ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р МЭК 60086-3— 2022

БАТАРЕИ ПЕРВИЧНЫЕ

Часть 3

Батареи для часов. Общие требования и методы испытаний

(IEC 60086-3:2021, Primary batteries. Part 3: Watch batteries, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2022

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 бюджетным учреждением «Российский институт стандартизации» (ФГБУ «РСТ»)

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 20 января 2022 г. № 31-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 60086-3:2021 «Батареи первичные. Часть 3. Батареи для часов» (IEC 60086 3:2021 «Primary batteries. Part 3: Watch batteries», 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 ВЗАМЕН ГОСТ Р МЭК 60086-3—2020

*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

© IEC, 2021
© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2022

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 Физические характеристики 2
4.1 Размеры батареи, символы и коды для обозначения размеров 2
4.2 Выводы батарей 4
4.3 Размер выступа плоскости отрицательного контакта 4
4.4 Форма батареи 4
4.5 Стойкость к механическому воздействию (надавливанию) 5
4.6 Деформация 5
4.7 Течь 5
4.8 Маркировка 6
5 Электрические характеристики 6
5.1 Электрохимическая система, номинальное напряжение, конечное напряжение и напряжение разомкнутой цепи 6
5.2 Напряжение замкнутой цепи, внутреннее сопротивление и импеданс 6
5.3 Емкость 7
5.4 Сохранение емкости 7
6 Отбор образцов и оценка качества 7
7 Методы испытаний 7
7.1 Контроль формы и размеров батареи 7
7.2 Электрические характеристики 8
7.3 Методы испытаний для определения сопротивления утечке 12
8 Визуальный контроль и условия приемки 12
8.1 Предварительное кондиционирование батарей 12
8.2 Увеличение при визуальном контроле 13
8.3 Уровни течи и ее классификация 13
8.4 Условия приемки 14
Приложение А (обязательное) Обозначение батарей 15
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам 16
Библиография 17

Введение

Настоящий стандарт является частью серии стандартов МЭК 60086 и распространяется на первичные батареи для часов. Настоящий стандарт разработан совместно МЭК и ИСО в интересах потребителей первичных батарей, разработчиков часов и изготовителей батарей для обеспечения наилучшей совместимости между батареями и часами.

Настоящий стандарт будет подвергаться постоянному анализу с целью обеспечения его актуальности и соответствия последним достижениям в области технологий изготовления батарей и часов.

Примечание — Информация о требованиях безопасности приведена в МЭК 60086-4 и МЭК 60086-5.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БАТАРЕИ ПЕРВИЧНЫЕ

Часть 3

Батареи для часов. Общие требования и методы испытаний

Primary batteries. Part 3. Watch batteries. General specifications and testing

Дата введения — 2022—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на первичные батареи для часов (далее — батареи) и устанавливает размеры, обозначения, физические и электрические характеристики, методы испытаний. Предоставляя электрические и/или рабочие характеристики батареи, изготовитель должен указывать применяемый метод испытания для определения конкретной характеристики.

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 к нему)]:

IEC 60086-1, Primary batteries — Part 1: General (Батареи первичные. Часть 1. Общие требования)

IEC 60086-2, Primary batteries — Part 2: Physical and electrical specifications (Батареи первичные. Часть 2. Требования к физическим и электрическим характеристикам)

IEC 60086-4, Primary batteries — Part 4: Safety of lithium batteries (Батареи первичные. Часть 4. Безопасность литиевых батарей)

IEC 60086-5, Primary batteries — Part 5: Safety of batteries with aqueous electrolyte (Первичные батареи. Часть 5. Безопасность батарей с водным электролитом)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по МЭК 60086-1, 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 **емкостное сопротивление** (capacitive reactance): Часть внутреннего сопротивления, которая приводит к падению напряжения в течение первых секунд под нагрузкой.

3.2 **емкость** (capacity): Электрический заряд (количество электричества), который элемент или батарея могут отдать во внешнюю цепь при определенных условиях разряда.

Примечание — Единицей СИ для электрического заряда является кулон (1 С = 1 А·с), но на практике емкость, как правило, выражают в ампер-часах (А·ч).

3.3 **свежая батарея** (fresh battery): Неразряженная батарея, с момента изготовления которой прошло не более 60 сут.

Издание официальное

3.4 **омическое падение** (ohmic drop): Часть внутреннего сопротивления, которая приводит к падению напряжения непосредственно после включения нагрузки.

