

# Блок литий-железо-фосфатных (LiFePO<sub>4</sub>) аккумуляторов

## Технические характеристики изделия

Название изделия: Блок литий-железо-фосфатных  
(LiFePO<sub>4</sub>) аккумуляторов

Технические характеристики изделия: EV4850-T-15

Зарегистрировал	Хэнк (Hank)
Проверил	
Утвердил	

Утверждение заказчиком

## Указатель

1. Предисловие.....	3
2. Изделие и модель.....	3
3. Технические характеристики аккумуляторного блока.....	4
4. Стандартные условия проведения испытаний.....	5
5. Характеристики .....	5
6. Характеристическая кривая.....	6
7. Система управления аккумуляторами (СУА).....	6
8. Руководство по эксплуатации.....	8
9. Предостережения.....	13

## 1. Предисловие

В этом руководстве приведен тип и размер, эксплуатационные показатели, технические характеристики, предупреждения и предостережения для блока аккумуляторов EV4850-T-15. Эти технические характеристики применимы только к блоку EV4850-T-15, поставляемому компанией Everexceed Industrial CO., LTD.

## 2. Изделие и модель

**2.1 Изделие:** Блок литий-железо-фосфатных аккумуляторов

**2.2 Модель:** EV4850-T-15

**2.3 Рисунок (преобладающий вариант данного типа)**



Положительный вывод/ввод

Отрицательный вывод/ввод



### 3. Технические характеристики аккумуляторного блока

Параметры	Стандартное значение	Примечания
Номинальное напряжение	48 В	
Типовая емкость	50±1 А·час	При скорости разряда 0,2С (полный разряд за 5 часов)
Макс. сила тока при непрерывном разряде	50 А	
Напряжение отсечки при разряде	Около 40 В	
Зарядное напряжение	54 В	Режим зарядки: CC/CV; заряжайте при постоянной силе тока и постоянном напряжении (CC/CV), используйте специальное зарядное устройство для литиевых аккумуляторов.
Макс. зарядный ток 1 АКБ	50 А	
Макс. зарядный ток для 1 АКБ при параллельном подключении	10 А	
Внутреннее сопротивление	≤50 мОм	Между положительным и отрицательным полюсами
Диапазон рабочих температур	Зарядка	0°С...+45 °С
	Разрядка	-20...+60 °С
		Если температура окружающей среды превышает 45 °С, следите за вентиляцией и отводом тепла.
Диапазон температур при хранении	0...40 °С (емкость 80 %)	Рекомендованная температура длительного хранения — 15...25 °С.
Влажность	5 % ≤ относительная влажность ≤ 85 %	
Материал корпуса	Железо	
Масса	Приблизительно 24±1 кг	
Размер (Д*Ш*В)	(483±2) * (380±2) * (133±2) мм	
Функции защиты	Защита от чрезмерного заряда. Защита от чрезмерного разряда. Защита от перегрузки по току. Защита от короткого замыкания. Слаботочный переключатель. Функция связи. Температурная защита. Функция уравнивания	
Интерфейс связи	RS232/RS485	
Протокол связи	Modbus	

## 4. Стандартные условия проведения испытаний

Испытание аккумулятора проводится в течение 1 месяца после изготовления.

Все испытания, приведенные в данных технических условиях, должны проводиться при стандартных атмосферных условиях: температура —  $25 \pm 5$  °C, относительная влажность —  $65 \pm 20$  %.

## 5. Характеристики

### 5.1 Стандартная зарядка

Заряжайте аккумулятор с помощью специального шкафа для литий-железо-фосфатных аккумуляторов при напряжении питания 54 В и постоянном токе 0,2С (10 А), пока величина зарядного тока не снизится до уровня 0,02С (1 А).

