

**Техническое руководство
на аккумуляторные батареи CHALLENGER серий EV/EVG/HR
СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫЙ АККУМУЛЯТОР С КЛАПАННЫМ
РЕГУЛИРОВАНИЕМ**

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Область применения	3
2	Проверки	3
3	Хранение перед установкой	3
4	Меры предосторожности при установке	4
5	Установка аккумулятора	5
6	Процесс установки	5
7	Характеристики аккумулятора	5
8	Принцип работы	6
9	Заряд, разряд и срок службы аккумулятора	7
10	Записи	9
11	Техническое обслуживание	10
12	Распространенные неисправности и способы их решения	11

Введение

Для того чтобы правильно и безопасно установить и использовать аккумулятор Challenger VRLA, прочитайте внимательно данное техническое руководство и другие данные, предоставленные вместе с аккумулятором, для всестороннего понимания.

- Во избежание несчастного случая обратите внимание на технику безопасности при установке.
- Пользователи должны внимательно прочитать данное руководство и хранить его в надлежащем виде.
- Если у вас возникли вопросы по Техническому руководству или какие-либо технические проблемы, свяжитесь с нами или нашим местным представителем.

ОПАСНО				
				
Высокое напряжение: Не прикасайтесь к клеммам или разъемам без изоляции во избежание поражения электрическим током.	Защита глаз: Газ от взрыва может повредить глаза или даже вызвать слепоту.	Запрещено: Искры, огонь и курение.	Купорос: Может вызвать слепоту или сильные ожоги.	Немедленно промойте глаза чистой водой и обратитесь к врачу.
Не откручивайте предохранительные клапаны.		Во время работы держите аккумулятор в хорошо проветриваемом помещении.		
Пожалуйста, внимательно прочитайте указания по установке и эксплуатации в данном руководстве.		Опытные технические специалисты должны проводить техническое обслуживание и ремонт аккумуляторов.		

1 Область применения

Данное руководство распространяется на аккумуляторы Challenger серий EVG, HR (далее по тексту — аккумулятор).

2 Проверки

1. После получения аккумуляторов, пожалуйста, проверьте упаковку и убедитесь, что аккумуляторы целы. Избегайте ударов при переноске и будьте осторожны при открывании коробок.
2. Откройте коробку рядом с местом установки и проверьте внешний вид и количество принадлежностей аккумулятора после открытия.
3. Трудно обнаружить утечку, если на корпусе аккумулятора есть небольшие повреждения. Внимательно проверьте и убедитесь, что на корпусе аккумулятора нет повреждений или утечек.
4. Если аккумулятор упал на землю или его корпус подвергся сильному удару, сообщите об этом в нашу компанию для подтверждения и организации последующих действий.

3 Хранение перед установкой

1. Окружающие условия при хранении
Если аккумулятор не установлен сразу после получения, храните его в чистом, проветриваемом и темном месте при температуре около 5~30 °С.
2. Время хранения
Из-за саморазряда емкость аккумулятора при хранении будет постепенно снижаться. Не храните аккумулятор более 12 месяцев, иначе это отрицательно скажется на его работе. После хранения в течение 6 месяцев аккумулятор следует зарядить при напряжении 2,35 ±0,02 В в течение 24 часов и в дальнейшем заряжать не реже одного раза в 6 месяцев. Относительно высокая температура ускорит саморазряд

аккумулятора; начиная с 20 °С, когда температура повышается на каждые 10 °С, интервал между подзарядками должен быть уменьшен наполовину. Например, если аккумулятор хранится при температуре 35 °С, то интервал его первоначальной зарядки или подзарядки должен составлять 3 месяца.

Если аккумулятор заряжен неправильно, это повлияет на его производительность и срок службы и приведет к тому, что стандартная гарантия станет недействительной.

4

Меры предосторожности при установке

1. Прежде чем прикасаться к аккумулятору, наденьте резиновый фартук, резиновые перчатки, защитные очки или другие средства защиты глаз; запрещается носить металлические предметы, такие как ювелирные украшения и т. д.
2. Аккумулятор очень тяжелый. Будьте осторожны и не раскачивайте аккумулятор при его перемещении.
3. Курение и разжигание огня строго запрещено. Держите аккумулятор вдали от электрической дуги.
4. Избегайте короткого замыкания. Аккумулятор заряжен. Во избежание повреждения оборудования или травмирования персонала не допускайте короткого замыкания аккумулятора.
5. Поместите аккумулятор в прохладное и хорошо проветриваемое место. Не устанавливайте аккумулятор в местах, которые могут быть залиты водой.
6. Закрепляйте болты и гайки на соединительных клеммах с указанным моментом затяжки; в противном случае это может привести к искрению или повреждению клемм.
7. Очищайте корпус и крышку аккумулятора влажной тканью; во избежание статического электричества и искр не используйте для очистки аккумулятора тряпку для пыли или сухую ткань. Запрещается использовать органический растворитель, такой как раствор каучука или нафта, который приведет к растрескиванию корпуса аккумулятора.
8. В нормальном режиме работы после полной герметизации аккумулятора на корпусе не остается диссоциирующего электролита. Однако если корпус аккумулятора поврежден, возможна утечка диссоциирующего купороса. В случае попадания электролита в глаза, на кожу или одежду промойте их большим количеством воды. При попадании в глаза, после промывания водой, немедленно обратитесь к врачу.
9. Убедитесь, что положительная (+/красная) и отрицательная (-/черная) клеммы подключены правильно, иначе это приведет к возгоранию или повреждению аккумулятора или зарядного устройства.
10. Используйте следующие средства защиты при переноске, установке и техническом обслуживании аккумулятора:
 - защитные очки или защитный лицевой щиток;
 - кислотостойкие рукавицы;
 - кислотостойкий фартук, защитная обувь;
 - подходящие переносные устройства;
 - изоляционные приборы.
11. Стойки, клеммы и фитинги аккумулятора содержат свинец или соединение свинца; другие химические составы в аккумуляторе вредны для здоровья человека.

Мойте руки после прикосновения к аккумулятору!

1. Установите аккумулятор в соответствии с монтажным чертежом.
Оставляйте не менее 1000 мм прохода в качестве пространства для обслуживания.
2. Установка разъемов
Нанесите вазелин на клеммы аккумулятора, чтобы предотвратить появление окиси с большим сопротивлением; затем установите разъемы. После установки всех разъемов аккумулятора убедитесь, что все положительные (+/красный) и отрицательные (-/черный) клеммы подключены правильно в соответствии с монтажными чертежами;
затем зафиксируйте соединительные винты моментом 11,3 Н·м с помощью ключа с изоляцией.
3. Измерение напряжения
После установки разъемов измерьте общее напряжение всей сети, которое должно быть равно суммарному напряжению элементов. Если они не совпадают, проверьте полярность аккумулятора и перепроверьте подключение аккумулятора в нужный момент.
4. Количество элементов
Наклейте самоклеящиеся этикетки с номером элемента и знаком уровня системы на верхние части соответствующих элементов.
Первый элемент на положительной соединительной клемме должен быть обозначен как № 1, остальные обозначаются по аналогии.
5. Установка защитного экрана аккумулятора
После проверки напряжения и расстановки номеров элементов установите защитный экран на верхнюю часть аккумулятора.

1. Закрепите установочные винты полки для аккумулятора.
 - 1) Просверлите отверстия для винтов (M8X45 мм) на основании. Убедитесь, что расположение отверстия точное, без отклонений.
 - 2) Подберите установочные винты M8*60 и шестигранные гайки M8.
 - 3) Закрепите установочные винты в отверстиях в основании и оставьте достаточную длину стержня винта для присоединения ножки полки для аккумулятора.
2. Установите боковые стойки аккумулятора
Закрепите стойки в отверстиях в основании.
3. Установите балки и аккумуляторы первой полки.
4. Установите балки и аккумуляторы других полок.
5. Установите соединительные провода между аккумуляторами и закрепите все винты и гайки.
6. Установите крышки аккумуляторов и фиксирующие планки.
7. Подключение аккумулятора
 - 1) Если на клеммах аккумулятора имеется окись, очистите клеммы до появления металлического блеска и равномерно нанесите на них вазелин.
 - 2) Установите перемычки в соответствии с чертежом или по указанию технических специалистов. Затяните все винты и гайки в соответствии с руководством по установке.