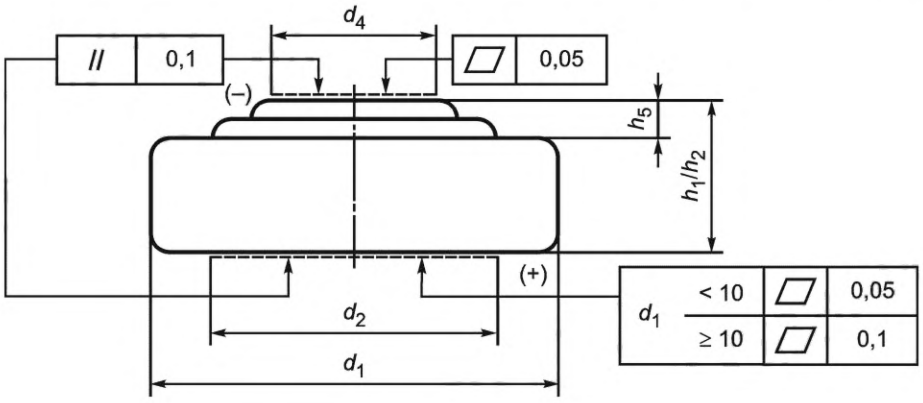
4 Физические характеристики

4.1 Размеры батареи, символы и коды для обозначения размеров

Размеры и допуски для батарей должны соответствовать размерам и допускам, приведенным на рисунке 1, в таблицах 1 и 2. Размеры батарей проверяют в соответствии с 7.1.

Для обозначения размеров батарей применяют символы в соответствии с МЭК 60086-2:2021, раздел 4, и приведенные на рисунке 1. На рисунке 1 представлен габаритный чертеж батарей.

Размеры в миллиметрах



h_1 — максимальная общая высота батареи; h_2 — минимальное расстояние между плоскостями положительного и отрицательного контактов; h_5 — минимальный выступ плоскости отрицательного контакта; d_1 — максимальный и минимальный диаметры батареи; d_2 — минимальный диаметр плоского положительного контакта; d_4 — минимальный диаметр плоского отрицательного контакта

Примечание — Указанные обозначения размеров батарей применены в серии стандартов МЭК 60086.

Рисунок 1 — Габаритный чертеж батарей

В таблице 1 приведены размеры и коды размеров батарей.

Таблица 1 — Размеры и коды размеров батарей диоксид марганца-цинковой (L) и воздушно-цинковой (S) электрохимических систем

В миллиметрах

Диаметр			d_4	Высота h_1/h_2												
				Код[a]												
Код[a]	d_1	Допуск		10	12	14	16	20	21	26	27	30	31	36	42	54
				Допуск												
				0—0,10	0—0,15	0—0,15	0—0,18	0—0,20	0—0,20	0—0,20	0—0,20	0—0,20	0—0,25	0—0,25	0—0,25	0—0,25
4	4,8	0—0,15		1,05			1,65		2,15							
5	5,8	0—0,15	2,6	1,05	1,25		1,65		2,15		2,70					
6	6,8	0—0,15	3,0			1,45	1,65		2,15	2,60						
7	7,9	0—0,15	3,5		1,25	1,45	1,65		2,10	2,60			3,10	3,60		5,40
9	9,5	0—0,15	4,5	1,05	1,25	1,45	1,65	2,05			2,70			3,60		
11	11,6	0—0,20	6,0				1,65	2,05				3,05		3,60	4,20	5,40

Примечание — Пустые ячейки в таблице не обязательно доступны для стандартизации из-за концепции перекрытия допусков.

[a] См. приложение А.

Таблица 2 — Размеры и коды размеров батарей полифторуглерод-литиевой (B) и диоксид марганца-литиевой (C) электрохимических систем

В миллиметрах

Диаметр			d_4	Высота h_1/h_2						
				Код[a]						
Код[a]	d_1	Допуск		12	16	20	25	30	32	50
				Допуски						
				0—0,15	0—0,18	0—0,20	0—0,20	0—0,20	0—0,25	0—0,30
10	10,0	0—0,15	3,0				2,50			
12	12,5	0—0,25	4,0		1,60	2,00	2,50			
16	16,0	0—0,25	5,0	1,20	1,60	2,00			3,20	
20	20,0	0—0,25	8,0	1,20	1,60		2,50		3,20	
23	23,0	0—0,25	8,0			2,00	2,50			
24	24,5	0—0,25	8,0					3,00		5,00

Примечание — Пустые ячейки в таблице не обязательно доступны для стандартизации из-за концепции перекрытия допусков.

[a] См. приложение А.

4.2 Выводы батарей

Выводы батарей должны иметь отрицательные и положительные контакты, соответствующие следующим требованиям:

- отрицательный контакт (-): отрицательный контакт (размер d_4) должен соответствовать данным, приведенным в таблицах 1 и 2. Данное требование не относится к батареям с двухступенчатым отрицательным контактом;
- положительный контакт (+): боковая цилиндрическая поверхность элемента, соединенная с положительным выводом. Допускается использовать в качестве положительного контакта основание батареи.

4.3 Размер выступа плоскости отрицательного контакта

Минимальный выступ плоскости отрицательного контакта (размер h_5) должен соответствовать:

- $h_5 \geq 0{,}02$ для $h_1/h_2 \leq 1{,}65$;
- $h_5 \geq 0{,}06$ для $1{,}65 < h_1/h_2 < 2{,}5$;
- $h_5 \geq 0{,}08$ для $h_1/h_2 \geq 2{,}5$.

Отрицательный контакт должен быть наиболее высокой точкой батареи.

4.4 Форма батареи

Форма батареи, включая защитное пространство в пределах 45°, приведена на рисунке 2. Значения размера l_1 для размера h_1/h_2 приведены в таблице 3.