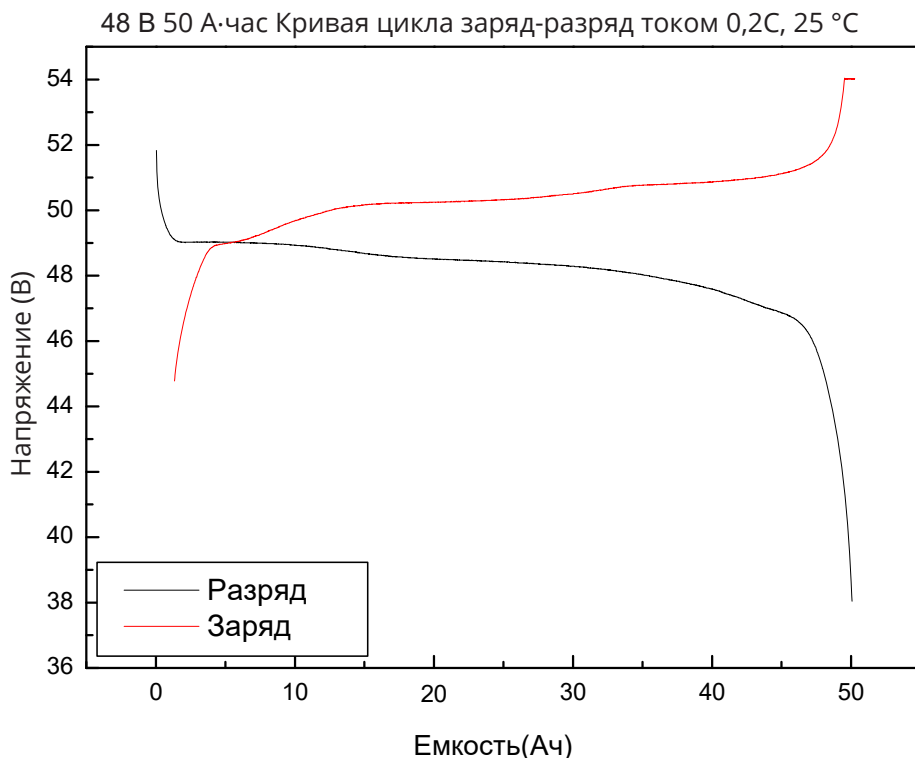
### 5.2 Стандартная разрядка

Разряжайте батарею током 0,2С (10 А) до достижения напряжения 40 В или напряжения отсечки аккумулятора.

### 5.3 Электрические характеристики

Испытуемые показатели	Методы испытания	Стандарты на проведение испытания
Степень сохранения емкости	После стандартной зарядки согласно условиям, приведенным в пункте 5.1, выдержите элементы в течение 28 дней, после чего разрядите их током 0,2 С (10 А) до напряжения отсечки.	Степень сохранения емкости $\geq 80\%$
Циклический ресурс	1) стандартный заряд током 0,2С (10 А); 2) перерыв на 0,5-1 час; 3) разряд током 0,2С (10 А) до напряжения отсечки; 4) перерыв на 0,5-1 час; повторять приведенные выше шаги до достижения 3000 циклов.	Степень сохранения емкости $\geq 80\%$

## 6. Кривая разрядно-зарядных характеристик



## 7. Система управления аккумуляторами (СУА; англ.-"BMS")

Система управления аккумуляторами обеспечивает защиту от чрезмерно заряда, защиту от чрезмерного разряда, защиту от короткого замыкания, защиту от перегрева и защиту от короткого замыкания, способна поддерживать баланс напряжений аккумулятора и т. д.

№	Параметры	Технические характеристики	
1	Защита одного аккумулятора от чрезмерного заряда	Напряжение срабатывания аварийного сигнала при чрезмерном заряде	3,70 В
		Напряжение срабатывания защиты от чрезмерного заряда	3,85 В
		Напряжение выключения защиты от чрезмерного заряда	3,65 В
		Условия выключения защиты от чрезмерного заряда	Напряжение на одном аккумуляторе <3,65 В или разряд
2	Защита одного аккумулятора от чрезмерного разряда	Напряжение срабатывания аварийного сигнала при чрезмерном разряде	2,50 В
		Напряжение срабатывания защиты от чрезмерного разряда	2,0 В
		Напряжение выключения защиты от чрезмерного разряда	2,40 В
		Условия выключения защиты от чрезмерного разряда	Обнаружение эффективного зарядного тока или напряжение >2,4 В