1. **Длительный срок службы**
Сверхпрочные свинцово-кальциевые решетки обеспечивают мягкую коррозию и длительный срок службы 18 лет в режиме ожидания при оптимальных условиях подзарядки и при температуре ниже оптимальной рабочей температуры 20 °C.
2. **Отличный и высокоэффективный разряд**
Аккумуляторы Challenger оснащены низкоомными пластинами и токопроводящими частями, которые снижают внутреннее сопротивление и обеспечивают высочайшую эффективность разряда.
3. **Трехсторонняя герметичная конструкция**
Герметичная конструкция с клапанным регулированием и трехстороннее усиленное уплотнение на клеммах и стойках предотвращают утечку электролита, гарантируют герметичное состояние аккумулятора в

нормальном режиме работы и предотвращают попадание атмосферного воздуха внутрь аккумулятора.

4. Низкий уровень саморазряда

Благодаря использованию сплава свинцово-кальциевых решеток, аккумуляторы Challenger имеют низкий уровень саморазряда и обладают надежными характеристиками. При комнатной температуре коэффициент саморазряда в месяц аккумулятора Challenger составляет около 3 % от емкости.

5. Высокий уровень безопасности

Аккумуляторы Challenger оснащены взрывозащищенными предохранительными клапанами для предотвращения образования избыточного газа. Конструкция разработана таким образом, чтобы предотвратить возгорание внутреннего аккумулятора в случае возникновения искр.

6. Высокая эффективность восстановления

Уникальные формулы используются в свинцовой активной массе положительной пластины и обеспечивают легкую перезарядку аккумулятора до нормального уровня.

7. Отсутствие расслоения электролита

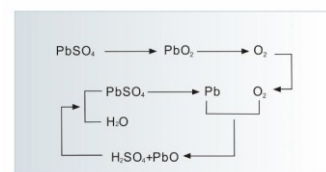
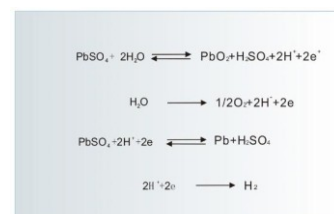
В электролите используются специальные добавки, которые придают ему студенистую консистенцию, не текут, не вытекают и не расслаиваются, и приводят к тому, что все части пластин реагируют равномерно.

8

Принцип работы

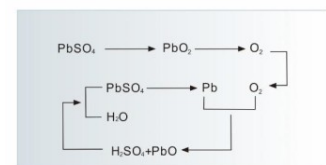
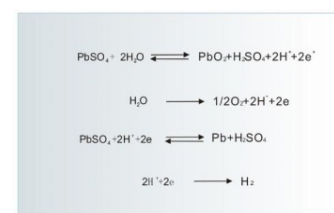
1. Электрoхимия

Свинцово-кислотный аккумулятор — это накопитель электроэнергии, который преобразует электрическую энергию в потенциальную химическую энергию; при необходимости накопленная химическая энергия может быть преобразована обратно в электрическую энергию для подачи во внешние системы. В состоянии разряда часть PbO_2 на положительной пластине превращается в $PbSO_4$, а часть Pb на отрицательной пластине также превращается в $PbSO_4$. В этой электрохимической реакции как положительный, так и отрицательный электроды генерируют $PbSO_4$. В заряженном состоянии сульфат свинца ($PbSO_4$) на положительной и отрицательной пластинах превращается в PbO_2 и Pb соответственно. При разрядке концентрация и плотность электролита H_2SO_4 постепенно уменьшается, а при зарядке — увеличивается. Зарядка и разрядка аккумулятора осуществляются посредством электрохимических реакций.