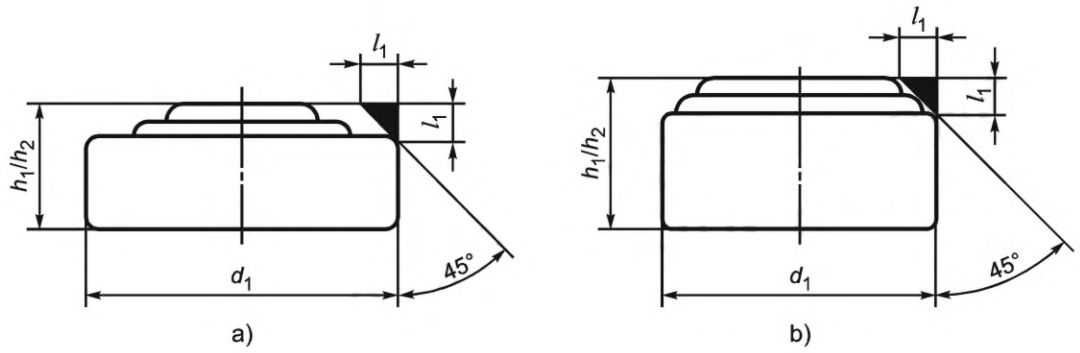


Рисунок 2 — Форма батареи

Таблица 3 — Значения размера l_1

В миллиметрах

h_1/h_2	Размер l_1
$1 < h_1/h_2 \leq 1{,}90$	0,20
$1{,}90 < h_1/h_2 \leq 3{,}10$	0,35
$3{,}10 < h_1/h_2 \leq 3{,}60$	0,50
$3{,}60 < h_1/h_2 \leq 4{,}20$	0,70
$4{,}20 < h_1/h_2 \leq 5{,}40$	0,80
$5{,}40 < h_1/h_2$	0,90

4.5 Стойкость к механическому воздействию (надавливанию)

Стойкость к механическому воздействию проверяют путем приложения силы F, Н, значение которой приведено в таблице 4, действующей в течение 10 с на стальной шарик диаметром 1 мм, находящийся в центре каждой области контакта. Такое воздействие не должно вызывать деформаций, препятствующих правильному функционированию батареи, т. е. после данного испытания батарея должна выдерживать испытания, установленные в разделе 7.

Таблица 4 — Значения силы F в зависимости от размера батареи

Размеры батареи		Сила
d_1, мм	h_1/h_2, мм	F, Н
< 7,9	< 3,0	5
	≥ 3,0	10
≥7,9	< 3,0	10
	≥ 3,0	10

4.6 Деформация

Стабильность размеров батарей — см. МЭК 60086-1.

4.7 Течь

Неразряженные батареи и, если необходимо, батареи, испытание которых проведено в соответствии с 7.2.6, следует испытывать, как указано в 7.3. Допустимое число дефектов должно быть согласовано между изготовителем и потребителем.

4.8 Маркировка

4.8.1 Общие положения

Батареи и/или упаковка должны иметь маркировку, содержащую следующие данные:

a) обозначение в соответствии с приложением А или общепринятое;

b) дата истечения рекомендуемого периода эксплуатации, или год и месяц, или неделя изготовления. Год и месяц или неделя изготовления могут быть указаны в виде кода. Код состоит из последней цифры года и числа, обозначающего месяц. Октябрь, ноябрь и декабрь следует обозначать буквами «O», «Y» и «Z» соответственно.

Пример — 91: январь 2019 г.; 9Y: ноябрь 2019 г.;

c) полярность положительного вывода (+);

d) номинальное напряжение;

e) наименование или торговая марка изготовителя или поставщика;

f) предостережения об опасности;

g) предостережение о возможности проглатывания батарей. Дополнительные сведения приведены в МЭК 60086-4:2019 [7.2, перечисление a) и 9.2], а также в МЭК 60086-5:2016 [7.1, перечисление l) и 9.2].

Примечание — Примеры общепринятых обозначений приведены в МЭК 60086-2, приложение D.

Маркировка батареи не должна препятствовать электрическому контакту. Обозначение и полярность следует указывать непосредственно на батарее. Допускается все другие маркировочные данные наносить на упаковку, а не на батарею.

4.8.2 Удаление

Маркировка о способе удаления батарей должна соответствовать требованиям местного законодательства.

5 Электрические характеристики

5.1 Электрохимическая система, номинальное напряжение, конечное напряжение и напряжение разомкнутой цепи

Требования к номинальному напряжению, конечному напряжению разряда и данные по напряжению разомкнутой цепи в зависимости от используемой электрохимической системы приведены в таблице 5.

Таблица 5 — Стандартизованные электрохимические системы

Обозначение	Отрицательный электрод	Электролит	Положительный электрод	Номинальное напряжение $U_н$, В	Конечное напряжение разряда $U_{р.к}$, В	Напряжение разомкнутой цепи, $U_{р.ц}$ или НРЦ, В	
						max	min
B	Литий (Li)	Органический электролит	Монофторид углерода $(CF)_x$	3,00	2,00	3,70	3,00
C	Литий (Li)	Органический электролит	Диоксид марганца (MnO_2)	3,00	2,00	3,70	3,00
L	Цинк (Zn)	Гидроксид щелочного металла	Диоксид марганца (MnO_2)	1,50	1,00	1,68	1,50
S	Цинк (Zn)	Гидроксид щелочного металла	Оксид серебра (Ag_2O)	1,55	1,20	1,63	1,55

5.2 Напряжение замкнутой цепи, внутреннее сопротивление и импеданс

Напряжение замкнутой цепи $U_{з.ц}$ (НЗЦ) и внутреннее сопротивление $R_{вн}$ определяют в соответствии с 7.2. Импеданс методом переменного тока следует измерять с помощью измерителя импеданса.

