 <b>НЭТЕР</b> энергия свободы	Наименование документа	LTO332140-9000	Дата	2022-10-02
	Версия	1.1	Номер страницы	1 / 9


## Спецификация на аккумулятор

Марка: НЭТЕР  
Серия: LTO  
Модель: 32140-9000

Разработал: \_\_\_\_\_


Проверил: \_\_\_\_\_

Утвердил: \_\_\_\_\_

 <b>НЭТЕР</b> энергия свободы	Наименование документа	ЛТО32140-9000	Дата	2022-10-02
	Версия	1.1	Номер страницы	2 / 9

### 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 .....	5
5.4.	Предсказуемое неправильное использование.....	6
5.5.	Механические испытания.....	7
6.	Маркировка .....	7
7.	Упаковка и транспортирование .....	7
8.	Длительное хранение.....	7
9.	Срок годности .....	7
10.	Предупреждения и меры предосторожности .....	8

	Наименование документа	LTO32140-9000	Дата	2022-10-02
	Версия	1.1	Номер страницы	3 / 9

### 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: LTO32140-9000

### 3. Технические характеристики

Таблица 1.

Параметр	Значение		Примечание
Номинальная ёмкость	9000 мАч		
Номинальное напряжение	2,3 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 0,1 С при $25 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$		
Ток заряда	1 С	9 А	25 $\pm$ 5 $^\circ\text{C}$
	10 С	90 А	
Стандартный метод разряда	Разряд током 1С до напряжения отсечки 1,5 В		
Ток разряда	1С	9 А	Стандартный режим разряда
	10С	90 А	Режим непрерывного разряда при $+25 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$
	20С	180 А	Режим импульсного разряда $t \leq 10 \text{ мс}$
Внутреннее сопротивление	$\leq 1,5 \text{ мОм}$		Измеряется методом переменного тока на частоте 1 кГц при 50% заряда
Диапазон рабочих температур и влажности	Заряд	$-40 \text{ }^\circ\text{C} \sim +65 \text{ }^\circ\text{C}$ $60 \pm 25\% \text{ R.H.}$	Рекомендуемые токи заряда/разряда не более 1С (9А), когда температура аккумулятора ниже $0^\circ\text{C}$ . При температурах выше $35^\circ\text{C}$ рекомендуется охлаждать аккумулятор
	Разряд	$-40 \text{ }^\circ\text{C} \sim +65 \text{ }^\circ\text{C}$ $60 \pm 25\% \text{ R.H.}$	
Вес ячейки	273 $\pm$ 13 г		

	Наименование документа	ЛТО32140-9000	Дата	2022-10-02
	Версия	1.1	Номер страницы	4 / 9

Размер ячейки	Высота: $140,0 \pm 0,3$ мм; Диаметр: $33,2 \pm 0,1$ мм.	
Температура и срок хранения	$-40$ °C ~ $+30$ °C $60 \pm 25$ % R.H.	Рекомендуется хранить при $+25 \pm 3$ °C

#### 4. Внешний вид

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

#### 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  $(25 \pm 2)$  °C и относительной влажности  $65 \pm 20$  %.

##### 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 ( $25 \pm 2$ °C)	Аккумулятор должен быть заряжен стандартным режимом заряда. Термостабилизация 10 минут. Разряжается стандартным режимом разряда. Термостабилизация 10 минут. Циклирование продолжается 16 000 циклов	$\geq 80$ % от номинальной ёмкости
Устойчивость при циклировании ( $55 \pm 2$ °C)	При температуре $(55 \pm 2)$ °C аккумулятор должен быть заряжен стандартным режимом заряда. Термостабилизация 10 минут. Разряжается стандартным режимом разряда. Термостабилизация 10 минут. Циклирование продолжается 1 000 циклов	$\geq 92$ % от номинальной ёмкости после 1000 циклов


 <b>НЭТЕР</b> энергия свободы	Наименование документа	LTO32140-9000	Дата	2022-10-02
	Версия	1.1	Номер страницы	5 / 9

Сохраняемый и восстанавливаемый заряд	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Выдержать аккумулятор при температуре $25 \pm 3$ °C в течение 28 суток. Разрядить аккумулятор стандартным режимом разряда.		Сохраняемый заряд (ёмкость) $\geq 85$ % Восстанавливаемый заряд (ёмкость) $\geq 95$ %
	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Выдержать аккумулятор при температуре $55 \pm 2$ °C в течение 7 суток. Разрядить аккумулятор стандартным режимом разряда.		Сохраняемый заряд (ёмкость) $\geq 90$ % Восстанавливаемый заряд (ёмкость) $\geq 95$ %
Производительность при заряде высоким током	При нормальных условиях окружающей среды, аккумулятор разряжают стандартным режимом разряда. Термостабилизация 10 минут. Затем производится заряд током 10C (90A).		Ёмкость $\geq 85$ %
Производительность при разряде высоким током	При нормальных условиях окружающей среды, аккумулятор заряжают стандартным режимом заряда. Термостабилизация 10 минут. Затем производится разряд током 10C (90A).		Ёмкость $\geq 85$ %
Разрядные характеристики при $25 \pm 3$ °C	0,2C	$\geq 100$ % (ном. ёмкости)	Аккумулятор заряжен стандартным режимом заряда. Термостабилизация 30 минут. И разряд соответствующими токами до 2,0В
	1C	$\geq 99$ % (ном. ёмкости)	
	3C	$\geq 98$ % (ном. ёмкости)	

### 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 $-20 \pm 2$ °C. Затем производится заряд стандартным режимом.	Ёмкость $\geq 80$ %

	Наименование документа	LTO32140-9000	Дата	2022-10-02
	Версия	1.1	Номер страницы	6 / 9

Производительность разряда при низкой температуре (-20 °С)	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Затем в течение 24 часов аккумулятор выдерживается при температуре $-20 \pm 2^\circ\text{C}$ . Затем производится разряд стандартным режимом.	Ёмкость $\geq 50\%$
Производительность разряда при высокой температуре (+65 °С)	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Затем в течение 5 часов аккумулятор выдерживается при температуре $+65 \pm 2^\circ\text{C}$ . Затем производится разряд стандартным режимом.	Ёмкость $\geq 100\%$

#### 5.4. Предсказуемое неправильное использование

Таблица 4.

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 $20 \sim 25^\circ\text{C}$ и выдерживают 30 минут. Затем температуру в термокамере плавно увеличивают со скоростью $(5 \pm 2)^\circ\text{C}/\text{мин}$ до температуры $(130 \pm 2)^\circ\text{C}$ . Остановка нагрева, и наблюдение за аккумулятором в течении часа	Отсутствие воспламенения, отсутствие взрыва
Внешнее короткое замыкание $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ .	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 4,2 В или заряжают в течение часа током 0.5С	Отсутствие воспламенения, отсутствие взрыва
Принудительный разряд	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Затем аккумулятор разряжают током 1С в течение 90 минут. Наблюдают в течение 1 часа	Отсутствие воспламенения, отсутствие взрыва

	Наименование документа	ЛТО32140-9000	Дата	2022-10-02
	Версия	1.1	Номер страницы	7 / 9

## 5.5. Механические испытания

Таблица 5.

Параметр	Метод испытания	Критерий соответствия
Испытание на свободное падение	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Аккумулятор трижды сбрасывают на гладкий бетонный пол с высоты 1.5 м	Отсутствие воспламенения, отсутствие взрыва, отсутствие дыма
Испытание на имитацию высоты	Полностью заряженные элементы должны храниться в течении 6 часов при абсолютном давлении 11.6 кПа и температуре $(20 \pm 3) ^\circ\text{C}$ . Наблюдение в течение 1 часа	Отсутствие воспламенения, отсутствие взрыва, отсутствие утечки электролита
Погружение в морскую воду	Полностью заряженный аккумулятор погружается в 3.5% раствор NaCl на 2 часа	Отсутствие воспламенения, отсутствие взрыва

## 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.


## 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.

 <b>НЭТЕР</b> энергия свободы	Наименование документа	ЛТО32140-9000	Дата	2022-10-02
	Версия	1.1	Номер страницы	8 / 9

## 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.