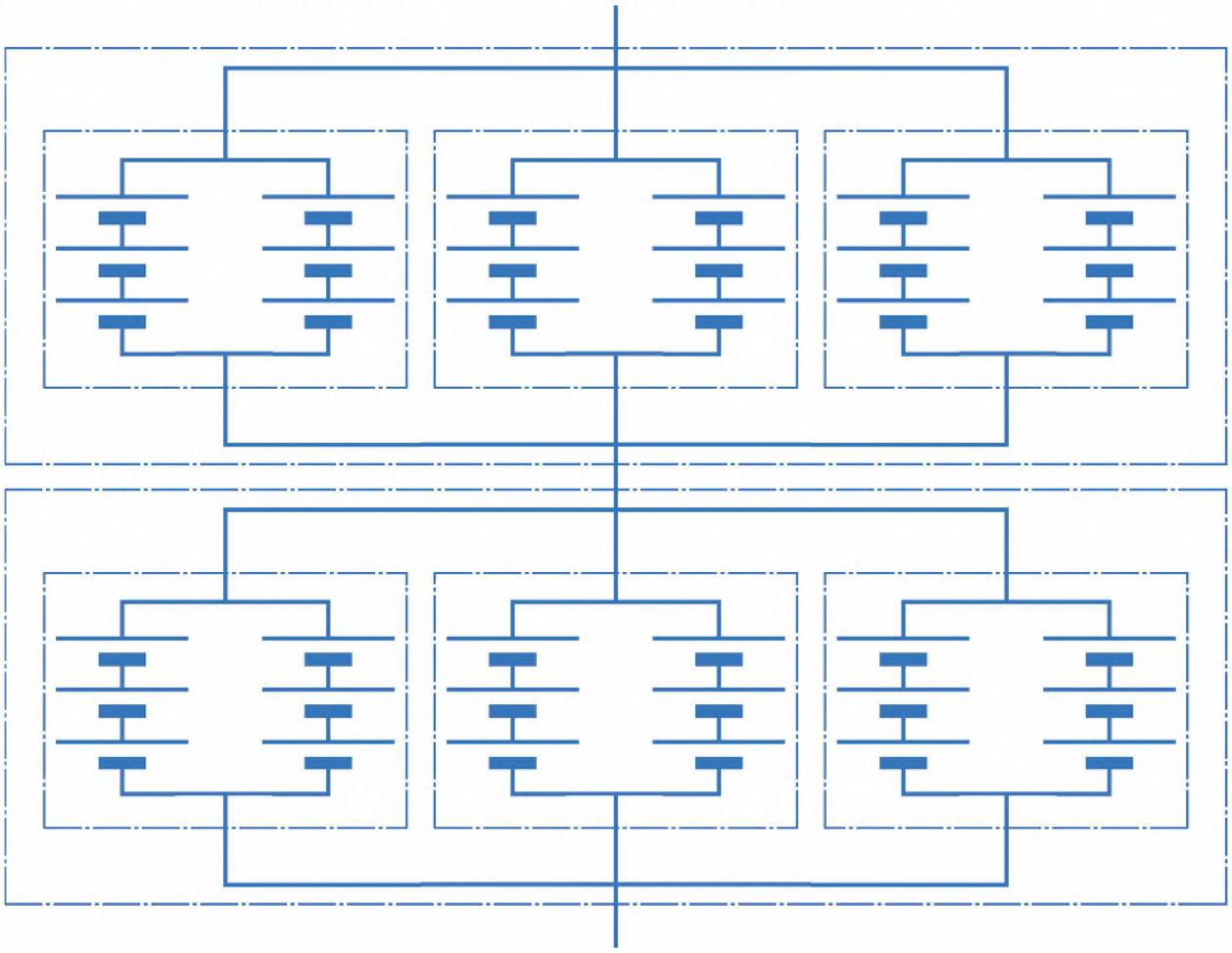


Рисунок А.9 — Архитектура построения батареи ((3S2P)3P)2S

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
IEC 60050-482:2004	IDT	ГОСТ Р МЭК 60050-482—2011 «Источники тока химические. Термины и определения»
IEC 61434:1996	—	*
IEC 62675:2014	IDT	ГОСТ Р МЭК 62675—2017 «Аккумуляторы и аккумуляторные батареи, содержащие щелочной и другие некислотные электролиты. Герметичные призматические никель-металлгидридные аккумуляторы»
ISO/IEC Руководство 51	IDT	ГОСТ Р 57149—2016/ISO/IEC Guide 51:2014 «Аспекты безопасности. Руководящие указания по включению их в стандарты»

*Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его применения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта.

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты

Библиография

IEC 60051 (all parts)	Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories (Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним)
IEC 60410	Sampling plans and procedures for inspection by attributes (Правила и планы выборочного контроля по качественным признакам)
IEC 60485	Digital electronic d.c. voltmeters and d.c. electronic analogue-to-digital convertors (Цифровые электронные вольтметры постоянного тока и аналого-цифровые электронные преобразователи постоянного тока)
IEC 61434:1996	Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes — Guide to designation of current in alkaline secondary cell and battery standards (Аккумуляторы и батареи, содержащие щелочные или другие некислотные электролиты. Руководство по обозначению тока в стандартах на щелочные аккумуляторы и батареи)
IEC TR 61438:1996	Possible safety and health hazards in the use of alkaline secondary cells and batteries — Guide to equipment manufacturers and users (Возможные опасности и вред для здоровья при использовании щелочных аккумуляторов и батарей. Руководство для изготовителей оборудования и пользователей)
IEC 63115-2	Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes — Sealed nickel-metal hydride rechargeable cells and batteries for use in industrial applications — Part 2: Safety (Аккумуляторы и аккумуляторные батареи, содержащие щелочной или другие некислотные электролиты. Герметичные никель-металлгидридные аккумуляторы и модули для промышленного использования. Часть 2. Безопасность)

УДК 621.355.8:006.354 ОКС 29.220.30 ОКПД2 27.20.23.120

Ключевые слова: герметичные никель-металлгидридные аккумуляторы и батареи, методы испытаний для определения рабочих характеристик, аккумулятор, модуль, моноблок, система батарейная

БЗ 9—2020

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *М.В. Лебедевой*

Сдано в набор 05.08.2020. Подписано в печать 14.08.2020. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,37.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru