 <b>НЭТЕР</b> энергия свободы	Наименование документа	LFP32650-6000	Дата	2023-01-23
	Версия	1.1	Номер страницы	1 / 9


## Спецификация на аккумулятор

Марка: НЭТЕР  
Серия: LFP  
Модель: 32650-6000

Разработал: \_\_\_\_\_


Проверил: \_\_\_\_\_

Утвердил: \_\_\_\_\_

 <b>НЭТЕР</b> энергия свободы	Наименование документа	LFP32650-6000	Дата	2023-01-23
	Версия	1.1	Номер страницы	2 / 9

## Содержание

1.	Область применения.....	3
2.	Описание и модель продукта.....	3
3.	Технические характеристики.....	3
4.	Габаритные размеры.....	4
5.	Внешний вид.....	5
6.	Методы испытания и требования.....	5
6.1.	Общие положения.....	5
6.2.	Испытания на определение электрических характеристик.....	5
6.3.	Устойчивость к воздействиям окружающей среды.....	6
6.4.	Предсказуемое неправильное использование.....	7
6.5.	Механические испытания.....	7
7.	Маркировка.....	8
8.	Упаковка и транспортирование.....	8
9.	Длительное хранение.....	8
10.	Срок годности.....	8
11.	Предупреждения и меры предосторожности.....	9

 <b>НЭТЕР</b> энергия свободы	Наименование документа	LFP32650-6000	Дата	2023-01-23
	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 LiFePO<sub>4</sub> (литий-железо-фосфатный аккумулятор)

2.2 Серия-Модель: LFP32650-6000

### 3. Технические характеристики

Таблица 1.

Параметр	Значение		Примечание
Номинальная ёмкость	6000 мАч		Стандартный разряд 0,2 С
Номинальное напряжение	3,2 В		Рабочее напряжение
Конечное напряжение разряда	2,0 В		
Напряжение заряда	3,65 В		
Стандартный режим заряда	Заряд постоянным током (CC) 0,2 С до напряжения 3,65 В, постоянным напряжением (CV) до тока отсечки 0,01 С при 25 ± 2 °С		Время заряда около 6 часов (для справки)
Ток заряда	0,2 С	1 200 мА	Стандартная зарядка около 6 часов (для справки)
	1 С	3 000 мА	Быстрая зарядка около 2.5 часов (для справки)
Стандартный метод разряда	Разряд током 0,2 С до напряжения отсечки 2,0 В		При 25 ± 2 °С
Ток разряда	0,2 С	1,2 мА	Стандартный режим разряда
	1 С	6 А	Режим непрерывного разряда
	3 С	18А	Режим непрерывного разряда при +5°С ... +45°С
	5С	30 А	Режим импульсного разряда t ≤ 10 мс
Внутреннее сопротивление	≤ 10 мОм		Измеряется методом переменного тока на частоте 1 кГц при 50% заряда

	Наименование документа	LFP32650-6000	Дата	2023-01-23
	Версия	1.1	Номер страницы	4 / 9

Диапазон рабочих температур и влажности	Заряд	+5 °C ~ +60 °C 60 ± 25% R.H.	Заряд и разряд при низких температурах (≤+5°C) повлечет за собой уменьшение ёмкости. Влияет на сокращение срока службы аккумулятора
	Разряд	-20 °C ~ + 60 °C 60 ± 25 % R.H.	
Вес ячейки	141,0 ± 2 г		
Размер ячейки	Высота: 70,50 ± 0,4 мм; Диаметр: 32,50 ± 0,3 мм.		
Температура и срок хранения	0 °C ~ +35 °C 60 ± 25 % R.H.		Длительное хранение ≤ 12 месяцев (3.1В ... 3.2В)
	0 °C ~ +35 °C 60 ± 25 % R.H.		≤ 3 месяца (3.0В ... 3.2В)
	0 °C ~ +35 °C 60 ± 25 % R.H.		≤ 1 месяц (2.8В ... 3.2В)