2. Кислородная комбинация

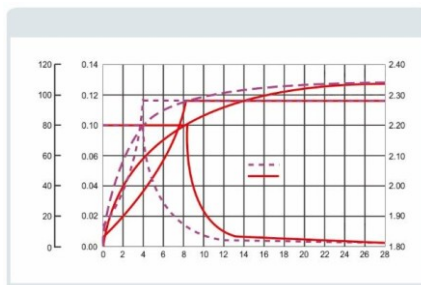
Положительная пластина генерирует газообразный кислород на заключительном этапе зарядки. При избыточной присадке на отрицательной стороне кислород распространяется к отрицательным пластинам через сепаратор и вступает в реакцию с губчатым свинцом, образуя оксид свинца, который затем превращается в сульфат свинца и воду. Держите отрицательные пластины в состоянии деполяризации или недостаточной зарядки, чтобы аккумулятор не мог достичь перенапряжения при выделении кислорода. Таким образом, аккумулятор исключает выделение кислорода и потерю воды и является герметичной аккумуляторной батареей, не требующей обслуживания.



1. Характеристики заряда

Состояние заряда является одним из важных факторов при использовании аккумулятора. Производительность и срок службы аккумулятора напрямую зависят от методов зарядки и параметров зарядки при использовании. Аккумулятор рекомендуется заряжать в температурном диапазоне 5–30 °С. При любой температуре ниже 5 °С или выше 35 °С это приведет к недостаточной зарядке или перегреву, а затем к сокращению срока службы аккумулятора.

2. Кривая заряда при поддержании уровня заряда



3. Зависимость между напряжением поддерживающего заряда и температурой окружающей среды

При обычной температуре (5–30 °С) напряжение поддерживающего заряда составляет 2,25–2,30 В. В аккумуляторах при поддержании уровня заряда используется метод постоянного напряжения, но с ограничением тока. Начальный ток составляет 0,1 C_{10} А, а максимальный ток — 0,2 C_{10} А.

- При температуре 25 °С напряжение поддерживающего заряда аккумулятора составляет 2,27 В на элемент.
- При изменении температуры окружающей среды необходимо отрегулировать напряжение поддерживающего заряда. Коэффициент температурной компенсации равен -3 мВ/, т. е. $U_{float} = [2,27 - 0,003(t-25)] \cdot n$.

4. Корректировка заряда

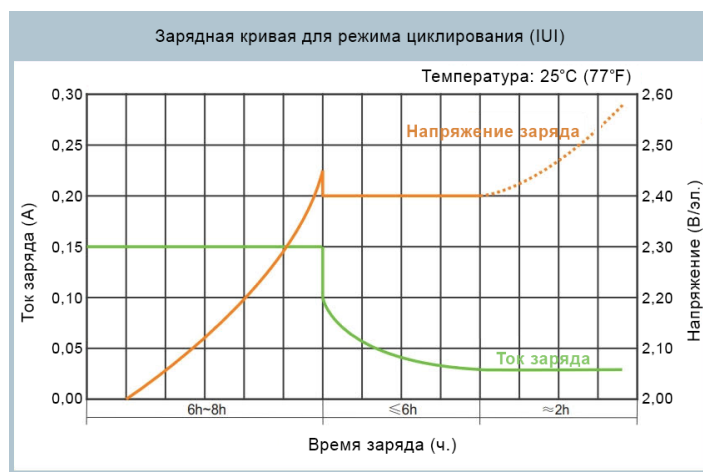
Корректировка заряда необходима для работы с поддерживающим зарядом, так как при длительной подзарядке действие некоторых аккумуляторов в блоке будет задерживаться. Корректировка заряда может предотвратить расслоение аккумулятора, уменьшить сульфатацию и привести все элементы к одинаковому уровню, что является основной причиной выхода аккумулятора из строя.

Ниже представлены следующие требования к корректировке заряда аккумулятора Challenger:

- Выполняйте корректировку заряда 1 раз в три месяца или каждые 20 циклов разряда.
- Метод корректировки заряда: с напряжением выравнивающего заряда 2,35~2,45 В на элемент при 25 °С и макс. током заряда 0,3СА время корректировки заряда составляет 12~24 ч (когда ток заряда в конце стабилен около 2~3 часов, прекращают корректировку и переключаются на режим поддержания уровня заряда).
- Перед корректировкой заряда разрядите аккумулятор на 100 %.

