

**Инструкция по эксплуатации
и гарантийные обязательства для
литий-железо-фосфатной аккумуляторной батареи**



г. Киев, 2021 г.

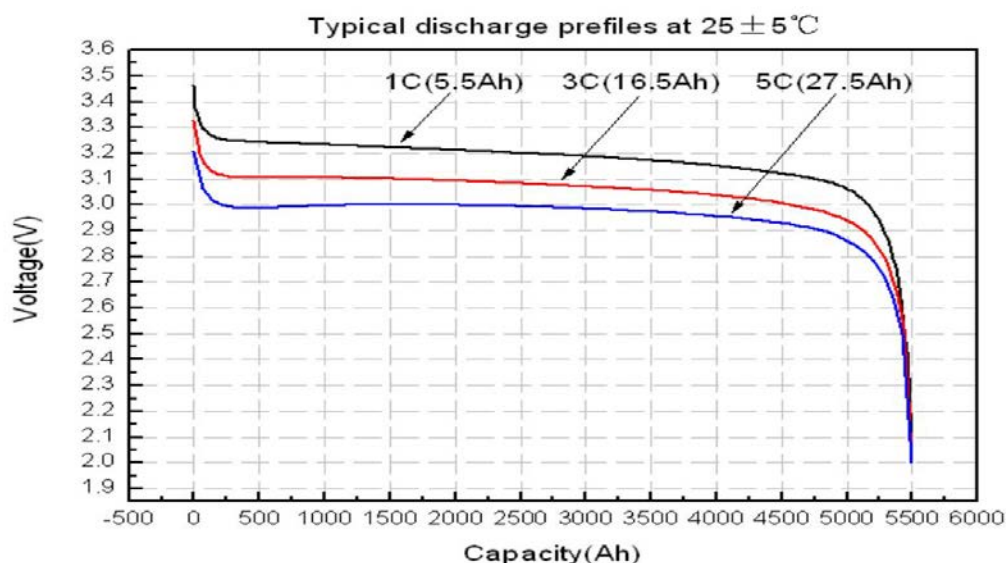
1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ

1.1. Название данного типа аккумуляторов связано с тем, что в качестве катода литий-ионного аккумулятора используется фосфат железа.

Основные преимущества таких аккумуляторов являются высокие показатели силы тока и длительный срок службы, кроме того они обладают хорошей термической стабильностью и повышенной эксплуатационной безопасностью (устойчивы к неправильной эксплуатации или другими словами данный тип аккумуляторов стойкий к перезаряду). В случае, если данный аккумулятор заряжать длительное время высоким напряжением, то деграционные последствия будут меньше по сравнению с другими типами литиевых батарей.

1.2. Особенностью литий-железо-фосфатной батареи по сравнению с обычным свинцово-кислотным аккумулятором является зависимость изменения напряжения батареи при разряде. Для свинцово-кислотных батарей это фактически линейная зависимость и с уменьшением напряжения батареи при разряде можно достаточно точно посчитать остаточную емкость батареи. Поэтому большинство производителей батарей снабжают их индикатором остаточной емкости.

Для литий-железо-фосфатных батарей, как видно из графика ниже напряжение во время разряда батареи практически не снижается и только в самом конце оно резко падает до момента отсечки установленной в BMS. Поэтому для этого типа батарей не подходит индикатор измерения емкости, основанные на измерении напряжения батареи. Необходимо использовать информацию из самой BMS(если позволяет ее функционал) или применять метод подсчета энергии полученной батареей во время заряда.



1.3. Еще одной особенностью литий-железо-фосфатной батареи является повышенная чувствительность к низким температурам. Другими словами указанный тип аккумуляторов имеет особенности при работе в минусовых температурах.

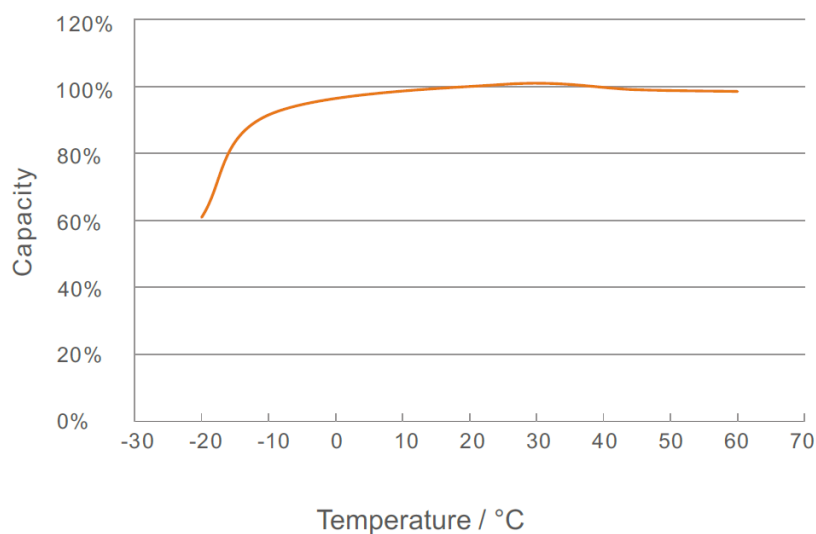
Так производители декларируют следующий температурный режим работы :

Заряд : от 0°C до $+55^\circ\text{C}$, разряд : от -20°C до $+55^\circ\text{C}$.

Также при температуре -20°C номинальная емкость батареи снижается до 60 % от номинальной (как показано на графике ниже).

Исходя из этой информации, если планируется эксплуатация батарей при низких температурах необходимо предусматривать в обязательном порядке принудительный обогрев таких аккумуляторов.

Для консультации по этому вопросу и получения более подробной информации просьба обратиться к поставщику аккумуляторной батареи.



1.4. Прежде чем приступить к эксплуатации литий-железо-фосфатной аккумуляторной батареи внимательно изучите данную инструкцию. Поставщик и производитель батареи не несет ответственности за несчастные случаи или повреждения, возникшие в результате неправильной эксплуатации.

2. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Во избежание нарушения герметичности, чрезмерного нагрева, возгорания, ухудшения характеристик, взрыва аккумулятора и других несчастных случаев соблюдайте правила безопасной эксплуатации и технические характеристики, указанные в настоящем руководстве. Поставщик и производитель не несет ответственности за несчастные случаи, вызванные несоблюдением требований данного руководства. Безопасность: не выбрасывайте аккумулятор с бытовыми отходами. Не бросайте аккумулятор в огонь. При работе с аккумуляторами используйте средства индивидуальной защиты. Используйте специальные зарядные устройства для литий-железо-фосфатных аккумуляторов. Данное изделие подлежит переработке и изготовлено из материалов, полученных в результате переработки.

Осторожно! Не разбирайте и не вносите изменений в конструкцию аккумулятора. В случае повреждения корпуса аккумулятора не прикасайтесь к незащищенным внутренним элементам.

Обязательные к выполнению действия

- ~ Соблюдайте предупреждающие надписи на аккумуляторе.
- ~ Защищайте клеммы от короткого замыкания до, во время и после установки.
- ~ Надевайте диэлектрические перчатки и используйте изолированный инструмент.
- ~ Надевайте защитные очки и ботинки/обувь с защитным подноском.
- ~ Соблюдайте осторожность при обращении с аккумулятором и обеспечивайте его безопасность.

Запрещенные действия

- ~ Не используйте и не храните аккумулятор с параметрами, выходящими за пределы эксплуатационных ограничений.
- ~ Не допускайте короткого замыкания аккумулятора. Избегайте короткого замыкания положительных и отрицательных выходных клемм аккумуляторной батареи.

