 <b>НЭТЕР</b> энергия свободы	Наименование документа	LFP18650-2000	Дата	2022-08-22
	Версия	1.1	Номер страницы	1 / 9


## Спецификация на аккумулятор

Марка: НЭТЕР  
Серия: LFP  
Модель: 18650-2000

Разработал: \_\_\_\_\_


Проверил: \_\_\_\_\_

Утвердил: \_\_\_\_\_

 <b>НЭТЕР</b> энергия свободы	Наименование документа	LFP18650-2000	Дата	2022-08-22
	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.....	4
6.	Методы испытания и требования.....	5
6.1.	Общие положения .....	5
6.2.	Испытания на определение электрических характеристик.....	5
6.3.	Предсказуемое неправильное использование.....	6
6.4.	Механические испытания.....	7
7.	Маркировка .....	7
8.	Упаковка и транспортирование .....	7
9.	Длительное хранение.....	8
10.	Срок годности .....	8
11.	Предупреждения и меры предосторожности .....	8

 <b>НЭТЕР</b> энергия свободы	Наименование документа	LFP18650-2000	Дата	2022-08-22
	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: LFP18650-2000

### 3. Технические характеристики

Таблица 1.

Параметр	Значение		Примечание
Номинальная ёмкость	2000 мАч		При разряде 0,5 С
Минимальная ёмкость	1950 мАч		
Номинальное напряжение	3,2 В		Рабочее напряжение
Напряжение при транспортировке	≥ 3,1 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 6.5 часов (для справки)
Ток заряда	0,5 С	1 000 мА	Стандартная зарядка около 3 часа (для справки)
	0,7 С	1 400 мА	Быстрая зарядка около 2 часа (для справки)
Стандартный метод разряда	Разряд током 0,2 С до напряжения отсечки 2 В при 25 ± 2 °С		
Внутреннее сопротивление	≤ 35 мОм		Измеряется методом переменного тока на частоте 1 кГц при 50% заряда
Стандартный ток разряда	0,2 С	500 мА	
Максимальный непрерывный ток разряда	3 С	6 000 мА	Режим непрерывного разряда
Максимальный импульсный ток разряда	5 С	10 000 мА	Режим импульсного разряда t ≤ 30 сек.

	Наименование документа	LFP18650-2000	Дата	2022-08-22
	Версия	1.1	Номер страницы	4 / 9

Диапазон рабочих температур и влажности	Заряд 0.5 C	0 °C ~ +45 °C 60 ± 25% R.H.	Заряд при низких температурах повлечет за собой уменьшение ёмкости. Влияет на уменьшение срока службы аккумулятора
	Разряд	-20 °C ~ +60 °C 60 ± 25 % R.H.	
Вес ячейки	43,5 ± 1,5 г		
Размер ячейки	Высота: ≤ 65,5 мм; диаметр: ≤ 18,65 мм		
Температура и срок хранения	0 °C ~ +25 °C 60 ± 25 % R.H.		Длительное хранение ≤ 12 месяцев
	-20 °C ~ +60 °C 60 ± 25 % R.H.		≤ 1 месяц

#### 4. Габаритные размеры

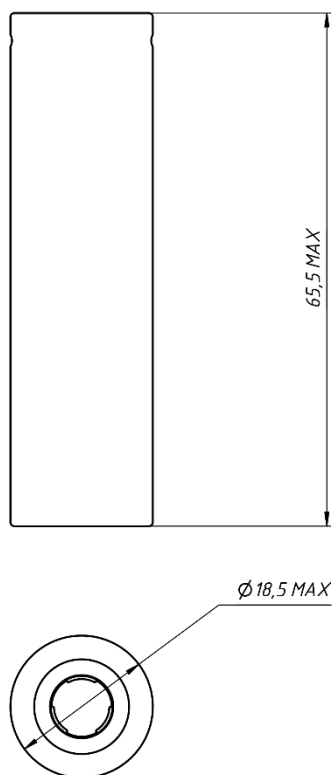


Рисунок 1 – Габаритные размеры LFP18650-2000

#### 5. Внешний вид

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

	Наименование документа	LFP18650-2000	Дата	2022-08-22
	Версия	1.1	Номер страницы	5 / 9

## 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
Устойчивость при циклировании	Заряд током 1А до 3,65В и тока отсечки 0.02С; Термостабилизация в течении 30 минут; Разряд током 2А до 2В; Термостабилизация в течении 30 минут; Циклы заряда и разряда повторяются пока уровень восстанавливаемого заряда (ёмкости) не составит 80%	Отдаваемая ёмкость аккумулятора (SOH) (2000-ый цикл) $\geq 80 \%$
Воздействие больших токов разряда	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда и разряжается током 3С до 2В.	Восстанавливаемая ёмкость $\geq 95 \%$
Эффективность разряда при воздействии низких температур	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда и помещён на хранение при температуре $-10^\circ\text{C}$ в течении 5 часов, затем разряд до 2.0В при токе 1С, замер ёмкости	Восстанавливаемая ёмкость $\geq 60 \%$
Эффективность разряда при воздействии высоких температур	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда и помещён на хранение при температуре $55^\circ\text{C}$ в течении 5 часов, затем разряд до 2.0В при токе 1С, замер ёмкости	Восстанавливаемая ёмкость $\geq 95\%$

	Наименование документа	LFP18650-2000	Дата	2022-08-22
	Версия	1.1	Номер страницы	6 / 9

Воздействие длительного хранения при комнатных температурах	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда и помещён на хранение при температуре $25 \pm 2$ °C в течении 30 дней. После чего окончательно разряжается до конечного напряжения при токе 1C.	Остаточная емкость $\geq 90\%$ ; Восстанавливаемая емкость $\geq 95\%$ ;
Воздействие длительного хранения при высоких температурах	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда и помещён на хранение при температуре $55 \pm 2$ °C в течении 7 дней. После чего окончательно разряжается до конечного напряжения при токе 1C.	Остаточная емкость $\geq 90\%$ ; Восстанавливаемая емкость $\geq 95\%$ ;

### 6.3. Предсказуемое неправильное использование

Таблица 3.

Параметр	Метод испытания	Критерий соответствия
Испытание на термоциклирование	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Аккумулятор помещают в термокамеру. Температура внутри камеры опускают до $-40$ °C в течении 60 минут и поддерживают 90 минут. Затем температуру плавно увеличивают до температуры $85$ °C в течении 150 минут и поддерживают её в течении 110 минут. В течении следующих 70 минут опускают до $25$ °C. Данный цикл повторяется 5 раз.	Отсутствие воспламенения, отсутствие взрыва
Термическое воздействие	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Аккумулятор помещают в термокамеру с естественной или принудительной конвекцией воздуха при температуре $20 \sim 25$ °C и выдерживают 1 ч. Затем температуру в термокамере плавно увеличивают со скоростью $(5 \pm 2)$ °C/мин до температуры $(130 \pm 2)$ °C. Аккумуляторы выдерживают при этой температуре в течение 30 мин	Отсутствие воспламенения, отсутствие взрыва
Внешнее короткое замыкание $(25 \pm 2)$ °C.	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Аккумулятор замыкают накоротко путем соединения положительного и отрицательного выводов внешним проводником с полным сопротивлением $80 \pm 20$ мОм в течении 10 минут.	Отсутствие воспламенения, отсутствие взрыва
Перезаряд	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Термостабилизация в течении 10 минут.	Отсутствие воспламенения, отсутствие взрыва

	Наименование документа	LFP18650-2000	Дата	2022-08-22
	Версия	1.1	Номер страницы	7 / 9

	Аккумулятор подвергают заряду до конечного напряжения 10 В током 1 С в течении 1 часа	
Принудительный разряд	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Затем аккумулятор разряжают током 1С в течении 90 минут.	Отсутствие воспламенения, отсутствие взрыва

#### 6.4. Механические испытания

Таблица 4.

Параметр	Метод испытания	Критерий соответствия
Испытание на свободное падение	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Аккумулятор в течении часа сбрасывают на гладкий бетонный пол с высоты 1,5 м положительным и отрицательным контактами, направленными к земле.	Отсутствие воспламенения, отсутствие взрыва
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.
Низкое давление	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Аккумулятор помещается в специальную камеру, которую вакуумируют до того, пока давление не упадет до 11,6 кПа, и выдерживается в течении 6 часов.	Отсутствие воспламенения, отсутствие взрыва


#### 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

	Наименование документа	LFP18650-2000	Дата	2022-08-22
	Версия	1.1	Номер страницы	8 / 9

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.

## 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 нагревающихся 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.