 <b>НЭТЕР</b> энергия свободы	Наименование документа	LTO2717397-33000	Дата	2024-02-20
	Версия	1.2	Номер страницы	1 / 8


## Спецификация на аккумулятор

Марка: НЭТЕР  
Серия: LTO  
Модель: LTO2717397-33000

Разработал: \_\_\_\_\_


Проверил: \_\_\_\_\_

Утвердил: \_\_\_\_\_

 <b>НЭТЕР</b> энергия свободы	Наименование документа	ЛТО2717397-33000	Дата	2024-02-20
	Версия	1.2	Номер страницы	2 / 8

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

	Наименование документа	LTO2717397-33000	Дата	2024-02-20
	Версия	1.2	Номер страницы	3 / 8

### 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: LTO2717397-33000

### 3. Технические характеристики

Таблица 1.

Параметр	Значение		Примечание
Номинальная ёмкость	33 000 мАч		
Номинальное напряжение	2,3 В		
Конечное напряжение разряда	1,5 В		
Напряжение заряда	2,9 В		
Ток заряда	1С	33 А	Стандартный режим заряда до напряжения отсечки 2,8 В при $25 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$
	8С	264 А	Максимальный
	13С	429 А	Импульсный ток заряда $t \leq 60 \text{ с}$
Ток разряда	1С	33 А	Стандартный режим разряда до напряжения отсечки 1,5 В при $25 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$
	8С	264 А	Режим непрерывного разряда при $+25 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$
	13С	429А	Импульсный ток разряда $t \leq 60 \text{ с}$
Внутреннее сопротивление	$\leq 0,5 \text{ мОм}$		Измеряется методом переменного тока на частоте 1 кГц при 50% заряда
Удельная энергоёмкость	$\geq 72 \text{ Вт*ч/кг};$ $\geq 154 \text{ Вт*ч/л.}$		
Диапазон рабочих температур	$-40 \text{ }^\circ\text{C} \sim +55 \text{ }^\circ\text{C}$		
Вес ячейки	$1\ 040 \pm 30 \text{ г}$		
Размер ячейки	Толщина: $27,8 \pm 1 \text{ мм};$ Ширина: $173,0 \pm 1 \text{ мм};$ Высота: $97,0 \pm 1 \text{ мм.}$		
Температура хранения	$-20 \text{ }^\circ\text{C} \sim +45 \text{ }^\circ\text{C}$		Рекомендуется хранить при $+25 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$

 <b>НЭТЕР</b> энергия свободы	Наименование документа	LTO2717397-33000	Дата	2024-02-20
	Версия	1.2	Номер страницы	4 / 8