- ~ Не надевайте кольца, часы, браслеты или ожерелья при обращении или работе с аккумулятором.
- ~ Не подвергайте аккумулятор воздействию огня или прямых солнечных лучей и не сжигайте его.
- ~ Не поднимайте аккумулятор, держась за зажимы кабелей.
- ~ Не допускайте воздействия вибрации на аккумулятор.
- ~ Не подвергайте аккумулятор и его вспомогательные принадлежности воздействию воды или других жидкостей. Также обеспечивайте защиту аккумулятора от воздействия влаги.
- ~ Не подключайте к аккумуляторам другого типа.
- ~ Не подвергайте аккумулятор воздействию высоких температур.
- ~ Не разбирайте аккумулятор. При извлечении аккумулятора возможно возникновение внутреннего короткого замыкания, способное вызвать разложение внутренних веществ, возгорание, взрыв и т.д.
- ~ Не бросайте отработанные аккумуляторы в огонь, так как в противном случае может возникнуть взрыв и другие опасные происшествия.

Прекратите использование аккумулятора в случае его повреждения, деформации, появления запаха а также других отклонений. Отправьте его в авторизованный офис производителя или в соответствующую организацию для ремонта или надлежащей утилизации. Кроме того, во избежание взрыва аккумулятор с вытеканием неизвестной жидкости следует хранить вдали от огня.

Замена аккумулятора. Замену аккумулятора должен выполнять поставщик аккумулятора. Пользователям запрещено заменять аккумулятор без разрешения. Самостоятельная утилизация запрещена. Пользователям не разрешается разбирать аккумуляторные батареи и зарядные устройства. В противном случае мы не несем ответственности за убытки, связанные с таким действием. Аккумуляторы можно соединять параллельно, но **ЗАПРЕЩЕНО** соединять последовательно (за исключением случаев наличия подтверждения того, что система управления питанием вашего аккумулятора выполнена по специальному заказу и поддерживает последовательное соединение). Напряжение аккумуляторов необходимо проверять перед использованием с параллельным соединением и обеспечивать допустимое отклонение напряжения в пределах $\pm 0,1$ В.

3. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ

3.1. Допускается транспортировка аккумуляторных батарей такими видами транспорта как автомобильный, железнодорожный, морским(речным) и воздушный. При этом во время транспортировки следует избегать воздействия солнечных лучей, дождя и сильных вибраций.

3.2. Во избежание повреждений, которые могут возникнуть при ударах во время транспортировки, аккумуляторную батарею следует упаковывать в изолирующий и ударопрочный материал с нанесением надписи «Хрупкое!».

3.3. При обращении с аккумулятором и его транспортировке следует соблюдать осторожность. Не бросайте аккумулятор в произвольном порядке и не допускайте нанесения ударов по нему.

3.4. Не ставьте тяжелые предметы на аккумуляторную батарею во время транспортировки, чтобы не допустить её повреждения.

3.5. Не допускайте совместной транспортировки аккумулятора с легковоспламеняющимися, взрывчатыми и острыми металлическими предметами.

4. УСТАНОВКА

Перед началом эксплуатации батареи необходимо полностью удалить с нее упаковочный материал, изучить руководство по эксплуатации.

Если аккумулятор хранился при температуре $< 5^{\circ}\text{C}$ дождитесь повышения температуры до уровня комнатной, также убедитесь, что на корпусе аккумулятора отсутствует конденсат.

Не подключайте аккумулятор последовательно. При необходимости выполнения такого подключения обратитесь за консультацией к продавцу.

4.1. Инструмент

- ~ Изолированный инструмент, подходящий по размеру для гаек, болтов.
- ~ Вольтметр.
- ~ Средства индивидуальной защиты.

4.2. Крепление аккумулятора

Аккумулятор можно закрепить на ровном основании с помощью токонепроводящих нейлоновых ремней, в специализированной стойке или другом специально предусмотренном для этого месте.

4.3 Проверка

Проверьте комплектацию, тип, количество, внешний вид и другие параметры аккумулятора.

Убедитесь в отсутствии повреждений корпуса аккумуляторной батареи.

Проверьте клеммы и соединения аккумулятора, чтобы убедиться в их чистоте, отсутствии загрязнений и жидкостей.

Все кабели и соединения аккумулятора должны быть плотно затянутыми, целыми, не имеющими признаков повреждения или износа.

Все поврежденные аккумуляторы подлежат замене.

Все поврежденные кабели подлежат замене.