#### 4. Габаритные размеры

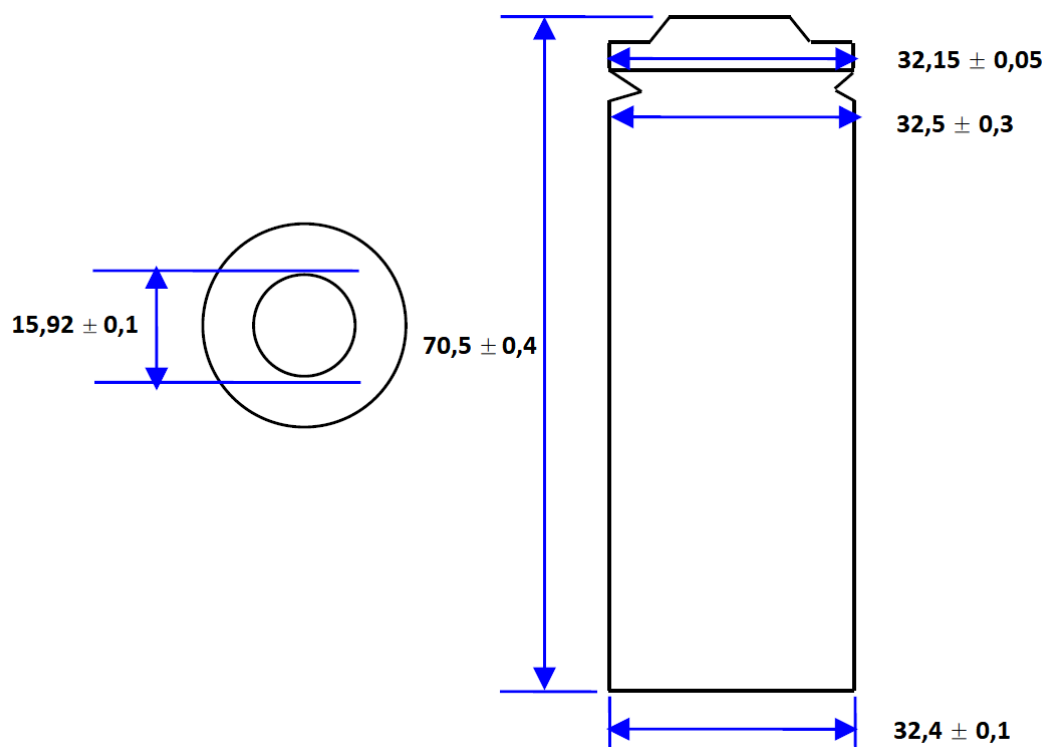


Рисунок 1 – Габаритные размеры LFP32650-6000

	Наименование документа	LFP32650-6000	Дата	2023-01-23
	Версия	1.1	Номер страницы	5 / 9

## 5. Внешний вид

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

## 6. Методы испытания и требования

### 6.1. Общие положения

#### 6.1.1. Условия окружающей среды

Если не указано иное, все испытания в этой спецификации следует проводить при  $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$  и относительной влажности  $65 \pm 20 \%$ .

#### 6.1.2. 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.

### 6.2. Испытания на определение электрических характеристик

Таблица 2.

Параметр	Метод испытания	Критерий соответствия
Стандартный режим заряда	Заряд производится постоянным током (CC) 0.2C до напряжения 3.65В, затем при постоянном напряжении (CV) до 0.01C при температуре $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$	
Номинальная ёмкость	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Затем выдержан в течении 30 минут. После чего производится разряд током 0.2C до напряжения отсечки 2.0В	$\geq 6000$ мАч
Устойчивость при циклировании $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$	При температуре $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$ и током 1C аккумулятор заряжается до 3.45В и разряжается до 2.5В током 1C. Между циклами заряда и разряда 30 минут термостабилизации. После 2000 циклов ёмкость измеряется при токе разряда 1C и до напряжения отсечки 2.5В	$\geq 80 \%$ от номинальной ёмкости
Устойчивость при циклировании $(55 \pm 2) ^\circ\text{C}$	При температуре $(55 \pm 2) ^\circ\text{C}$ и током 1C аккумулятор заряжается до 3.45В и разряжается до 2.5В током 1C. Между циклами заряда и разряда 30 минут термостабилизации.	$\geq 80 \%$ от номинальной ёмкости

 <b>НЭТЕР</b> энергия свободы	Наименование документа	LFP32650-6000	Дата	2023-01-23
	Версия	1.1	Номер страницы	6 / 9