		Отключение под действием защиты от чрезмерного разряда	Аккумулятор отключается сразу после срабатывания защиты от пониженного напряжения, связь с ним сохраняется в течение 5 минут
		Включение после отключения вследствие чрезмерной разрядки	Подключите зарядное устройство
3	Защита аккумулятора блока от чрезмерного заряда	Напряжение срабатывания аварийного сигнала при чрезмерном заряде	54,0 В
		Напряжение срабатывания защиты от чрезмерного заряда	57,0 В
		Напряжение выключения защиты от чрезмерного заряда	50,1 В
		Условия выключения защиты от чрезмерного заряда	Напряжение на аккумуляторном блоке <50,1 В или разрядка
4	Защита аккумулятора блока от чрезмерного разряда	Напряжение срабатывания аварийного сигнала при чрезмерном разряде	42,0 В
		Напряжение срабатывания защиты от чрезмерного разряда	40,0 В
		Напряжение выключения защиты от чрезмерного разряда	43,2 В
		Условия выключения защиты от пониженного напряжения	Обнаружение эффективного зарядного тока или напряжение >43,2 В
		Отключение под действием защиты от пониженного напряжения	Аккумулятор отключается сразу после срабатывания защиты от пониженного напряжения, связь с ним сохраняется в течение 5 минут
		Включение после отключения вследствие пониженного напряжения	Подключите зарядное устройство
5	Предельное значение тока	Предельное значение зарядного тока для одной АКБ	50 А
6	Защита от короткого замыкания	Ток срабатывания защиты от короткого замыкания	309 А
		Время задержки обнаружения	300 мкс
		Условия выключения защиты	Отключение нагрузки
7	Защита от перегрузки по току	Аварийный сигнал при перегрузке по зарядному току	55 А
		Аварийный сигнал при перегрузке по разрядному току	55 А
		Защита от перегрузки по зарядному току	60 А
		Защита от перегрузки по разрядному току	60 А

## 8. Руководство по эксплуатации

### 8.1 Включение, выключение и сброс

#### 8.1.1 Включение

Нажмите кнопку «СБРОС» (RESET).

Подключите зарядное устройство и зарядите аккумулятор.

#### 8.1.2 Выключение

Нажмите кнопку «СБРОС» (RESET) и удерживайте ее в течение 3 с.

Автоматическое выключение через 24 часа пребывания в нормальном режиме ожидания.

Защита аккумулятора от пониженного напряжения (напряжение на аккумуляторном блоке или элементе).

Команда выключения, поданная через программное обеспечение ПК.

#### 8.1.3 Сброс

Нажмите кнопку «СБРОС» (RESET) и удерживайте ее в течение 10 с.

### 8.2 Инструкция по технике безопасности

Внимательно прочтите следующие предостережения и убедитесь, что блок литий-ионных аккумуляторов используется правильно.

#### 8.3.1 Описание клавиш

Когда СУА находится в спящем режиме, нажмите и удерживайте кнопку в течение 3 с, затем отпустите — аккумуляторный блок включится, а светодиодные индикаторы, начиная с индикатора «РАБОТА» (RUN), последовательно загорятся на 0,5 секунды каждый.

Во время работы СУА нажмите и удерживайте кнопку в течение 3 с, затем отпустите — аккумуляторный блок перейдет в спящий режим, а светодиодные индикаторы, начиная с индикатора минимального уровня заряда, загорятся на 0,5 секунды каждый.

Во время работы СУА нажмите и удерживайте кнопку в течение 6 с, затем отпустите — состояние панели защиты будет сброшено, все светодиодные индикаторы одновременно загорятся на 1,5 секунды.



После настройки параметров и функций через ПК СУА является перезагруженным. Если нужно вернуть начальные параметры - выполните «Восстановление значений по умолчанию» на ПК, однако соответствующие эксплуатационные записи и хранящиеся данные остаются неизменными (например, напряжение, циклы записей и т.д.).

#### 8.4 Спящий режим и выход из спящего режима

##### 8.4.1 Спящий режим

Система переходит в режим пониженного энергопотребления при выполнении любого из следующих условий:

- 1) Защита одного аккумулятора или общая защита от чрезмерного разряда не была снята в течение 30 секунд.
- 2) Кнопка была нажата и удерживалась в течение 3 секунд.
- 3) Минимальное напряжение элемента ниже, чем заданное напряжение перехода в спящий режим (по умолчанию — 3100 мВ), и удерживается в течение времени перехода в спящий режим (по умолчанию — 1 минута) (одновременно удовлетворяются условия отсутствия связи, отсутствия защиты, отсутствия баланса и отсутствия тока).
- 4) Пребывание в режиме ожидания свыше 24 часов (нет связи, нет разрядки, нет электричества).
- 5) Принудительное отключение посредством программного обеспечения ПК.