Проверьте момент затяжки клеммных болтов.

ПРИМЕЧАНИЕ! Свяжитесь с нами в течение 14 дней после получения товара. В противном случае, несмотря на наличие проблем, любые претензии по внешнему виду и комплектации товара не будут приняты.

4.4 Установка

Если требуется выполнить разрыв цепи аккумулятора, снимите нагрузку с аккумулятора и убедитесь, что в цепи отсутствует протекание тока. Разомкните и отсоедините цепь, чтобы изолировать аккумулятор.

Очистите кабельные соединения. Сломанные, изношенные, хрупкие, перекрученные или порезанные кабели следует заменить.

Установите и закрепите новый аккумулятор. Не допускайте заземления клемм на какие-либо металлические крепления, приспособления или части тела.

Подсоедините кабели аккумулятора в такой последовательности: в первую очередь подключайте отрицательный кабель (в большинстве случаев имеет черный либо синий цвет) к отрицательной клемме аккумулятора (обозначена знаком « - »), а потом положительный кабель (имеет в основном красный цвет, реже желтый) к положительной клемме (обозначается знаком « + »). Во избежание искрообразования рекомендуем подключать положительный кабель через сопротивление (как пример лампа накаливания, резистор в пределах $5\div 30\ \Omega$).

Рекомендуемый момент затяжки клемм: 4,0–4,6 Н·м.

Измерьте напряжение разомкнутой цепи, чтобы убедиться в отсутствии обратной полярности аккумулятора или исключить ее наличия, допущенного при производстве.

5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

5.1. Заряд

Запрещается выполнять заряд аккумулятора, не ознакомившись с инструкциями к используемому зарядному устройству.

ОСТОРОЖНО! Всегда следите за тем, чтобы способ заряда соответствовал требованиям по заряду аккумулятора; никогда не заряжайте аккумулятор, имеющий видимые повреждения; никогда не заряжайте аккумулятор хранившийся при отрицательных температурах.

Для заряда аккумулятора используйте специальное зарядное устройство для литий-железо-фосфатных аккумуляторов. При использовании зарядных устройств предназначенных для заряда свинцово-кислотных гелевых/жидкий электролит/AGM аккумуляторов, обязательно проконсультируйтесь у продавца аккумулятора. В противном случае неправильный заряд приведет к повреждению аккумулятора и повлияет на срок его службы.

При использовании **инвертора** для заряда аккумулятора обратитесь к продавцу или производителю аккумулятора, чтобы сверить соответствие характеристик инвертора и аккумулятора перед подключением, так как в противном случае это может привести к повреждению инвертора или аккумулятора.

Никогда не используйте зарядный/инверторный источник питания с более высоким напряжением заряда, чем напряжение заряда аккумулятора, так как это приведет к повреждению системы управления питанием.

Подключите провода зарядного устройства к аккумулятору, убедитесь, что провода зарядного устройства надежно закреплены (как со стороны зарядного устройства, так и со стороны аккумулятора), затем включите зарядное устройство.

5.2. Разряд

Не разряжайте аккумулятор до уровня ниже рабочего напряжения во избежание отключения батареи BMS.

Не разряжайте аккумулятор током, превышающим номинальный ток разряда.

Не эксплуатируйте аккумулятор в условиях, превышающих параметры внутренней рабочей температуры аккумулятора.

5.3. Настройка параметров заряда/разряда

Рекомендованный профиль заряда для литий-железо-фосфатных аккумуляторов CCCV (стабильный ток/стабильное напряжение)

Настройка заряда/разряда литий-железно-фосфатного аккумулятора	
Напряжение заряда	$3,65 * N$ (N = номер серии)
Конечный ток заряда	$0,05C$ (C = емкость батареи)
Рекомендуемый ток заряда	$0,5C$
Рекомендуемое конечное напряжение разряда	$2,5 * N$
Рекомендованный ток разряда	$0,2-0,5C$

Стандартное номинальное напряжение и номер серии (приводятся только для справки; если точное номинальное напряжение неизвестно, свяжитесь с нами).