Предельные значения должны быть согласованы между изготовителем и потребителем.

5.3 Емкость

Значение емкости должно быть согласовано между изготовителем и потребителем. Значение емкости определяют по результатам испытания на непрерывный разряд в соответствии с 7.2.6.

5.4 Сохранение емкости

Сохранение емкости — соотношение между значениями емкостей при заданных условиях разряда, определенными на свежих батареях и образце той же партии, хранящемся в течение 365 сут при температуре (20 ± 2) °С и относительной влажности от 55 % до 20 %.

Коэффициент сохранения емкости должен быть согласован между изготовителем и потребителем, его минимальное значение должно составлять не менее 90 % в течение 12 мес. Значение емкости определяют в соответствии с 7.2.6.

В целях проверки соответствия батарей настоящему стандарту после завершения начальных испытаний по определению значения емкости может быть выдан документ об условном подтверждении соответствия.

6 Отбор образцов и оценка качества

Планы выборочного контроля и показатели качества продукции должны быть согласованы между изготовителем и потребителем.

Если такое согласование не проведено, то при отборе образцов и оценке качества батарей допускается руководствоваться требованиями ИСО 2859 и ИСО 21747.

7 Методы испытаний

7.1 Контроль формы и размеров батареи

7.1.1 Контроль формы батареи

Форму отрицательного контакта проверяют, как правило, используя оптическую проекцию или открытый шаблон в соответствии с рисунком 3.

Метод контроля должен быть согласован между изготовителем и потребителем.

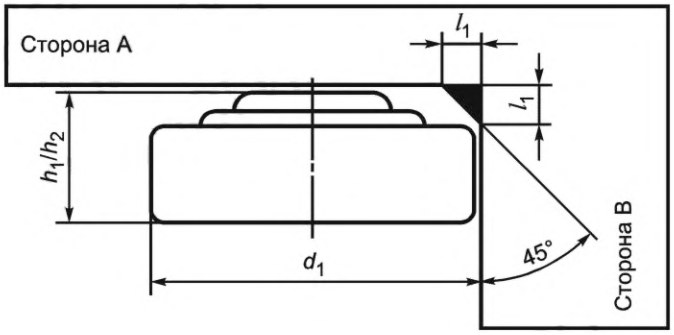


Рисунок 3 — Контроль формы батареи

Описание метода

Метод контроля с применением открытого шаблона. Батарею перемещают вдоль стороны А шаблона до соприкосновения внешней поверхности положительного электрода со стороной В, поддерживая плоскую часть вывода отрицательного электрода под углом 90° по отношению к стороне В. Батарея, имеющая зазор между стороной А шаблона и плоской частью вывода отрицательного электрода, не удовлетворяет требованиям настоящего стандарта.

Примечание — Для предотвращения внешнего короткого замыкания поверхность открытого шаблона должна быть изготовлена из непроводящей твердой пластмассы.

7.2 Электрические характеристики

7.2.1 Условия окружающей среды

Если не указаны другие требования, то испытания батарей проводят при температуре (20 ± 2) °С и относительной влажности от 55^{+20}_{-40} %.

При эксплуатации батареи могут подвергаться воздействию низких температур, поэтому рекомендуется проводить дополнительные испытания при температуре (0 ± 2) °С и (минус 10 ± 2) °С.

7.2.2 Определение внутреннего сопротивления

Сопротивление любого электрического компонента батареи определяют путем вычисления отношения между падением напряжения ΔU на этом компоненте и изменением тока Δi, проходящего через данный компонент и вызывающего падение напряжения: $R = \Delta U/\Delta i$.

Примечание — По аналогии внутреннее сопротивление $R_{вн}$ любого электрохимического элемента определяют методом постоянного тока и вычисляют по формуле

$$R_{вн} = \frac{\Delta U}{\Delta i}. \quad (1)$$

Измерение внутреннего сопротивления методом постоянного тока основано на регистрации переходного процесса изменения напряжения при изменении нагрузки, как показано на рисунке 4.