Прежде чем перевести систему в спящий режим, убедитесь, что зарядное устройство подключено, иначе система не перейдет в режим пониженного энергопотребления.

##### 8.4.2 Выход из спящего режима

Система выходит из режима пониженного энергопотребления и переходит в нормальный режим работы при выполнении любого из следующих условий:

- 1) Зарядное устройство подключено, при этом напряжение на выходе зарядного устройства должно быть выше 48 В.
- 2) Кнопка была нажата и удерживалась в течение 3 секунд.
- 3) Подключение линий связи и открытие программного обеспечения на ПК (поскольку защита от чрезмерного разряда переходит в режим гибернации, этот метод не выводит из спящего режима защитную панель).

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если система переходит в режим пониженного энергопотребления после срабатывания защиты одного аккумулятора или общей защита от чрезмерного разряда, она регулярно пробуждается из спящего режима каждые 4 часа, МОП-транзистор разрядки размыкается. Система может выполнять заряд и перейдет из спящего режима в режим нормального заряда; если зарядка не начнется в течение 10 последовательных выходов из спящего режима, то система больше не будет автоматически выходить из спящего режима.

Если зарядка системы по определению завершена, но в системе не достигнуто восстанавливающее напряжение для режима ожидания в течение двух дней / 48 часов (значение настройки времени ожидания), принудительная восстанавливающая зарядка будет продолжаться, пока система не зарядится до конца.

#### 8.5 Краткая характеристика светодиодной индикации

Таблица 1. Светодиодная индикация рабочего состояния

Состояние	Нормальный режим / аварийная сигнализация / защита	РАБОТА (RUN)	АВАР. СИГНАЛ (ALM)	Светодиоды индикации количества электричества				Пояснение	
		●	●	●	●	●	●		
Выключено	Спящий режим	Выключен	Выключен	Выключен	Выключен	Выключен	Выключен	Выключен	
Режим ожидания	Нормальный режим работы	Мигание, режим 1	Выключен	Выключен	Выключен	Выключен	Выключен	Условие режима ожидания	
	Аварийный сигнал	Мигание, режим 1	Мигание, режим 3	Выключен	Выключен	Выключен	Выключен	Низкое напряжение модуля	
Зарядка	Нормальный режим работы	Постоянно горит	Выключен	Согласно индикатору аккумулятора (мигает светодиодный индикатор аккумулятора — до режима 2)				Мигает светодиод, максимальной мощности (мигание в режиме 2), светодиод аварийного сигнала чрезмерного заряда ALM не мигает	
	Аварийный сигнал	Постоянно горит	Flash3						
	Защита от чрезмерного заряда	Постоянно горит	Выключен	Постоянно горит	Постоянно горит	Постоянно горит	Постоянно горит	Нет питания, индикатор в режиме ожидания	
	Температура, перегрузка по току, сохранение работоспособности при отказе элемента	Выключен	Постоянно горит	Выключен	Выключен	Выключен	Выключен	Выключен	Прекращение зарядки
Разрядка	Нормальный режим работы	Мигание, режим 3	Мигание						
	Аварийный сигнал	Мигание, режим 3	Мигание, режим 3						
	Защита от пониженного напряжения	Выключен	Выключен	Выключен	Выключен	Выключен	Выключен	Выключен	Прекращение зарядки
	Температура, перегрузка по току, короткое замыкание, обратная полярность, сохранение работоспособности при отказе элемента	Выключен	Постоянно горит	Выключен	Выключен	Выключен	Выключен	Выключен	Прекращение разрядки
Выход из строя		Выключен	Постоянно горит	Выключен	Выключен	Выключен	Выключен	Прекращение зарядки и разрядки	

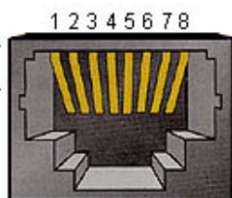
Таблица 2. Краткая характеристика индикации заряда