5. Кривая заряда при циклическом режиме

Аккумуляторы для циклического режима используют метод постоянного напряжения, но с ограничением тока. При температуре 20~25 °С напряжение заряда аккумулятора составляет 2,40 В на элемент; начальный ток заряда не превышает 0,2 C_{10} А, аккумулятор полностью заряжается примерно за 24 часа. На заключительном этапе зарядки, если значение тока заряда остается неизменным в течение 3 часов, это свидетельствует о том, что аккумулятор полностью заряжен.

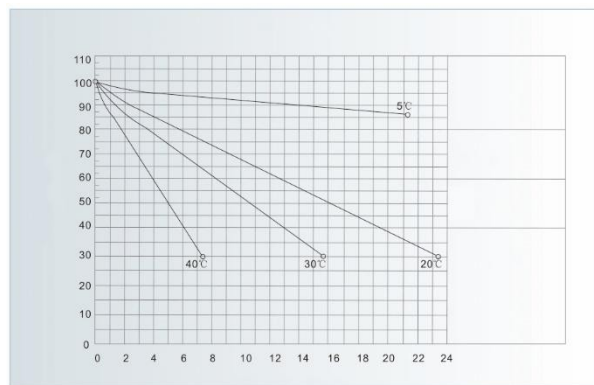


6. Дополнительная зарядка

Из-за саморазряда аккумулятор хранится долго, емкость уменьшается медленно, отношения между фиксированным распределением емкости, температурой и временем хранения в виде прямых.

Во время транспортировки и хранения на складе из-за саморазряда образуется слой высокого сопротивления между решеткой и активной массой, поэтому первым шагом является разрядка аккумулятора и удаление слоя высокого сопротивления, вторым шагом — зарядка в соответствии со следующей таблицей.

Убедитесь, что напряжение холостого хода аккумулятора составляет более 13,10 В после четырехчасового отключения заряда.



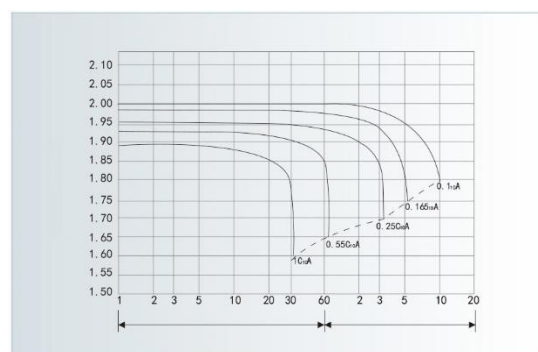
Срок хранения (месяц)	Напряжение заряда (В/Эл)	Максимальный зарядный ток(А)	Максимальное время зарядки (ч)
3 ~ 6	2. 40	0. 2C ₁₀	24
6 ~ 12	2. 40	0. 2C ₁₀	36

Напряжение зарядки аккумулятора серии RT составляет 2,50 В/элемент

7. Характеристика разряда

Скорость разряда разная, предельное напряжение также разное. Чем выше ток разряда, тем ниже предельное напряжение; и наоборот, чем ниже ток разряда, тем выше предельное напряжение. Обычно предельное напряжение аккумулятора установлено на уровне 1,8 0 – 1,6 В. Разрядная емкость снижается при более высоком токе разряда.

Кривые характеристики разряда приведены на графике справа:



Емкость разряда в зависимости от температуры

Емкость разряда аккумулятора зависит от температуры. При более низкой температуре разряжается меньшая емкость; при более высокой температуре разряжается большая емкость. Но слишком высокая температура может серьезно сократить срок службы аккумулятора. Подходящая рабочая температура для аккумулятора — 20–25 градусов. Разряженная емкость при различных температурах C_t и разряженная емкость при 25 градусах C_{25} имеют следующую зависимость:

$$C_{25} = \frac{C_t}{1 + K(t - 25)}$$

C_{25} : разряженная емкость при 25 градусах (А·ч)