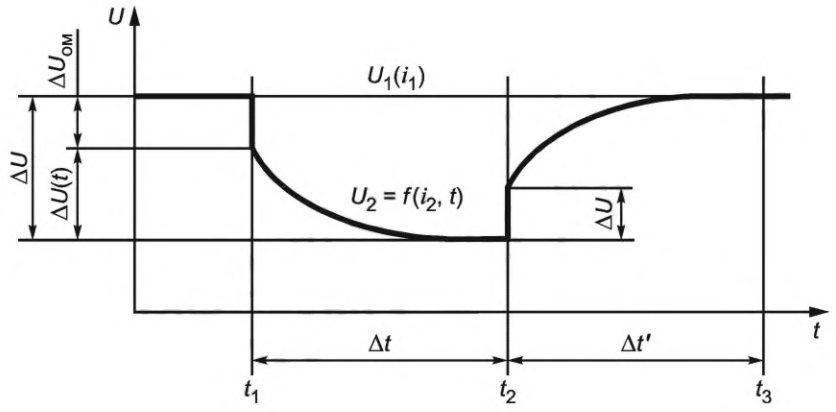


Рисунок 4 — График переходных процессов изменения напряжения при изменении нагрузки

Падение напряжения ΔU состоит из двух составляющих, в основе которых лежат различные физические явления (см. рисунок 4). Падение напряжения ΔU вычисляют по формуле

$$\Delta U = \Delta U_{ом} + \Delta U(t). \quad (2)$$

Первая составляющая $\Delta U_{ом}$ (омическое падение) для $t = t_1$ не зависит от времени и возникает в результате увеличения тока Δi. $\Delta U_{ом}$ вычисляют по формуле

$$\Delta U_{ом} = \Delta i \cdot R_{ом}. \quad (3)$$

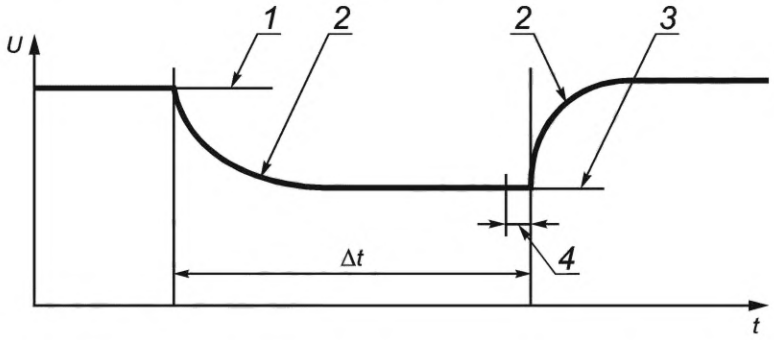
В данной формуле $R_{ом}$ является исключительно омическим сопротивлением. Вторая составляющая $\Delta U(t)$ зависит от времени и имеет электрохимическое происхождение (емкостное сопротивление).

7.2.3 Оборудование

Оборудование, применяемое для измерений, должно иметь следующие технические характеристики:

- точность — не более 0,25 %;
- точность — не более 50 % от последней цифры;
- внутреннее сопротивление — не менее 1 МОм;
- время измерения: с целью предотвращения возникновения ошибок из-за емкостной составляющей сопротивления, что приводит к занижению получаемого значения внутреннего сопротивления, измерения следует выполнять в течение периода переходного процесса, когда напряжение мало меняется (см. рисунок 5).

Время $\Delta t'$, необходимое для измерения, должно быть более коротким по сравнению с Δt, измерительное оборудование должно соответствовать указанным критериям.



1 — напряжение разомкнутой цепи $U_{р.ц}$ (НРЦ); *2* — эффект емкостного сопротивления; *3* — напряжение замкнутой цепи $U_{з.ц}$ (НЗЦ); *4* — $\Delta t'$ (измерение $U_{з.ц}$)

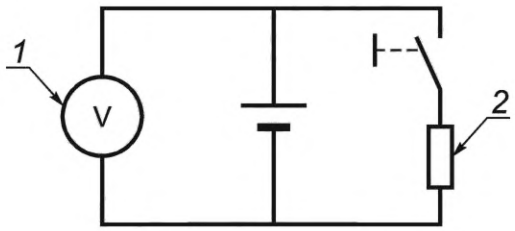
Рисунок 5 — График зависимости $U = f(t)$

7.2.4 Измерение напряжения разомкнутой цепи и напряжения замкнутой цепи

Схема измерения напряжения разомкнутой цепи $U_{р.ц}$ (НРЦ) и напряжения замкнутой цепи $U_{з.ц}$ (НЗЦ) приведена на рисунке 6.

Первое измерение $U_{р.ц}$: во время выполнения измерения выключатель должен быть открыт.

Следующее измерение $U_{з.ц}$: батарея должна быть подключена к нагрузке $R_и$. Выключатель должен оставаться закрытым в течение периода времени Δt (см. таблицу 6).



1 — отображение значений $U_{з.ц}/U_{р.ц}$; *2* — измерительное сопротивление $R_и$

Рисунок 6 — Принципиальная схема измерения

Таблица 6 — Метод испытания для измерения $U_{з.ц}$ (НЗЦ)

Метод испытания	Батарея с электролитом KOH[a]		Другие батареи	
	$R_и$, Ом	Δt, с	$R_и$, Ом	Δt, мс
A[b]	150 ± 0,5 %	1,0 ± 5 %	1500 ± 0,5 %	10 ± 5 %
B[c]	150 ± 0,5 %	0,5—2	470 ± 0,5 %	500—2000
C[d]	200 ± 0,5 %	5,0 ± 5 %	2000 ± 0,5 %	7,8 ± 5 %

$R_и$ должно учитывать сопротивление соединительных цепей испытуемой батареи и контактное сопротивление выключателя.