Состояние		Зарядка				Разрядка			
Лампа индикации заряда		L4 ●	L3 ●	L2 ●	L1 ●	L4 ●	L3 ●	L2 ●	L1 ●
Количество электричества (%)	0-25 %	Выключен	Выключен	Выключен	Мигание, режим 2	Выключен	Выключен	Выключен	Постоянно горит
	25-50 %	Выключен	Выключен	Мигание, режим 2	Постоянно горит	Выключен	Выключен	Постоянно горит	Постоянно горит
	50-75 %	Выключен	Мигание, режим 2	Постоянно горит	Постоянно горит	Выключен	Постоянно горит	Постоянно горит	Постоянно горит
	75-100 %	Мигание, режим 2	Постоянно горит	Постоянно горит	Постоянно горит	Постоянно горит	Постоянно горит	Постоянно горит	Постоянно горит
Лампа индикации работы ●		Постоянно горит				Мигание (режим 3)			

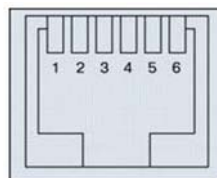
Таблица 3. Краткая характеристика режимов мигания светодиодов

Режим мигания	Включен	Выключен
Мигание, режим 1	0,25 с	3,75 с
Мигание, режим 2	0,5 с	0,5 с
Мигание, режим 3	0,5 с	1,5 с

## 8.6 Значок интерфейса



Интерфейс связи RS485

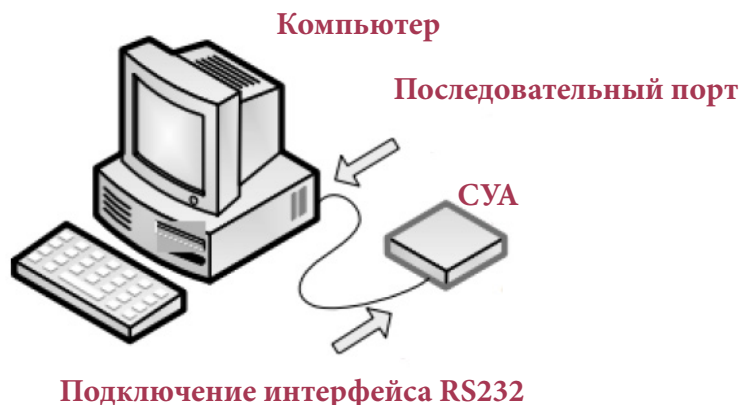


Интерфейс связи RS232

RS485	Контакты 1 и 8: RS485_B	RS232	Контакт 3: передача данных (TX) СУА
	Контакты 2 и 7: RS485_A		Контакт 4: прием данных (RX) СУА
	Контакты 3 и 6: GND (земля)		Контакт 5: GND (земля)
	Контакты 4 и 5: NC (нейтраль)		Контакты 1, 2 и 6: NC (нейтраль)

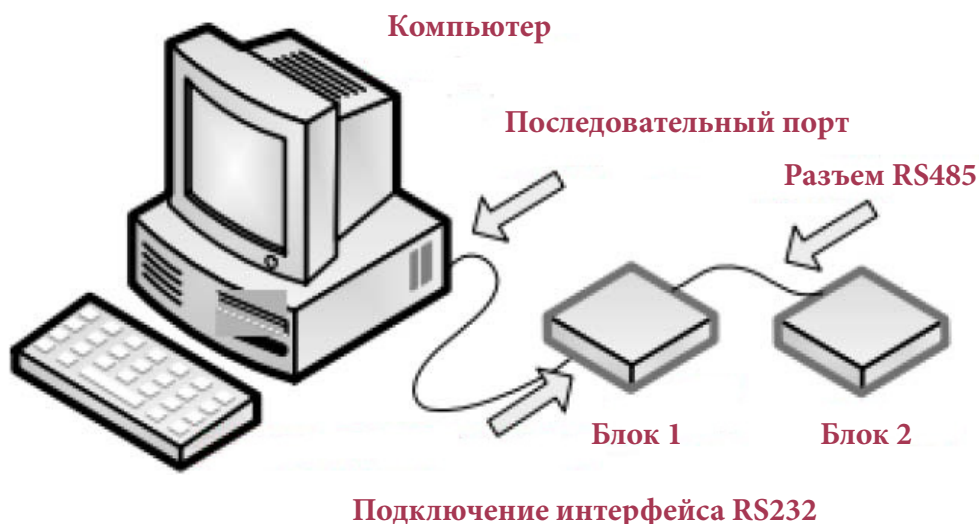
### 8.6.1 Связь по интерфейсу RS232

СУА способна поддерживать связь с хост-компьютером через интерфейс RS232, который позволяет отображать на компьютере все данные мониторинга состояния аккумулятора, в том числе напряжение аккумулятора, силу тока, состояние, степень заряда (SOC), степень работоспособности (SOH) и информацию о производстве аккумулятора; скорость передачи данных по умолчанию — 9600 бит/с.