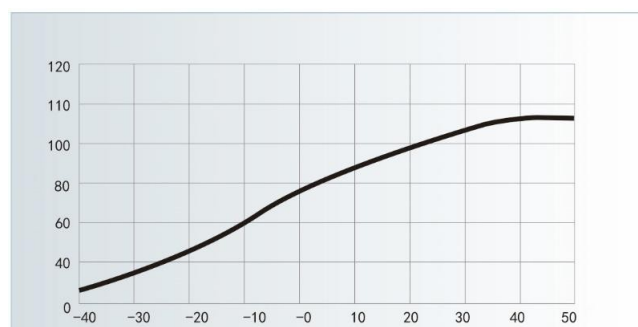
C_t : разряженная емкость при $t^\circ\text{C}$ (А·ч)

t : температура окружающей среды во время разряда ($^\circ\text{C}$)

K : коэффициент температурной компенсации

Разряд в течение 10 часов: $K=0,006/^\circ\text{C}$; разряд в течение 5 часов: $K=0,007/^\circ\text{C}$

Разряд в течение 3 часов: $K=0,008/^\circ\text{C}$; разряд в течение 1 часа: $K=0,010/^\circ\text{C}$



8. Характеристика срока службы при поддержании уровня заряда

При рекомендуемом режиме подзарядки при температуре 25 градусов расчетный срок службы аккумулятора составляет 12 лет. Срок службы аккумулятора зависит от температуры окружающей среды, глубины разряда,

скорости разряда и напряжения непрерывного заряда. В реальных условиях эксплуатации глубина разряда, частота разряда, неправильное напряжение непрерывного заряда напрямую влияют на срок службы аккумулятора.

Кривые характеристик срока службы при поддержании уровня заряда приведены ниже:

Срок службы в зависимости от температуры

Согласно уравнению Аррениуса, расчетный срок службы аккумулятора колеблется в зависимости от температуры, при повышении температуры на каждые 10 градусов срок службы аккумулятора сокращается вдвое.

$$\ln \frac{K_1}{K_2} = \frac{E_a}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

K1: равная постоянная при температуре T1

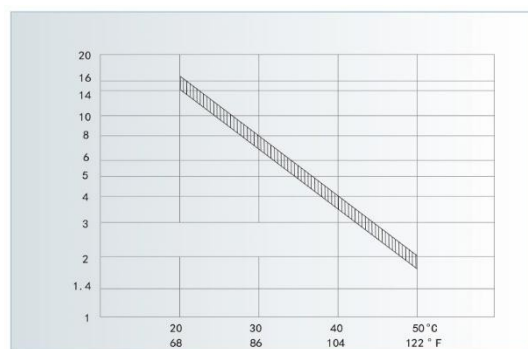
K2: 1(равная постоянная при температуре T2)

Ea: энергия активации

R: постоянная воздуха, 8,3143 Дж·моль·К-1

T1: температура окружающей среды во время разряда, К

T2: стандартная температура, 293 К



	20°C	25°C	30°C	40°C	50°C
2. 30	15. 0	10. 6	7. 5	3. 7	1. 9

10

Записи

Запись работы стационарных аккумуляторов очень важна для технического обслуживания и защиты аккумуляторов. Эта информация полезна для пользователя, чтобы подтвердить время работы аккумулятора и согласовать срок службы.

Аккумулятор допускается эксплуатировать при температуре ниже 25 °С, однако при этом время зарядки будет относительно долгим. После установки аккумуляторов и недели поддержания уровня заряда необходимо записать следующую информацию:

1. Напряжение на клеммах аккумулятора.
2. Напряжение зарядного устройства.
3. Напряжение поддерживающего заряда каждого аккумулятора.
4. Внутреннее сопротивление каждого аккумулятора. В том же аккумуляторе установите измеритель внутреннего сопротивления на две клеммы, находящиеся в самом дальнем диагональном положении.
5. Температура окружающей среды.
6. Проверьте, все ли места соединения зафиксированы с надлежащим моментом затяжки (11,3 Н·м). Используйте миллиомметр для проверки внутреннего сопротивления каждой соединительной планки. Проведите испытание в соответствии с настойкой зонда, приведенной в инструкции по эксплуатации. Если диапазон данных на 20 % больше, чем при установке, снова закрепите винты с моментом затяжки 11,3 Н·м. Если данные остаются высокими, протрите клеммы и интерфейс между клеммами и соединительными планками.

Надевайте маску или защитные очки, когда подходите к аккумулятору, следите за тем, чтобы не ставить аккумулятор рядом с огнем или местом для курения.

