 НЭТЕР энергия свободы	Наименование документа	LTO32145-10000	Дата	2023-06-06
	Версия	1.1	Номер страницы	1 / 10


Спецификация на аккумулятор

Марка: НЭТЕР
Серия: LTO
Модель: 32145-10000

Разработал: _____


Проверил: _____

Утвердил: _____

 НЭТЕР энергия свободы	Наименование документа	LTO32145-10000	Дата	2023-06-06
	Версия	1.1	Номер страницы	2 / 10

Содержание

1.	Область применения	3
2.	Описание и модель продукта	3
3.	Технические характеристики	3
4.	Внешний вид	4
5.	Методы испытания и требования.....	4
5.1.	Общие положения	4
5.2.	Испытания на определение электрических характеристик	4
5.3.	Устойчивость к воздействиям окружающей среды	6
5.4.	Предсказуемое неправильное использование	7
5.5.	Механические испытания	8
6.	Маркировка	8
7.	Упаковка и транспортирование	8
8.	Длительное хранение.....	9
9.	Срок годности.....	9
10.	Предупреждения и меры предосторожности	9

 НЭТЕР энергия свободы	Наименование документа	LTO32145-10000	Дата	2023-06-06
	Версия	1.1	Номер страницы	3 / 10

1. Область применения

В данной спецификации на литий-ионный аккумулятор предоставлена информация о технических характеристиках, методах испытаний, требованиях и мерах предосторожности.

2. Описание и модель продукта.

2.1 Описание продукта: Аккумулятор LTO (литий-титанатный аккумулятор)

2.2 Серия-Модель: LTO32145-10000

3. Технические характеристики

Таблица 1.

Параметр	Значение		Примечание
Номинальная ёмкость	10000 мАч		При заряде/разряде стандартным током
Номинальное напряжение	2,4 В		
Конечное напряжение разряда	1,5 В		
Напряжение заряда	2,8 В		
Стандартный режим заряда	Заряд постоянным током (CC) 1С до напряжения 2,8 В, постоянным напряжением (CV) до тока отсечки 0,1С при $25 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$		
Ток заряда	1С	10 А	Ток непрерывного заряда
	4С	40 А	
Стандартный метод разряда	Разряд током 1С до напряжения отсечки 1,5 В		
Ток разряда	1С	10 А	Стандартный режим разряда
	6С	60 А	Режим непрерывного разряда
	10С	200 А	Режим импульсного разряда $t \leq 10 \text{ с}$
Внутреннее сопротивление	$\leq 0,8 \text{ мОм}$		Измеряется методом переменного тока на частоте 1 кГц при 50% заряда
Диапазон рабочих температур и влажности	Заряд / Разряд	$-40 \text{ }^\circ\text{C} \sim +60 \text{ }^\circ\text{C}$ $60 \pm 25\% \text{ R.H.}$	
Рекомендованные токи работы при низких температурах	$-20 \text{ }^\circ\text{C} \sim 0 \text{ }^\circ\text{C}$		Заряд $\leq 0,5\text{C}$ Разряд $\leq 1\text{C}$
	$-40 \text{ }^\circ\text{C} \sim -20 \text{ }^\circ\text{C}$		Разряд $\leq 0,5\text{C}$
Температура и срок хранения	$-5 \text{ }^\circ\text{C} \sim +28 \text{ }^\circ\text{C} (\leq 85\% \text{ R.H.})$		Рекомендуется хранить при $+25 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$
Вес ячейки	$285 \pm 10 \text{ г}$		
Усилие затяжки	$\leq 5 \text{ Н/м}$		

	Наименование документа	LTO32145-10000	Дата	2023-06-06
	Версия	1.1	Номер страницы	4 / 10

4. Внешний вид

Не должно быть дефектов внешнего вида, таких, как глубокие царапины, трещины, вмятины, ржавчина, пятна или протечка электролита.

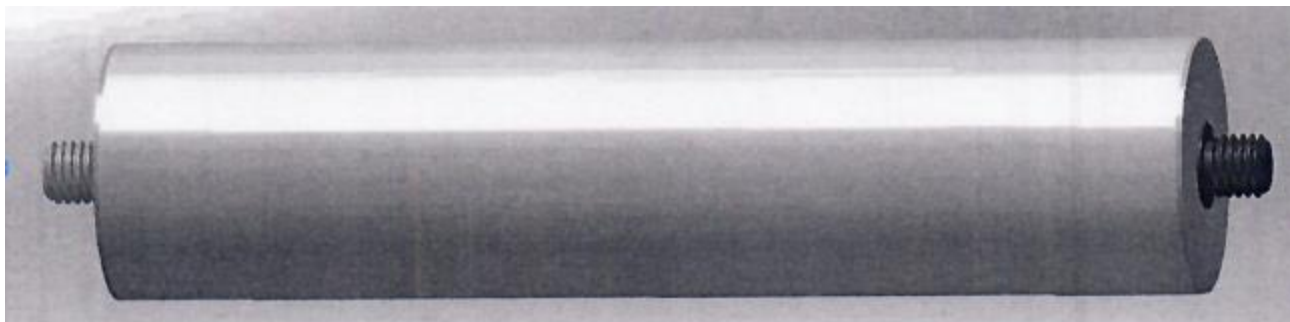


Рисунок 1 – Внешний вид

Диаметр	33.5±0.2 мм
Длина	145.75±0.3 мм
Резьба	M8 x 8 мм

5. Методы испытания и требования

5.1. Общие положения

5.1.1. Условия окружающей среды

Если не указано иное, все испытания в этой спецификации следует проводить при (25 ± 2) °С и относительной влажности 65 ± 20 %.

