



Valve Regulated Lead-Acid Battery

VRLA BATTERY

**VALVE REGULATED
LEAD ACID BATTERY**

MANUAL



All data subject to change without notice.



BEST & BEST

Инструкция по эксплуатации аккумуляторов ВВ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Принципы работы и основы конструкции аккумуляторов ВВ
2. Области применения
3. Требования безопасности
4. Хранение
 - 4.1 Общие требования
 - 4.2 Условия и время хранения
 - 4.3 Измерения в процессе хранения
5. Монтаж
6. Ввод в эксплуатацию и эксплуатация
 - 6.1 Разряд
 - 6.2 Заряд
 - 6.3 Температура
7. Обслуживание
8. Возможные неисправности
9. Вывод из эксплуатации

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Стационарные свинцово-кислотные герметизированные необслуживаемые аккумуляторы V&V BATTERY технологии AGM

Перед использованием аккумуляторов внимательно ознакомьтесь с инструкцией, следуйте ее рекомендациям в процессе монтажа и эксплуатации батареи. Храните инструкцию на видном месте рядом с батареей.

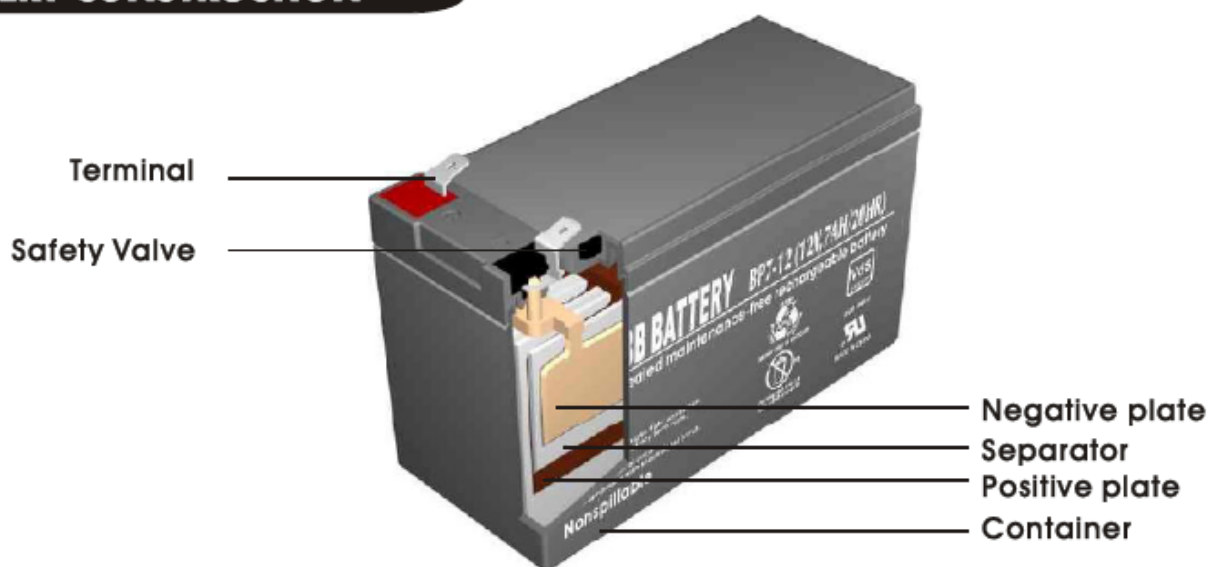
1. Принципы работы и основы конструкции аккумуляторов V&V

Стационарные свинцово-кислотные аккумуляторные батареи, герметизированные при помощи клапана избыточного давления, не требуют долива воды на протяжении всего срока службы. Аккумуляторы V&V производятся по технологии AGM (электролит впитан в стекловолоконный сепаратор), отличаются высокой плотностью энергии и низкой скоростью саморазряда. В аккумуляторах AGM реализуется механизм внутренней рекомбинации выделяющихся при заряде газов, и обеспечивается максимально возможный коэффициент рекомбинации. 99% кислорода соединяется на отрицательной пластине с водородом, образуя воду.

Система связывания электролита в аккумуляторах V&V обеспечивает возможность их работы в любом положении без потери емкости, вытекания электролита или сокращения срока службы. Исключением является только заряд в положении клапаном вниз.