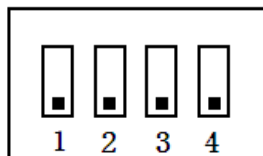
### 8.6.2 Связь по интерфейсу RS485

Имеется интерфейс RS485, который подходит для параллельного подключения аккумуляторов, скорость передачи данных по умолчанию — 9600 бит/с.



### 8.6.3 Настройка микропереключателей

При параллельном подключении аккумуляторов последние можно различать по разным аппаратным адресам БЛОКОВ. Весь пакет элементов для каждого аппаратного адреса БЛОКА является уникальным. Аппаратный адрес задается с помощью микропереключателей. Положения микропереключателей назначаются согласно следующей таблице.



ВКЛ.

ВЫКЛ.

Адрес	Положение микропереключателей				
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	
0	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Независимый аккумулятор, использование одного аккумулятора
1	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Настройка на блок (главный)
2	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Настройка на блок 1
3	ВКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Настройка на блок 2
4	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	Настройка на блок 3
5	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	Настройка на блок 4
6	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	Настройка на блок 5
7	ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	Настройка на блок 6
8	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Настройка на блок 7
9	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Настройка на блок 8
10	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Настройка на блок 9
11	ВКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Настройка на блок 10
12	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Настройка на блок 11
13	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Настройка на блок 12
14	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Настройка на блок 13
15	ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Настройка на блок 14

## 8.7 Функция сохранения

В СУА предусмотрена функция сохранения, которая может отдельно регистрировать срабатывание защит, аварийные сигналы, категорию восстановления и время возникновения события. Регистрируемые данные: напряжение на отдельном аккумуляторе, общее напряжение, зарядную / разрядную емкость, ток зарядки / разрядки, температуру и т.д. в момент возникновения отказа.

Кроме обычной регистрации данных о защите, аварийном сигнале и восстановлении, в настройках можно задать регистрацию параметров аккумулятора в течение определенного периода времени: напряжение на отдельном аккумуляторе, общее напряжение, зарядная / разрядная емкость, ток зарядки / разрядки, температура и так далее.

Емкость памяти составляет не менее 400 записей. Время хранения настраивается; содержимое памяти организуется в порядке поступления (по принципу FIFO), и содержимое памяти можно считать и сохранить на ПК в виде документа Excel.

## 9. Предостережения

9.1 Зарядной ток должен быть меньше, чем максимальный зарядной ток, указанный в технических характеристиках изделия. Зарядной ток, превышающий рекомендованное значение, может повредить аккумулятор.

- 9.2 Разрядный ток должен быть меньше, чем максимальный разрядный ток, указанный в технических характеристиках изделия. Разрядный ток, превышающий рекомендованное значение, может повредить аккумулятор.
- 9.3 Следует отметить, что элемент может прийти в состояние чрезмерной разрядки по причине саморазряда, если он не используется в течение длительного времени. Во избежание чрезмерной разрядки элемент следует периодически заряжать, поддерживая в нем напряжение от 49 В до 51 В (рекомендуется выполнять один цикл разрядки каждые 3 месяца). Чрезмерная разрядка может привести к ухудшению эксплуатационных показателей элемента, потере характеристик или отказу функций аккумулятора.
- 9.4 Заряжайте аккумулятор в течение 12 часов после использования (рекомендуется).
- 9.5 Аккумулятор следует хранить в среде, отвечающей приведенным выше условиям, в стандартной атмосфере, без сильных магнитных полей, источников тока и статического электричества.
- 9.6 Не изменяйте полярность аккумуляторного блока по какой бы то ни было причине.
- 9.7 Не закорачивайте аккумуляторный блок.
- 9.8 Не изменяйте полярность при зарядке.
- 9.9 Аккумуляторные блоки можно соединять параллельно, но не больше чем по два комплекта.
- 9.10 Не погружайте аккумуляторный блок в воду или в морскую воду и не допускайте его намокания.
- 9.11 Не разбирайте аккумулятор.
- 9.12 Не подвергайте аккумулятор воздействию очень высоких температур или пламени.
- 9.13 Для зарядки используйте только качественные зарядные устройства.