Номинальное напряжение	Номер серии	Напряжение в публичном обращении
3,2 В	1S	3 В
6,4 В	2S	6 В
9,6 В	3S	9 В
12,8 В	4S	12 В
25,6 В	8S	24 В
38,4 В	12S	36 В
51,2 В	16S	48 В
76,8 В	24S	72 В

6. ЗАЩИТА И НЕИСПРАВНОСТИ

В случае неисправности цепь защиты аккумуляторной батареи разомкнет свое внутреннее реле/разрядное соединение МОП-транзистора и остановит работу аккумулятора.

Аккумулятор оснащен реле / МОП-транзистором, поэтому при эксплуатации следует принимать меры для уменьшения скачков напряжения и большой индуктивности.

Общая неисправность

Устранение неисправности литий-железо-фосфатного аккумулятора:

Неисправность	Способы устранения
Не выполняется заряд	Проверьте соединение провода
	Проверьте напряжение на батарее с помощью вольтметра
	Проверьте напряжение на зарядном устройстве или инверторе
	При использовании у батареи внешней индикации проверить наличие аварийных сигналов
	Обратиться в сервисный центр
Не выполняется разряд	Отключите нагрузку и проверить напряжение на батарее
	Убедиться, что ток разряда не превышает максимальный для данной батареи
	В случае перегрева батареи дождаться ее остывания до комнатной температуры
	Обратиться в сервисный центр
Нагрев в процессе эксплуатации	Слишком высокий постоянный ток
	Неплотное соединение проводов
	Высокая температура окружающей среды

7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АККУМУЛЯТОРА

7.1. При получении аккумулятора покупателю следует сначала убедиться в отсутствии повреждений, которые могли возникнуть во время транспортировки. Проверьте напряжение аккумулятора, функцию заряда, разряда и индикации. При обнаружении любых отклонений от нормы прекратите установку и обратитесь к поставщику. После установки аккумулятора в соответствии с инструкцией по установке, полностью зарядите аккумулятор перед первым использованием. Максимальная емкость аккумулятора достигается после 3–5 полных циклов заряда-разряда.

7.2. Чтобы продлить срок службы, своевременно заряжайте аккумуляторы при снижении емкости до минимального уровня. Несвоевременный заряд и продолжительные перерывы в эксплуатации способны сильно сократить срок службы аккумулятора. В случае продолжительного перерыва в эксплуатации поддерживайте не менее половины емкости и выполняйте непрерывный заряд аккумулятора каждые два месяца, каждый раз в течение 1 часа.

7.3. Аккумулятор следует устанавливать в проветриваемом, сухом и чистом помещении, вдали от источников возгорания, легковоспламеняющихся материалов, отключая нагрузку (отключать электрооборудование) на время технического обслуживания.

7.4. Рабочая температура аккумулятора составляет от 5 до 55 °С (оптимальная рабочая температура составляет от 15 до 35 °С). Выход за пределы диапазона данной температуры может привести к изменению эксплуатационных характеристик

аккумулятора. Изменение емкости или времени работы оборудования считается нормальным явлением.

7.5. Не используйте органические растворители для очистки корпуса аккумулятора. В случае возникновения аварийной ситуации не используйте углекислотные огнетушители для тушения возгораний. Для тушения огня используйте огнетушители на основе четыреххлористого углерода или песок.

7.6. Аккумулятор является расходным материалом с ограниченным сроком службы. В связи с этим, при снижении емкости до уровня менее 50 % от номинальной аккумулятор следует заменить.

8. ХРАНЕНИЕ

Аккумулятор следует хранить при температуре 5~40 °С, относительной влажности ≤ 90 % (40 °С ± 2 °С), в чистом, сухом, проветриваемом помещении. Не допускайте контакта аккумулятора с коррозионно-активными веществами и держите его на расстоянии от источников огня и тепла. Половина емкости аккумулятора составляет примерно от 50 до 60 %. Во избежание чрезмерного разряда рекомендуется заряжать аккумулятор каждые 2 месяца.