Устройство аккумуляторов V&V

BATTERY CONSTRUCTION



Вывод, предохранительный клапан,

Отрицательная пластина, сепаратор, положительная пластина, бак

2. Области применения

Вот только некоторые, наиболее часто встречающиеся, области применения аккумуляторов производства компании ВВ:

- системы аварийного оповещения и сигнализации;
- кабельное телевидение;
- оборудование связи;
- компьютеры и серверы;
- системы управления;
- электронные запоминающие устройства;
- электронное измерительное оборудование;
- системы аварийной сигнализации;
- системы пожарной и охранной сигнализации;
- навигационное оборудование;
- медицинские приборы;
- автономные силовые приборы и устройства;
- ветрогенераторы и солнечные панели;
- телекоммуникационные системы;
- телевидение и видеосистемы;
- игрушки;
- UPS;
- торговые и разменные автоматы.

3. Требования безопасности

Источники опасности:

- электролит;
- электрический заряд, запасенный в аккумуляторах;
- водород, выделяющийся при заряде батареи.

ЭЛЕКТРОЛИТ

Электролит в аккумуляторах ВВ представляет собой разбавленную серную кислоту, связанную в стекловолоконном сепараторе. При нормальной эксплуатации электролит не вытекает из аккумулятора, и контакт с ним невозможен. Исключением является случаи утечки электролита из поврежденного, треснувшего или расколотого корпуса. Эксплуатация аккумулятора со следами утечки электролита запрещается.

Не вскрывайте и не разбирайте аккумуляторы. Вытекший электролит может привести к химическим ожогам.

Если электролит попал на кожу, промойте это место большим количеством чистой воды. В случае попадания электролита в глаза немедленно промойте их большим количеством чистой воды или специальным нейтрализующим раствором. Обязательно обратитесь за медицинской помощью.

Не сжигайте аккумуляторы. Возможен взрыв и выделение токсических продуктов горения. Отработавшие свой срок аккумуляторы должны быть направлены в переработку.

Электрический заряд.

Помните! Металлические части аккумуляторов всегда находятся под напряжением!

При проведении работ с аккумуляторами необходимо принимать меры предосторожности против случайного прикосновения к неизолированным токоведущим частям аккумуляторов и батарей.

Прикосновение к токоведущим частям аккумуляторной батареи может привести к поражению электрическим током. При работе с аккумуляторами применяйте средства личной защиты: резиновые перчатки, очки и защитную одежду, включая специальную обувь.

Не устанавливайте аккумуляторы в местах повышенной влажности. Нарушение этого требования также может привести к поражению электрическим током.

Стеллажи с аккумуляторами должны быть изолированы от земли.

Если напряжение шины постоянного тока превышает 60 Вольт, аккумуляторы должны быть изолированы от стеллажа с помощью изолирующих прокладок, стойких к воздействию электролита и аэрозолей серной кислоты.

В высоковольтных системах сопротивление изоляции между токоведущими частями аккумуляторной батареи и стеллажом должно быть не менее 1 МОм. В составе системы должны быть предусмотрены соответствующие средства контроля и защитные устройства.

Не допускайте коротких замыканий выводов аккумуляторов. Не используйте металлические предметы и инструменты, например, металлические щетки для очистки выводов аккумуляторов.

При монтаже батареи используйте изолированный инструмент. До начала работы с батареей снимите все металлические аксессуары, такие как очки в металлической оправе, часы, ювелирные украшения.

ВОДОРОД

При заряде свинцово-кислотного аккумулятора выделяется горючий, взрывоопасный газ – водород. И хотя объем газовой выделенной герметизированных аккумуляторов ничтожно мал по сравнению с газовой выделенной аккумуляторов с жидким электролитом (примерно в 100 раз меньше при сравнении батарей сходных по емкости), данный факт необходимо учитывать при организации аккумуляторного помещения и эксплуатации батарей с электролитом, впитанным в сепаратор.

Не размещайте аккумуляторы внутри герметичных объемов. Убедитесь, что пространство, где расположены аккумуляторы, хорошо вентилируется.

Не размещайте аккумуляторы вблизи источников тепла или пламени.

Не размещайте вблизи батареи устройства, которые могут быть источниками электрических разрядов, искр, например, коммутирующие устройства (выключатели) и предохранители.