	После 800 циклов ёмкость измеряется при токе разряда 1С и до напряжения отсечки 2.5В		
Сохраняемый и восстанавливаемый заряд	Аккумулятор должен быть заряжен стандартным режимом заряда до 45%, затем аккумулятор хранится при температуре 25...27 °С и относительной влажности 40...60% в течение 3, 6, 12 месяцев. После чего элемент проходит 5 циклов заряда и разряда током 0.2С при 25...27 °С. Фиксируется максимальное значение.		Восстанавливаемый заряд (ёмкость): После 3 месяцев ≥ 5 700 мАч; После 6 месяцев ≥ 5 600 мАч; После 12 месяцев ≥ 5 500 мАч;
	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Выдержать аккумулятор при температуре 25...27 °С в течение 28 суток. После чего Аккумулятор разряжается током 0,2 С при температуре окружающей среды 25...27 °С для получения значения сохраняемого заряда. Зарядить и разрядить током 0,2 С при температуре 25...27 °С для получения значения восстанавливаемого заряда.		Сохраняемый заряд (ёмкость) ≥ 93 % Восстанавливаемый заряд (ёмкость) ≥ 95 %
Разрядные характеристики при 25 ± 3°С	0,2С	≥ 100 % (ном. ёмкости)	Аккумулятор заряжен стандартным режимом заряда. Термостабилизация 30 минут. И разряд соответствующими токами до 2,0В
	1С	≥ 99 % (ном. ёмкости)	
	3С	≥ 98 % (ном. ёмкости)	

### 6.3. Устойчивость к воздействиям окружающей среды

Таблица 3.

Параметр	Метод испытания	Критерий соответствия	
		Температура	Критерий соответствия
Производительность при различных температурах	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Выдержать аккумулятор в течение 4 часов при испытательной температуре и разряжать током 0.2С до 2.0В	-20°С	≥ 40% от номинальной ёмкости
		-10°С	≥ 65% от номинальной ёмкости
		0°С	≥ 75% от номинальной ёмкости
		25°С	≥ 100% от номинальной ёмкости
		60°С	≥ 98% от номинальной ёмкости

	Наименование документа	LFP32650-6000	Дата	2023-01-23
	Версия	1.1	Номер страницы	7 / 9

#### 6.4. 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 20~25 °С и выдерживают 1 ч. Затем температуру в термокамере плавно увеличивают со скоростью (5 ± 2) °С/мин до температуры (130 ± 2) °С. Аккумуляторы выдерживают при этой температуре в течение 30 мин, и	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 80±20 мОм.	Отсутствие воспламенения, отсутствие взрыва, температура корпуса аккумулятора не превышает 150 °С
Перезаряд	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Аккумулятор подвергают заряду до 4,6 В током 1 С	Отсутствие воспламенения, отсутствие взрыва
Принудительный разряд	Разряженный аккумулятор затем подвергают принудительному разряду током 1 С до достижения напряжения, равного значению верхнего предела напряжения заряда со знаком минус. Общая продолжительность испытаний на принудительный разряд составляет 90 мин	Отсутствие воспламенения, отсутствие взрыва

#### 6.5. 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 1.2 м	Отсутствие воспламенения, отсутствие взрыва, отсутствие дыма
Испытание на вибрационное воздействие	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Аккумулятор надежно закрепляется на платформе вибростенда. Аккумулятор подвергается синусоидальной вибрации с амплитудой 1,6 мм, с плавной нарастающей (раз в 1 мин.) частотой 10~55 Гц в течение 30 мин. Испытание проводят вдоль каждой оси X, Y, Z	Отсутствие течи электролита, сброса давления, разрыва, взрыва, возгорания.

	Наименование документа	LFP32650-6000	Дата	2023-01-23
	Версия	1.1	Номер страницы	8 / 9

Тест на повреждение элемента	Полностью заряженный элемент должен быть зажат между двумя плоскими поверхностями. Усилие на сжатие производится гидравлическим толкателем с усилием в $13 \pm 1$ кН. Как только было приложено максимальное усилие или произошло падение напряжения до 0, или деформация элемента составила 30%, по сравнению с первоначальным размером, то усилие убирается.	Отсутствие воспламенения, отсутствие взрыва
Испытание на имитацию высоты	Полностью заряженные элементы должны храниться в течении 6 часов при абсолютном давлении 11.6 кПа и температуре $(20 \pm 3)$ °C.	Отсутствие воспламенения, отсутствие взрыва, отсутствие утечки электролита

## 7. Маркировка

На аккумуляторе должна быть указана следующая информация:

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

## 8. 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.

## 9. 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.

## 10. 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	LFP32650-6000	Дата	2023-01-23
	Версия	1.1	Номер страницы	9 / 9

## 11. 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.