[a] Батареи для применения в часах с высоким импульсным током.

[b] Для метода А (рекомендуемое испытание) требуется специальное испытательное оборудование.

[c] Метод В предназначен для использования при отсутствии испытательного оборудования метода А.

[d] Метод С применяют только по соглашению между изготовителем и потребителем.

7.2.5 Определение внутреннего сопротивления

Внутреннее сопротивление $R_{вн}$ вычисляют по формуле

$$R_{вн} = \frac{U_{р.ц} - U_{з.ц}}{U_{з.ц} / R_{и}}. \quad (4)$$

Примечание — Отношение $U_{з.ц}/R_{и}$ соответствует значению тока, подаваемого через разрядное сопротивление $R_{и}$ (см. 7.2.4).

7.2.6 Определение емкости

7.2.6.1 Общие положения

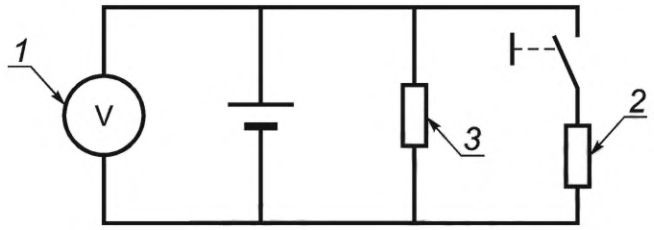
Для определения емкости батареи применяют один из двух методов:

- рекомендуемый метод — метод А, который более соответствует требованиям, предъявляемым к батареям для часов;
- метод В — общий метод для всех типов батарей, приведенный в МЭК 60086-1 и МЭК 60086-2.

При предоставлении данных о емкости батареи изготовитель должен указать сведения о примененном методе испытаний.

7.2.6.2 Метод А

а) Принципиальная схема измерения емкости методом А приведена на рисунке 7.



1 — отображение значений $U_{з.ц}/U'_{р.ц}$ [1)]; *2* — измерительное сопротивление $R_{и}$; *3* — сопротивление непрерывного разряда $R_{н.р}$

Рисунок 7 — Принципиальная схема измерения емкости методом А

b) Описание метода

При проведении испытания производят непрерывный разряд на постоянное сопротивление $R_{н.р}$, значение которого определяют исходя из требования, что продолжительность испытания должна составлять приблизительно 30 сут.

Сопротивления $R_{н.р}$ должно включать сопротивление всех частей внешней цепи и должно быть обеспечено с точностью до ±0,5 %.

c) Определение емкости

Измерения напряжения $U'_{р.ц}$ в цепи и напряжения $U_{з.ц}$ в замкнутой цепи проводят не реже одного раза в день на батарее, постоянно подключенной к $R_{н.р}$, до того момента, когда напряжение под нагрузкой испытуемой батареи впервые падает ниже значения конечного напряжения разряда, приведенного в таблице 5.

Порядок проведения измерений

1) Вначале, при разомкнутом положении выключателя (см. рисунок 7), измеряют напряжение и получают значение $U'_{р.ц}$.

2) Непосредственно после этого замыкают выключатель, в конце периода времени Δt, установленного в таблице 7, измеряют напряжение и получают значение $U_{з.ц.}$, после чего выключатель сразу размыкают.

[1)] *Величина, приведенная в стандарте в виде обозначения $U'_{р.ц}$ не является истинным напряжением разомкнутой цепи, а представляет собой величину напряжения батареи во время разряда на сопротивление $R_{н.р}$ в течение периода испытания. Такое обозначение было применено в связи с тем, что $R_{н.р} >> R_{и}$, что дает возможность формального проведения аналогии с методом измерений напряжений в 7.2.4.*

Таблица 7 — Значения испытательных параметров для измерения $U_{з.ц}$ (НЗЦ) методом А

Батарея с электролитом KOH		Все другие батареи	
$R_и$, Ом	Δt, с	$R_и$, Ом	Δt, мс
150 ± 0,5 %	1 ± 5 %	1500 ± 0,5 %	10 ± 5 %

3) Определение емкости C: значение емкости батареи вычисляют путем сложения значений количества электричества при частичном разряде $C_ч$, полученных по результатам каждого измерения, по формулам

$$C_ч = \frac{U'_{р.ц} t_i}{R_{н.р}}, \quad (5)$$

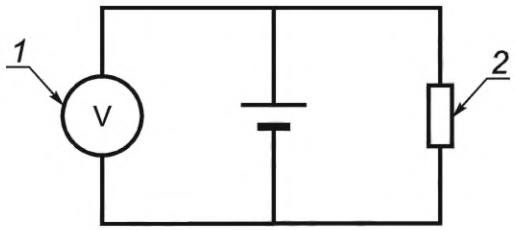
где t_i — время между двумя измерениями;

$$C = \Sigma C_ч. \quad (6)$$

4) Для того, чтобы получить требуемую точность результатов, ближе к концу разряда батареи, рекомендуется проводить несколько измерений в день.

7.2.6.3 Метод В

a) Принципиальная схема измерения емкости методом В представлена на рисунке 8.