9. УТИЛИЗАЦИЯ

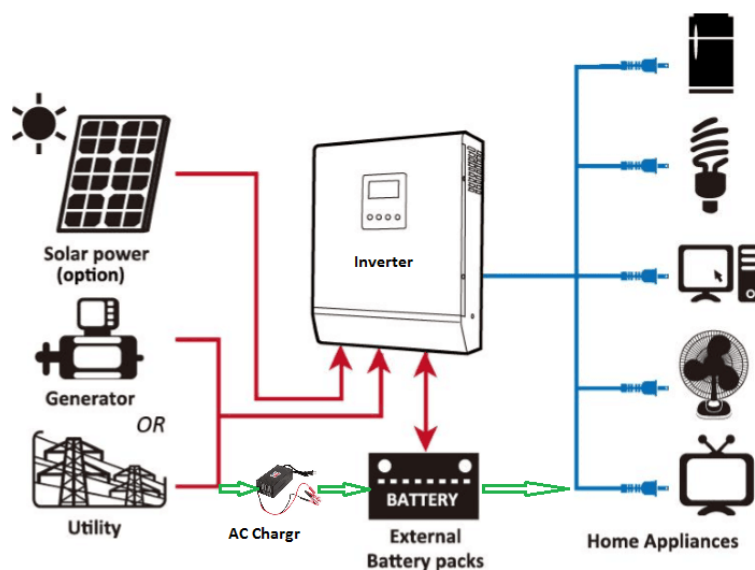
Не выбрасывайте аккумулятор! Попадание устройства в бытовой мусор может привести к загрязнению окружающей среды.

Обратитесь к представителям местной власти за информацией о месте нахождения специальных пунктов переработки и инструкциями по утилизации аккумуляторов и следуйте полученным инструкциям.

10. ПАРАМЕТРЫ АККУМУЛЯТОРА

Конкретные характеристики вашего аккумулятора указаны на его корпусе. В случае отсутствия таких характеристик обратитесь к продавцу аккумулятора. Допустимое кол-во параллельно подключенных АКБ: 16 блоков.

11. ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ



Hybrid Power System Figure

12. ПОСЛЕПРОДАЖНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

НАША КОМПАНИЯ ПРЕДЛАГАЕТ ДВУХЛЕТНЮЮ ЗАВОДСКУЮ ГАРАНТИЮ, КОТОРАЯ РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ НА ЗАВОДСКИЕ ДЕФЕКТЫ. В ТЕЧЕНИЕ СРОКА ДЕЙСТВИЯ ГАРАНТИИ МЫ ОТРЕМОНТИРУЕМ ИЛИ ЗАМЕНИМ АККУМУЛЯТОР.

ЧТО ВХОДИТ В ГАРАНТИЮ:

- ~ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ПОВРЕЖДЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПИТАНИЕМ В ТЕЧЕНИЕ ДВУХ ЛЕТ, МЫ МОЖЕМ БЕСПЛАТНО ПРИСЛАТЬ ЗАПАСНУЮ СИСТЕМУ УПРАВЛЕНИЯ ПИТАНИЕМ. ПО ИСТЕЧЕНИИ ДВУХ ЛЕТ ЗАМЕНА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПИТАНИЕМ ВОЗМОЖНА ТОЛЬКО ПОСЛЕ ОПЛАТЫ ЕЁ СТОИМОСТИ.
- ~ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ НЕУСТРАНИМЫХ ПРОБЛЕМ МЫ МОЖЕМ НАПРАВИТЬ ИНЖЕНЕРА ИЛИ МЕСТНОГО АГЕНТА ДЛЯ УСТРАНЕНИЯ ТАКИХ ПРОБЛЕМ.
- ~ ЗАМЕНА ДЕФЕКТНОГО ЭЛЕМЕНТА (ОЧЕНЬ МАЛОВЕРОЯТНО) ИЛИ УСТРАНЕНИЯ БОЛЕЕ ЗНАЧИТЕЛЬНОЙ ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДИТСЯ ТОЛЬКО В СЕРВИСНОМ ЦЕНТРЕ.