#### 4. Внешний вид

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

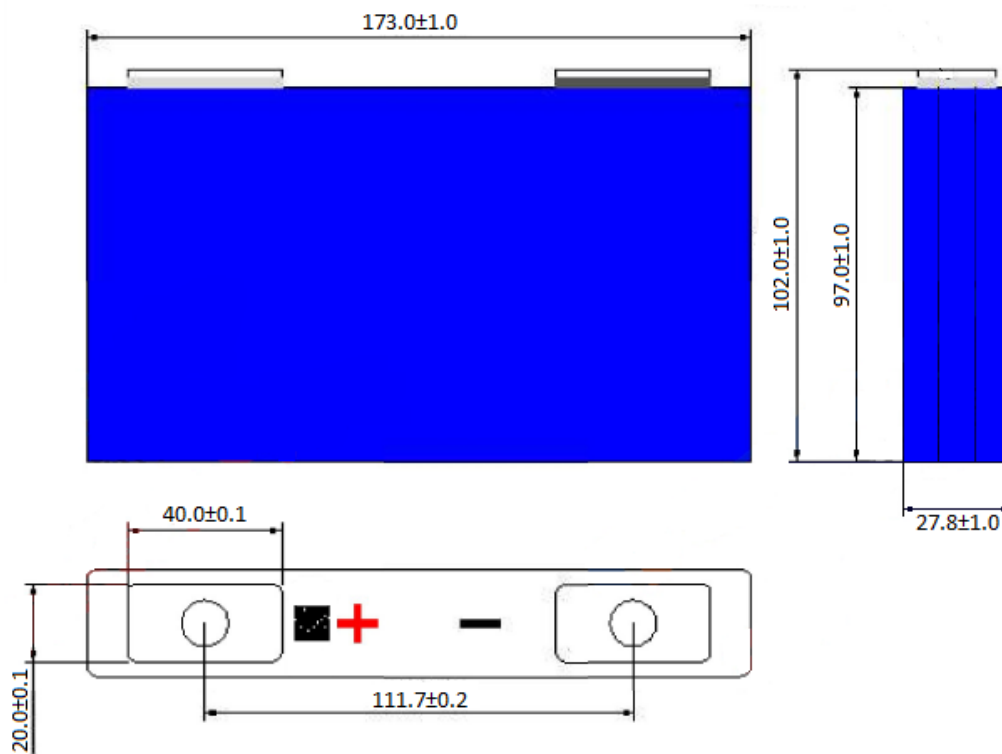


Рисунок 1 – Габаритные размеры

#### 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  $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$  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.

 <b>НЭТЕР</b> энергия свободы	Наименование документа	LTO2717397-33000	Дата	2024-02-20
	Версия	1.2	Номер страницы	5 / 8

## 5.2. Испытания на определение электрических характеристик

Таблица 2.


Параметр	Метод испытания	Критерий соответствия
Устойчивость при циклировании ( $25 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ )	Аккумулятор должен быть заряжен стандартным режимом заряда. Термостабилизация 30 минут. Разряжается стандартным режимом разряда. Термостабилизация 30 минут. Циклирование продолжается 25 000 циклов	$\geq 80 \%$ от номинальной ёмкости
Сохраняемый и восстанавливаемый заряд	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Выдержать аккумулятор при температуре $25 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ в течение 28 суток. Разрядить аккумулятор стандартным режимом разряда.	Сохраняемый заряд (ёмкость) $\geq 85 \%$ Восстанавливаемый заряд (ёмкость) $\geq 95 \%$
Производительность при заряде высоким током	При температуре $20 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ и атмосферном давлении 101.325 кПа аккумулятор разряжают стандартным режимом разряда. Термостабилизация 10 минут. Затем производится заряд током 8С.	Ёмкость $\geq 90 \%$
Производительность при разряде высоким током	При температуре $20 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ и атмосферном давлении 101.325 кПа аккумулятор заряжают стандартным режимом заряда. Термостабилизация 10 минут. Затем производится разряд током 8С.	Ёмкость $\geq 90 \%$
Заряд при низкой температуре	1) После стандартного разряда аккумулятор хранится в течении 24 часов при температуре $-20 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ , затем заряжается стандартным режимом заряда током 1С. 2) После стандартного разряда аккумулятор хранится в течении 24 часов при температуре $-40 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ , затем заряжается стандартным режимом заряда током 0,5С.	1) Ёмкость $\geq 80 \%$ 2) Ёмкость $\geq 60 \%$
Разряд при низкой температуре	1) После стандартного заряда аккумулятор хранится в течении 24 часов при температуре $-20 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ , затем разряжается стандартным режимом заряда током 1С. 2) После стандартного заряда аккумулятор хранится в течении 24 часов при температуре $-40 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ , затем разряжается стандартным режимом заряда током 1С.	1) Ёмкость $\geq 70 \%$ 2) Ёмкость $\geq 50 \%$
Производительность при высокой температуре ( $+55 \text{ }^\circ\text{C}$ ; 1С)	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Выдержать аккумулятор в течение 7 дней при температуре $+55 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ и разряд стандартным режимом разряда.	$\geq 98 \%$ от номинальной ёмкости

	Наименование документа	LTO2717397-33000	Дата	2024-02-20
	Версия	1.2	Номер страницы	6 / 8

### 5.3. 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	LTO2717397-33000	Дата	2024-02-20
	Версия	1.2	Номер страницы	7 / 8

#### 5.4. 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 $25\pm 5$ 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 $(5\pm 1)$ 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	LTO2717397-33000	Дата	2024-02-20
	Версия	1.2	Номер страницы	8 / 8

## 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.