1 — отображение значений $U_{з.ц}$; *2* — сопротивление непрерывного разряда $R_{н.р}$

Рисунок 8 — Принципиальная схема измерения емкости методом В

b) См. процедуру в 7.2.6.2, перечисление b).

c) Определение емкости

Определяют длительность разряда t до момента, когда напряжение под нагрузкой испытуемой батареи впервые падает ниже указанной конечной точки, приведенной в таблице 5, и устанавливают его в качестве срока службы.

Емкость C вычисляют по формуле

$$C = \frac{U_{з.ц}(\text{среднее})}{R_{н.р}} t, \quad (7)$$

где $U_{з.ц}$ (среднее) — среднее значение напряжения $U_{з.ц}$ в течение периода разряда (0—t);

t — срок службы.

7.2.7 Определение внутреннего сопротивления во время разряда методом А (необязательное испытание)

После каждого измерения $U'_{р.ц}$ и $U_{з.ц}$ в соответствии с методом, приведенном в 7.2.6, вычисляют внутреннее сопротивление батареи $R_{вн}$ по формуле

$$R_{вн} = \frac{U'_{р.ц} - U_{з.ц}}{U_{з.ц} / R_и}. \quad (8)$$

7.3 Методы испытаний для определения сопротивления утечке

7.3.1 Предварительная подготовка и первичный визуальный контроль

Перед проведением испытаний по 7.3.2 и 7.3.3 проводят визуальный контроль батарей в соответствии с разделом 8.

Перед проведением испытаний по 7.3.2.1 и 7.3.2.2 батареи выдерживают при температуре 40 °С и 45 °С соответственно, в течение 2 ч, после чего в течение нескольких минут перемещают из камеры (или печи) предварительного кондиционирования в камеру для испытаний при высокой температуре и влажности, чтобы избежать охлаждения батареи и риска конденсации при повышенной влажности.

7.3.2 Испытания на стойкость к высоким значениям температуры и влажности

7.3.2.1 Рекомендуемое испытание

Батарею выдерживают в условиях, значения которых приведены в таблице 8.

Таблица 8 — Условия проведения рекомендуемого испытания

Температура, °С	Относительная влажность, %	Продолжительность выдержки, сут
40 ± 2	90—95	30 или 90
Испытание продолжительностью 30 сут применяют при ускоренном периодическом испытании контроля качества, испытание продолжительностью 90 сут применяют при квалификационных испытаниях новых батарей.		

7.3.2.2 Дополнительное испытание

По согласованию между изготовителем и потребителем может быть проведено дополнительное испытание, при проведении которого применяют условия испытаний, установленные в таблице 9.

Таблица 9 — Условия проведения дополнительного испытания

Температура, °С	Относительная влажность, %	Продолжительность выдержки, сут
45 ± 2	90—95	20 или 60
Испытание продолжительностью 20 сут допускается применять при ускоренном периодическом испытании контроля качества, испытание продолжительностью 60 сут применяют при квалификационных испытаниях новых батарей.		

7.3.3 Температурное циклирование

Батарею следует подвергнуть 150 циклам изменения температуры по определенной программе (см. рисунок 9).

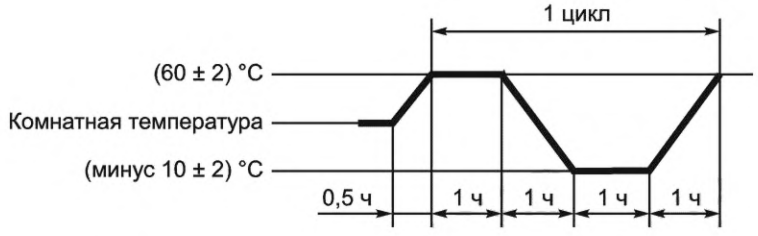


Рисунок 9 — Программа испытания на температурное циклирование

8 Визуальный контроль и условия приемки

8.1 Предварительное кондиционирование батарей

Перед проведением первоначального визуального контроля или после испытаний в соответствии с разделом 7 батареи выдерживают не менее 24 ч при комнатной температуре и относительной влажности (55 ± 20) %.

Следует учитывать, что после кристаллизации электролита может возникнуть течь. При необходимости время выдержки может быть увеличено и составлять более 24 ч. Данное требование следует применять к свежим и использованным батареям, а также к батареям, подвергнутым испытаниям.

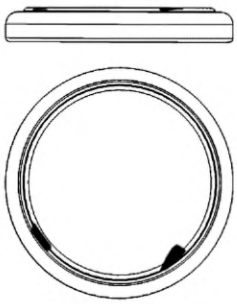
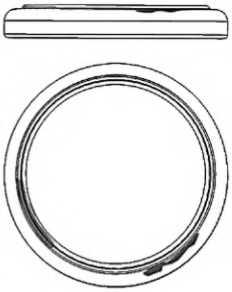
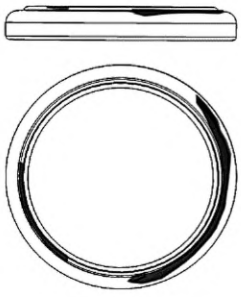
8.2 Увеличение при визуальном контроле

Визуальный контроль следует проводить с применением соответствующего оборудования, обеспечивающего увеличение 15х.