Это позволяет продлить срок службы аккумулятора и легко определить, когда аккумулятор нуждается в замене при надлежащем обслуживании. Если способ обслуживания отличается от указанного в данном руководстве, пользователи могут выбрать способ обслуживания только в соответствии с использованием аккумулятора и надежностью эксплуатации. Все работы по техническому обслуживанию должны выполнять только квалифицированные специалисты.

1. Проверки

Старайтесь проводить все проверки в условиях подзарядки. Измерения следует проводить в соответствии со спецификацией поставщиков и сохранять записи для последующей сверки.

1.1 Ежемесячная проверка

Запись для ежемесячной проверки:

1.1.1 Напряжение поддерживающего заряда всех аккумуляторов.

1.1.2 Ток и напряжение от зарядного устройства.

1.1.3 Температура, вентиляция и состояние оборудования для мониторинга.

1.1.4 Записи по осмотру комплекта аккумуляторов:

- 1) внешний вид аккумулятора: клеммы, разъемы, любые коррозионные процессы на стойке аккумуляторов;
- 2) область зазора между аккумуляторами и стойкой;
- 3) любые трещины или утечки на аккумуляторе;
- 4) любые деформации аккумулятора и стойки.

1.2 Ежеквартальная проверка

Помимо проверки пункта 12.1 выше в качестве ежеквартальной проверки:

- 1) сопротивление на блок;
- 2) температура отрицательной клеммы каждого аккумулятора;
- 3) проверьте сопротивление разъемов в случайном порядке (проверьте хотя бы 10 % или не менее 6 разъемов), если сопротивление выше начального, то необходимо проверить сопротивление всех разъемов и найти причину (каждый раз проверяйте разные разъемы).

1.3 Ежегодная проверка и первоначальная проверка

Помимо проверки пунктов 12.1 и 12.2 в качестве ежегодной проверки, также проверьте следующие вопросы и сделайте записи (необходимо сопоставить с предыдущими записями):

- 1) проверьте сопротивление всех разъемов;
- 2) попробуйте проверить переменный ток и напряжение от выпрямителя.

1.4 Специальная проверка

Аккумуляторы необходимо проверить на предмет того, не были ли они повреждены в особой ситуации (например, при чрезмерном разряде, неправильной зарядке или неправильной работе зарядного устройства и т. д.). Проверка включает в себя все пункты ежегодной проверки и ведение записей.

2. Напряжение пульсаций выпрямителя

Мы рекомендуем, чтобы напряжение пульсаций выпрямителя не превышало 0,5 % от напряжения зарядки, а время пульсаций должно быть короче 8 миллисекунд.

3. Очистка аккумулятора

Используйте воду или углекислую воду для очистки аккумулятора и крышки.

4. Испытание на емкость

Если аккумуляторы могут работать нормально, то нет необходимости проверять емкость. Если есть сомнения в емкости аккумулятора, то необходимо провести проверку емкости. Предельное напряжение аккумулятора после разряда не должно быть ниже, чем указано в спецификации поставщика.

Перед испытанием емкости убедитесь, что аккумулятор полностью заряжен в течение более 48 часов при поддерживающем заряде, если нет, выполните корректировку заряда в течение 24 часов, затем дайте аккумулятору постоять в состоянии покоя в течение 8–24 часов.

№	Общая неисправность	Решение
1	Утечка	Для замены обращайтесь к поставщику.
2	Трещина	Для замены обращайтесь к поставщику.
3	Низкое напряжение поддерживающего заряда	После 24–48 часов корректировки с помощью зарядного устройства, все еще низкий уровень,
4	Уменьшение емкости аккумулятора	После 24–48 часов корректировки с помощью зарядного устройства, все еще низкий уровень,
5	Высокотемпературный круглый полюс	Проверьте место подключения, зарядное устройство, вентиляцию и зарядный ток.
6	Ненормальный внешний вид	Для замены обращайтесь к поставщику.
7	Неисправность заземления	Проверьте утечку или неисправность заземления.
8	Неправильное соединение и внутреннее сопротивление	Проверьте правильность подключения или способ зарядки.