5.1.2. Измерительное оборудование

1) Амперметр и вольтметр

Амперметр и вольтметр должны быть класса точности 0,5 или выше.

2) Штангенциркуль с нониусом

Погрешность штангенциркуля должна составлять 0,01 мм.


3) Тестер внутреннего сопротивления


Необходимо использовать тестер внутреннего сопротивления с методом измерения переменным током частотой 1 кГц.

5.2. Испытания на определение электрических характеристик

Таблица 2.

Параметр	Метод испытания	Критерий соответствия
Устойчивость при циклировании (25 ± 2 °С)	Аккумулятор должен быть заряжен стандартным режимом заряда. Термостабилизация 30 минут. Разряжается стандартным режимом разряда. Термостабилизация 30 минут. Циклирование продолжается 20 000 циклов	≥ 80 % от номинальной ёмкости

 НЭТЕР энергия свободы	Наименование документа	LTO32145-10000	Дата	2023-06-06
	Версия	1.1	Номер страницы	5 / 10
Устойчивость при циклировании (55 ± 2 °C)	При температуре (55 ± 2) °C аккумулятор должен быть заряжен стандартным режимом заряда. Термостабилизация 30 минут. Разряжается стандартным режимом разряда. Термостабилизация 30 минут. Циклирование продолжается 3 000 циклов		≥ 80 % от номинальной ёмкости после 1000 циклов	
Сохраняемый и восстанавливаемый заряд	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Выдержать аккумулятор при температуре 25 ± 3 °C в течение 28 суток. Разрядить аккумулятор стандартным режимом разряда.		Сохраняемый заряд (ёмкость) ≥ 90 % Восстанавливаемый заряд (ёмкость) ≥ 95 %	
	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Выдержать аккумулятор при температуре 55 ± 2 °C в течение 7 суток. Разрядить аккумулятор стандартным режимом разряда.		Сохраняемый заряд (ёмкость) ≥ 90 % Восстанавливаемый заряд (ёмкость) ≥ 95 %	
Производительность при заряде высоким током	При нормальных условиях окружающей среды, аккумулятор разряжают стандартным режимом разряда. Термостабилизация 30 минут. Затем производится заряд током 4C (40A).		Ёмкость ≥ 95 %	
Производительность при разряде высоким током	При нормальных условиях окружающей среды, аккумулятор заряжают стандартным режимом заряда. Термостабилизация 30 минут. Затем производится разряд током 4C (40A).		Ёмкость ≥ 95 %	

 НЭТЕР энергия свободы	Наименование документа	LTO32145-10000	Дата	2023-06-06
	Версия	1.1	Номер страницы	6 / 10

5.3. Устойчивость к воздействиям окружающей среды

Таблица 3.


Параметр	Метод испытания	Критерий соответствия
Производительность заряда при низкой температуре (-20 °C)	Аккумулятор должен быть полностью разряжен стандартным режимом заряда. Затем в течение 24 часов аккумулятор выдерживается при температуре $-20 \pm 2^\circ\text{C}$. Затем производится заряд стандартным режимом до напряжения отсечки и тока отчески 0.3C (3A).	Ёмкость $\geq 80\%$
Производительность разряда при низкой температуре	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Затем в течение 24 часов аккумулятор выдерживается при температуре $-20 \pm 2^\circ\text{C}$ / $-40 \pm 2^\circ\text{C}$. Затем производится разряд стандартным режимом до напряжения отсечки и тока при $-20^\circ\text{C}/1\text{C}$ (10A); $-40^\circ\text{C}/0.3\text{C}$ (3A).	Ёмкость $\geq 90\%$ ($-20^\circ\text{C}/1\text{C}$)
		Ёмкость $\geq 80\%$ ($-40^\circ\text{C}/0.3\text{C}$)
Производительность разряда при высокой температуре (+60 °C)	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Затем в течение 5 часов аккумулятор выдерживается при температуре $+60 \pm 2^\circ\text{C}$. Затем производится разряд стандартным режимом.	Ёмкость $\geq 98\%$

	Наименование документа	LTO32145-10000	Дата	2023-06-06
	Версия	1.1	Номер страницы	7 / 10

5.4. Предсказуемое неправильное использование

Таблица 3.