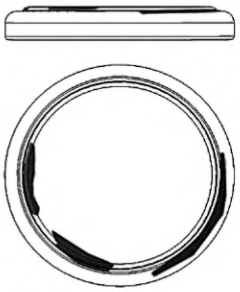
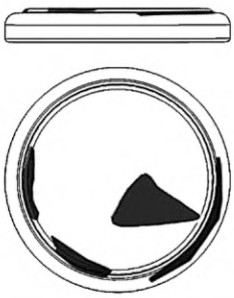
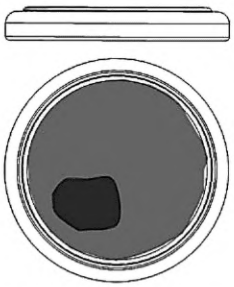
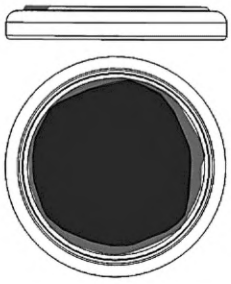
8.3 Уровни течи и ее классификация

Визуальный контроль проводят при рассеянном белом свете от 900 до 1100 лк на поверхности батареи (см. таблицу 10).

Таблица 10 — Уровни течи и ее классификация

Уровень течи		Изображение	Описание
Классификация	Степень		
Высаливание	S1		Небольшое засоление возле прокладки, затрагивающее менее 10 % периметра прокладки, обнаруживаемое при визуальном контроле с применением оборудования увеличением 15х. Течь невозможно обнаружить невооруженным глазом
	S2		Следы засоления возле прокладки можно обнаружить невооруженным глазом. При визуальном контроле с применением оборудования увеличением 15х можно обнаружить наличие соли, затрагивающей более 10 % периметра прокладки
	S3		Распространение соли на обеих сторонах прокладки может быть обнаружено невооруженным глазом, при этом соль не достигает плоскости отрицательного контакта

Окончание таблицы 10

Уровень течи		Изображение	Описание
Классификация	Степень		
Пятна	C1		Течь распространяется в виде пятен с обеих сторон прокладки, достигая плоскости отрицательного контакта и не достигая центральной части плоского отрицательного контакта
	C2		Течь распространяется в виде пятен, достигая центральной части плоского отрицательного контакта
Протечка	L1		В месте накопления кристаллизованной жидкости, поступающей из электролита, происходит набухание на части распространения пятна, которое покрывает всю поверхность плоского отрицательного контакта
	L2		Скопление кристаллизованной жидкости, поступающей из электролита, набухает по всему распространению пятна, которое покрывает всю поверхность плоского отрицательного контакта

8.4 Условия приемки

Допустимый уровень течи и пропорция дефектных мест должны быть согласованы между изготовителем и потребителем.

Квалификационные испытания на свежих батареях с уровнем течи более S1 проводить не допускается. Критерии приемлемости дефектов могут быть менее строгими для батарей, которые подвергнуты испытанию по 7.3.2. При необходимости к протоколу испытаний следует прикладывать фотографии.

Приложение А
(обязательное)

Обозначение батарей

Для маркировки батарей, изготовленных в соответствии с требованиями настоящего стандарта, следует применять систему кодирования, состоящую из букв и цифр, как показано ниже. Букву «W» используют для обозначения соответствия МЭК 60086-3.



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 60086-1	IDT	ГОСТ Р МЭК 60086-1—2019 «Батареи первичные. Часть 1. Общие требования»
IEC 60086-2	IDT	ГОСТ Р МЭК 60086-2—2019 «Батареи первичные. Часть 2. Физические и электрические характеристики»
IEC 60086-4	IDT	ГОСТ Р МЭК 60086-4—2021 «Батареи первичные. Часть 4. Безопасность литиевых батарей»
IEC 60086-5	IDT	ГОСТ Р МЭК 60086-5—2019 «Батареи первичные. Часть 5. Безопасность батарей с водным электролитом»

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты.

Библиография

[1] IEC 60068-2-78:2001 Environmental testing — Part 2-78: Tests — Test Cab: Damp heat, steady state (Испытания на воздействие окружающей среды. Часть 2-78. Испытания. Камера для испытаний: влажное тепло, устойчивое состояние)

[2] ISO 2859 Sampling procedures for inspection by attributes (Процедуры отбора образцов для проверки по атрибутам)

[3] ISO 8601:2004 Data elements and interchange formats — Information interchange — Representation of dates and times (Элементы данных и форматы обмена. Обмен информацией. Представление даты и времени)

[4] ISO 21747 Statistical methods — Process performance and capability statistics for measured quality characteristics (Статистические методы. Статистики пригодности и воспроизводимости процесса для количественных характеристик качества)

УДК 621.352.1:006.354

ОКС 29.220.10
39.040.10

Ключевые слова: батареи первичные для часов, характеристики, размеры, общие требования, методы испытаний

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *Г.Д. Мухиной*

Сдано в набор 24.01.2022. Подписано в печать 01.02.2022. 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 в ФГБУ «РСТ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru