	Наименование документа	LI21700-4000L	Дата	2024-01-26
	Версия	1.1	Номер страницы	1 / 8


Спецификация на аккумулятор

Марка: НЭТЕР
Серия: LI
Модель: 21700-4000L

Разработал: _____


Проверил: _____

Утвердил: _____

	Наименование документа	LI21700-4000L	Дата	2024-01-26
	Версия	1.1	Номер страницы	2 / 8

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.....	4
6.1.	Общие положения.....	4
6.2.	Испытания на определение электрических характеристик.....	5
6.3.	Устойчивость к воздействиям окружающей среды.....	6
6.4.	Предсказуемое неправильное использование.....	7
7.	Маркировка.....	7
8.	Упаковка и транспортирование.....	8
9.	Длительное хранение.....	8
10.	Срок годности.....	8
11.	Предупреждения и меры предосторожности.....	8

 НЭТЕР энергия свободы	Наименование документа	LI21700-4000L	Дата	2024-01-26
	Версия	1.1	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 (литий-ионный аккумулятор)

2.2 Серия-Модель: LI21700-4000L

3. Технические характеристики

Таблица 1.

Параметр	Значение		Примечание
Номинальная ёмкость	4000 мАч		Разряд 0,2С до 2,5В
Минимальная ёмкость	3900 мАч		Разряд 0,2С до 2,5В
Номинальное напряжение	3,6 В		Рабочее напряжение
Стандартный режим заряда	Заряд постоянным током (CC) 0,2 С до напряжения 4,2 В, постоянным напряжением (CV) до тока отсечки 0,02 С при 25 ± 2 °С		Время заряда около 5.5 часов (для справки)
Ток заряда	0,2 С	800 мА	Стандартный
	0,5 С	2 А	
	2 С	8 А	Максимальный
Стандартный метод разряда	Разряд током 0,2 С до напряжения отсечки 2,5 В при 25 ± 2 °С		
Внутреннее сопротивление	≤ 13 мОм		Измеряется методом переменного тока на частоте 1 кГц при 50% заряда
Стандартный ток разряда	0,2 С	1 000 мА	
Максимальный непрерывный ток разряда	5 С	20 А	Без нагрева до 80°С
	10 С	40 А	С нагревом поверхности элемента до 80°С
	20 С	80 А	Импульсный ток, <2 сек.
Диапазон рабочих температур	Заряд	0 °С ... +50 °С	Заряд при низких температурах повлечет за собой уменьшение ёмкости. Влияет на уменьшение срока службы аккумулятора
	Разряд	-40 °С ~ + 75 °С	
Вес ячейки	69 ± 2 г		
Размер ячейки	Высота: 70,9 ± 0,2 мм; диаметр: 21,3 ± 0,2 мм		

	Наименование документа	LI21700-4000L	Дата	2024-01-26
	Версия	1.1	Номер страницы	4 / 8

Температура и срок хранения	0 °C ~ +25 °C 60 ± 25 % R.H.	Длительное хранение ≤ 12 месяцев
	-20 °C ~ +45 °C 60 ± 25 % R.H.	≤ 3 месяца

4. Габаритные размеры

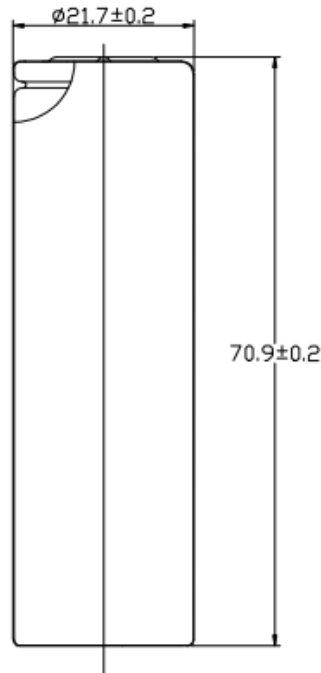


Рисунок 1 – Габаритные размеры LI21700-4000L

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 ± 2) °C и относительной влажности 65 ± 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

 НЭТЕР энергия свободы	Наименование документа	LI21700-4000L	Дата	2024-01-26
	Версия	1.1	Номер страницы	5 / 8

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 1	Аккумулятор заряжается током 6А до 4.2 В; Термостабилизация в течении 10 минут; Разряд током 10А до 2.5В или пока температура не достигла 75°C; Термостабилизация в течении 40 минут; Циклы заряда и разряда повторяются пока уровень восстанавливаемого заряда (ёмкости) не составит 70%		≥ 500 циклов
Устойчивость при циклировании 2	Аккумулятор заряжается током 6А до 4.2 В; Термостабилизация в течении 10 минут; Разряд током 20А до 2.5В или пока температура не достигла 75°C; Термостабилизация в течении 40 минут; Циклы заряда и разряда повторяются пока уровень восстанавливаемого заряда (ёмкости) не составит 70%		≥ 500 циклов
Устойчивость при циклировании 3	Аккумулятор заряжается током 6А до 4.2 В; Термостабилизация в течении 10 минут; Разряд током 30А до 2.5В или пока температура не достигла 75°C; Термостабилизация в течении 40 минут; Циклы заряда и разряда повторяются пока уровень восстанавливаемого заряда (ёмкости) не составит 60%		≥ 300 циклов
Сохраняемый и восстанавливаемый заряд (25 ± 3°C)	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Выдержать аккумулятор при температуре 25±2 °С в течение 28 суток. Разрядить аккумулятор током 0,2 С при температуре окружающей среды 25±2 °С до напряжения 2,5 В для получения значения сохраняемого заряда. Зарядить и разрядить током 0,2 С при температуре 25±2 °С для получения значения восстанавливаемого заряда.		Сохраняемый заряд (ёмкость) ≥ 90 %; Восстановленный заряд (ёмкость) ≥ 95 %
Разрядные характеристики при 25 ± 3°C	10А	≥ 3900 мАч	Аккумулятор заряжен стандартным режимом заряда. Термостабилизация 30 минут. И разряд соответствующими токами до 2,5В
	20А	≥ 3820 мАч	
	30А	≥ 3700 мАч	
	40А	≥ 3600 мАч	

	Наименование документа	LI21700-4000L	Дата	2024-01-26
	Версия	1.1	Номер страницы	6 / 8

6.3. Устойчивость к воздействиям окружающей среды

Таблица 3.

Параметр	Метод испытания	Критерий соответствия
Производительность при низкой температуре (-40 °C; 1C)	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Выдержать аккумулятор в течение 3 часов при температуре -40°C и разряд током 1C до 2.5В	≥ 60 %
Производительность при нормальной температуре (-20 °C; 1C)	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Выдержать аккумулятор в течение 3 часов при температуре -20°C и разряд током 1C до 2.5В	≥ 80 %
Производительность при нормальной температуре (0 °C; 1C)	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Выдержать аккумулятор в течение 3 часов при температуре 0°C и разряд током 1C до 2.5В	≥ 85 %
Производительность при нормальной температуре (+25 °C; 1C)	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Выдержать аккумулятор в течение 3 часов при температуре +25°C и разряд током 1C до 2.5В	≥ 100 %
Производительность при нормальной температуре (+45 °C; 1C)	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Выдержать аккумулятор в течение 3 часов при температуре +45°C и разряд током 1C до 2.5В	≥ 95 %
Производительность при нормальной температуре (+60 °C; 1C)	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Выдержать аккумулятор в течение 3 часов при температуре +60°C и разряд током 1C до 2.5В	≥ 95 %

	Наименование документа	LI21700-4000L	Дата	2024-01-26
	Версия	1.1	Номер страницы	7 / 8

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 $(5 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}/\text{мин}$ до температуры $(130 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$. Аккумуляторы выдерживают при этой температуре в течение 10 мин	Отсутствие воспламенения, отсутствие взрыва
Внешнее короткое замыкание $(25 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$.	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Аккумулятор выдерживают при температуре $(25 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$. Аккумулятор замыкают накоротко путем соединения положительного и отрицательного выводов внешним проводником с полным сопротивлением не более $80 \pm 20 \text{ мОм}$. Аккумулятор разряжают пока не произойдет возгорание или взрыв или пока он не достигнет уровня напряжения 0.2 В. После чего выдерживается, пока температура корпуса не станет $\pm 10 \text{ }^\circ\text{C}$ от окружающей среды.	Отсутствие воспламенения, отсутствие взрыва
Перезаряд	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Термостабилизация в течении 10 минут. Аккумулятор подвергают заряду до 10В током 3С (или током 3С до 90 минут). Наблюдение за аккумулятором пока температура элемента не снизится до комнатной	Отсутствие воспламенения, отсутствие взрыва
Принудительный разряд	Аккумулятор 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

7. Маркировка

На аккумуляторе должна быть указана следующая информация:

- наименование или иная идентификация изготовителя или поставщика;
- номинальное напряжение;

	Наименование документа	LI21700-4000L	Дата	2024-01-26
	Версия	1.1	Номер страницы	8 / 8

- 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.

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.