Параметр	Метод испытания	Критерий соответствия
Термическое воздействие	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Аккумулятор помещают в термокамеру с естественной или принудительной конвекцией воздуха при температуре 20~25 °С и выдерживают 30 минут. Затем температуру в термокамере плавно увеличивают со скоростью (5 ± 2) °С/мин до температуры (130 ± 2) °С. Остановка нагрева, и наблюдение за аккумулятором в течении часа	Отсутствие воспламенения, отсутствие взрыва
Внешнее короткое замыкание (25 ± 2) °С	Каждый тестируемый экземпляр аккумулятора замыкают накоротко путем соединения положительного и отрицательного выводов внешним медным проводником с полным сопротивлением 5 мОм на 10 минут. Аккумулятор наблюдается в течении часа	Отсутствие воспламенения, отсутствие взрыва
Перезаряд	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Аккумулятор подвергают заряду до 4,35 В или заряжают в течение часа током 1С. Аккумулятор наблюдается в течении часа	Отсутствие воспламенения, отсутствие взрыва
Принудительный разряд	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Затем аккумулятор разряжают током 1С 90 минут. Аккумулятор наблюдается в течении часа	Отсутствие течи электролита, отсутствие воспламенения, отсутствие взрыва
Погружение в соленую воду	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Затем аккумулятор погружают в 3,5% раствор NaCl на 1 час.	Отсутствие воспламенения, отсутствие взрыва, отсутствие коррозии

	Наименование документа	LTO32145-10000	Дата	2023-06-06
	Версия	1.1	Номер страницы	8 / 10

5.5. Механические испытания

Таблица 4.

Параметр	Метод испытания	Критерий соответствия
Испытание на свободное падение	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Аккумулятор трижды сбрасывают на гладкую деревянную поверхность толщиной 20 мм с высоты 1 м разными сторонами	Отсутствие воспламенения, отсутствие взрыва, отсутствие дыма
Испытание на прокол	После стандартного заряда аккумулятор прокалывают насквозь (вблизи геометрического центра поверхности) гвоздем диаметром 3 мм со скоростью 25 ± 5 мм/с. Гвоздь остается внутри ячейки. Аккумулятор наблюдается в течении часа	Отсутствие воспламенения, отсутствие взрыва
Испытание на низкое давление	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Аккумулятор помещается в камеру с низким давлением 11,6кПа при температуре $20 \sim 25$ °C и выдерживают 6 часов.	Отсутствие течи электролита, отсутствие взрыва, отсутствие возгорания
Испытание на сжатие	После стандартного заряда аккумулятор прижимают пластиной (полуцилиндром радиусом 75 мм и длиной больше, чем у элемента) в вертикальном направлении со скоростью (5 ± 1) мм/с до тех пор, пока напряжение не упадет до OV или разрушения элемента не увеличится до 30%, или давление не снизится до 200 кН. Аккумулятор наблюдается в течении часа	Отсутствие взрыва, отсутствие возгорания

6. Маркировка

На аккумуляторе должна быть указана следующая информация:

- наименование или иная идентификация изготовителя или поставщика;
- номинальное напряжение;
- номинальная ёмкость;
- форм-фактор.

7. Упаковка и транспортирование

Целью упаковки аккумуляторов и аккумуляторных батарей для транспортирования является предотвращение возможности короткого замыкания, механических повреждений и возможного попадания влаги. Материалы и конструкция упаковки должны быть выбраны таким образом, чтобы предотвратить развитие непреднамеренной электрической проводимости, коррозии выводов и попадания загрязняющих веществ из окружающей среды.

	Наименование документа	LTO32145-10000	Дата	2023-06-06
	Версия	1.1	Номер страницы	9 / 10

8. Длительное хранение

Не следует хранить аккумуляторы в полностью заряженном состоянии. Процесс саморазряда и другие причины приведут к ухудшению рабочих характеристик, в том числе уменьшению отдаваемой емкости аккумулятора (SOH).

Перед закладыванием аккумулятора на долгосрочное хранение (более 3 месяцев), необходимо зарядить аккумулятор наполовину и хранить его в сухих условиях при низких температурах.

9. Срок годности

При соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортировки в соответствии с данным руководством компания гарантирует, что аккумуляторы будут соответствовать заявленным параметрам и не будут иметь никаких дефектов в течение 1 года с даты изготовления.

10. Предупреждения и меры предосторожности

Чтобы предотвратить возможную утечку электролита, тепловыделение и взрыв аккумулятора, обратите внимание на следующие меры предосторожности:

- категорически запрещается погружать аккумулятор в воду;
- при отсутствии эксплуатации аккумулятор следует поместить в сухое и прохладное место;
- запрещается располагать аккумулятор вблизи нагреваемых источников, такими как огонь, обогреватель и т. д.;
- категорически запрещается использовать аккумулятор после изменения полярности;
- категорически запрещается заряжать аккумулятор без плат защиты и/или специализированного зарядного устройства;
- запрещается бросать аккумулятор в огонь;
- запрещается напрямую соединять положительный и отрицательный электроды батареи, что приведет к короткому замыканию.