Всегда снимайте заряд статического электричества одежды и тела перед любыми работами по контролю и обслуживанию аккумуляторов.

Не накрывайте аккумуляторы пластиковой пленкой. При ее удалении возможна сильная электризация с образованием искр.

Используйте чистую влажную ткань для ухода за аккумуляторами. Не используйте сухую ткань. Это может привести к накоплению статических зарядов, искрению и воспламенению.

4. Хранение

В интересах потребителей продукции время ее хранения должно быть сведено к минимуму.

4.1. Общие требования

Храните аккумуляторы в сухом прохладном, но непромерзающем помещении.

Аккумуляторы не следует размещать вблизи источников тепла, например трансформаторов.

На аккумуляторы не должно попадать прямое солнечное излучение.

Не размещайте аккумуляторы в условиях сильного запыления, что может привести к поверхностным утечкам.

При распаковке аккумуляторов и извлечении из транспортной тары не допускайте их падения, опрокидывания. В случае падения аккумуляторов возможно появление трещин корпуса и утечка электролита.

Электрические выводы аккумуляторов должны быть защищены в процессе хранения от коротких замыканий.

Некоторые модели аккумуляторов имеют большой вес. При перемещении соблюдайте осторожность во избежание травм.

4.2 Условия и время хранения

В идеальном случае аккумуляторы ВВ следует хранить в сухом прохладном помещении при температуре, не превышающей 20°C.

В процессе хранения свинцово-кислотные аккумуляторы постепенно теряет емкость, поэтому их время хранения без подзаряда ограничено и определяется скоростью саморазряда.

Скорость саморазряда аккумуляторов ВВ составляет приблизительно 3% в месяц при температуре 20°C. Скорость саморазряда меняется в зависимости от температуры. Рисунок 1 показывает зависимость остаточной емкости от времени хранения при разных значениях температуры батареи.

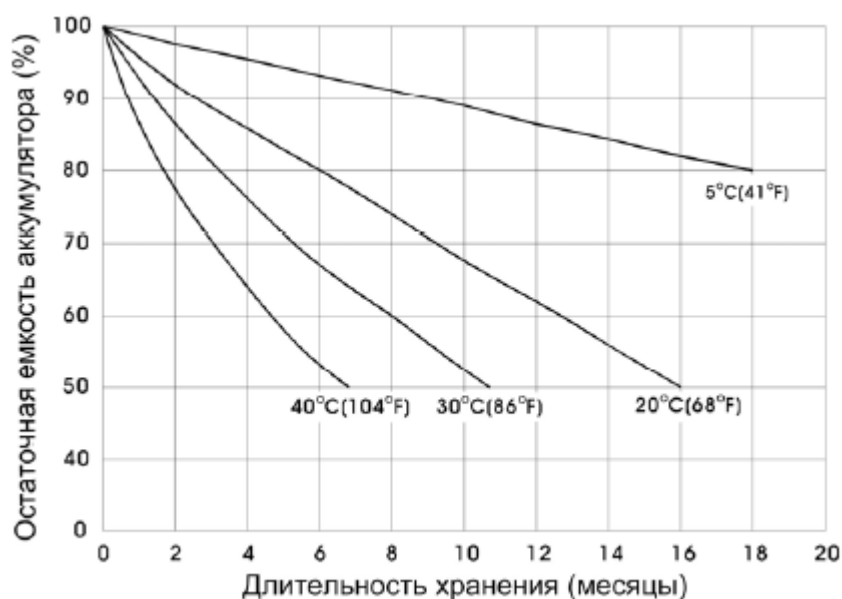


Рисунок 1. Характеристики саморазряда аккумулятора.

Как следует из графика на рисунке 1, скорость потери емкости в процессе хранения зависит от температуры, поэтому и допустимый срок хранения аккумуляторов без подзаряда также должен корректироваться при изменении температуры хранения.

Ниже в таблице 1 приведены характерные сроки хранения аккумуляторов при различных значениях температуры.

Таблица 1

| Температура | Срок хранения |
|-----------------|---------------|
| до 20°C | 9 месяцев |
| от 21°C до 30°C | 6 месяцев |
| от 31°C до 40°C | 3 месяца |
| от 41°C до 50°C | 1,5 месяца |

Непродолжительное хранение, например, несколько дней, при температуре, повышенной относительно рекомендованных значений, существенно не влияет на результирующий допустимый срок хранения. Однако если повышенная температура окружающей среды наблюдается продолжительное время, месяц и более, то общее время хранения должно сокращаться в соответствии с этим значением температуры.