ЧТО НЕ ВХОДИТ В ГАРАНТИЮ:

- ~ ПОВРЕЖДЕНИЯ, ВЫЗВАННЫЕ АВАРИЙНЫМИ СИТУАЦИЯМИ ИЛИ ЯВЛЕНИЯМИ НЕПРЕОДОЛИМОЙ СИЛЫ.
- ~ ОСЛАБЛЕНИЕ ЗАТЯЖКИ И КОРРОЗИЯ КЛЕММНЫХ БОЛТОВ.
- ~ НЕПРАВИЛЬНАЯ УСТАНОВКА, ОБСЛУЖИВАНИЕ И ЗАРЯД АККУМУЛЯТОРА.
- ~ ВОЗГОРАНИЕ, ПЕРЕГРЕВ И ЗАМЕРЗАНИЕ.
- ~ ПОВРЕЖДЕНИЕ, ВЫЗВАННОЕ ПОПАДАНИЕМ ВОДЫ, ВЛАГИ И ДРУИХ ПОВЕРХНОСТНО АКТИВНЫХ ИЛИ АГРЕССИВНЫХ ЖИДКОСТЕЙ.
- ~ САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ВСКРЫТИЕ КОРПУСА АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ.

ГАРАНТІЙНИЙ ТАЛОН

Найменування	Дата продажу	Серійний номер	Гарантія, міс.

Виписав: _____

Дата: «__» _____ 202_ г.

Даним гарантійним талоном, ми підтверджуємо відсутність будь-яких виробничих дефектів, у виробі, який Ви придбали і зобов'язуємося забезпечити безкоштовний ремонт (заміну) виробу у випадку, якщо він вийде з ладу, протягом всього гарантійного терміну. Ми лишаємо за собою право на **ВІДМОВУ** або зупинку гарантії у випадку, коли не дотримуються умови експлуатації згідно «Інструкції з експлуатації».

УМОВИ ГАРАНТІЙНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

1. Гарантійне обслуговування проводиться лише при наявності правильно заповненого оригіналу гарантійного талону та фіскального або товарного чеку які підтверджує факт продажу виробу .

2. Вироби **НЕ ПІДЛЯГАЮТЬ** гарантійному обслуговуванню у наступних випадках:

2.1. Порухення користувачем правил, що вказані в інструкції по експлуатації акумулятора;

2.2. Відсутність чи пошкодження фірмових стікерів і пломб постачальника; порушень геометрії або цілостності корпусу батареї.

2.3. Відсутність або пошкодження на виробі заводських маркувань (назва моделі, серійного номеру, номеру партії тощо);

2.4. При наявності на виробі і упаковці сторонніх наклеєк, написів і стікерів;

2.5. Наявність механічних пошкоджень (відколи, тріщини, вм'ятини, подряпини), а також дефектів складових частин виробу; відсутність з'єднувальних гвинтів, частин та вузлів виробу; пошкодження електричних контактів, з'єднань, роз'ємів;

2.6. Наявність термічного пошкодження виробу чи його складових;

2.7. Попадання всередину виробу сторонніх предметів (комахи, бруду, тощо);

2.8. Пошкодження, що викликане стихією (дощ, сніг, блискавка, пожежа та інше);

2.9. Пошкодження при транспортуванні і погрузочно-розвантажувальних роботах;

2.10. Спроби ремонту або відкриття виробу самостійно або третіми особами;

2.11. Несанкціонованою модифікацією виробу;

3. Обслуговування виробів, гарантію на які дає безпосередньо виробник, здійснюється у спеціалізованому центрі за адресою : 02002, м. Київ, вул. Євгена Маланюка 112, ТОВ «АКК-МАН» тел. +38099-090-04-15, sales@acc-man.com , www.acc-man.com .

Технические характеристики аккумулятора:

Результаты выходного контроля

Модель аккумулятора

Разрядный ток, А

Емкость, А/ч

Емкость одного элемента, А/ч

Количество элементов в цепи, шт

Вес, кг

Дата проведения испытаний

Сборку батареи и испытание проводил : _____ (подпись)

Сервисные действия

Дата	Описание проблемы и проведенные действия