Заряд батарей при хранении

Для оптимизации характеристик и срока службы рекомендуется периодически полностью заряжать аккумуляторы, которые нужно хранить продолжительное время. Рекомендуемый для этого метод называется «Профилактический заряд» (см. п.б.2.2).

4.3. Измерения в процессе хранения

Приблизительно глубину разряда и остаточную доступную емкость аккумуляторов ВВ можно эмпирически определить, измерив напряжение между выводами, и сопоставив результат с данными графика на рисунке 2.

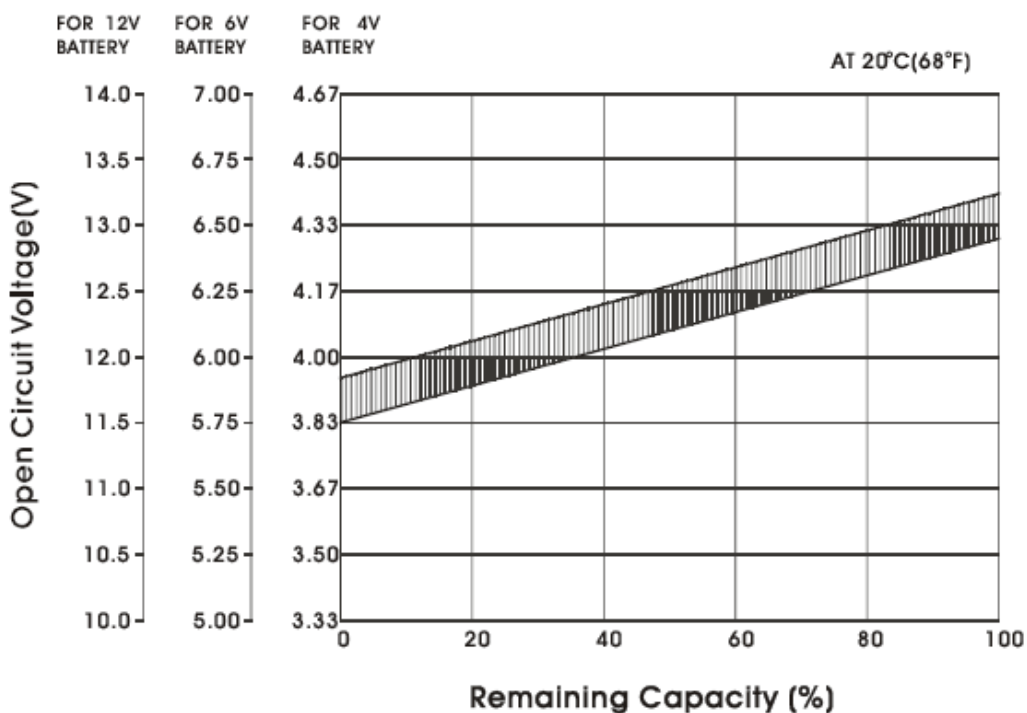


Рисунок 2. Напряжение разомкнутой цепи аккумулятора в зависимости от остаточной емкости.

5. Монтаж

При сборке батареи из нескольких аккумуляторов необходимо обеспечить зазоры между корпусами соседних аккумуляторов. Рекомендуемая величина зазора – около 10 мм. Зазор необходим для вентиляции и охлаждения батареи.

Если соединяются параллельно две или более батарейные группы, то все они должны присоединяться к нагрузке и зарядному устройству проводами, кабелями или шинами, имеющими одинаковое сопротивление для каждой группы. Это обеспечит близость параметров отдельных групп батареи, равномерное распределение тока заряда и максимально эффективное использование энергии при разряде батареи.

При монтаже аккумуляторной батареи соблюдайте рекомендуемые усилия затяжки резьбовых соединений. Допустимые усилия затяжки зависят от типа вывода и приведены в таблице 2:

Таблица 2

| Тип вывода | Момент затяжки, Нм |
|--------------------|--------------------|
| B1 | 2,5 Нм ± 5% |
| B2, I1 | 4,0 Нм ± 5% |
| B3, B4, B5, B7, I2 | 5,5 Нм ± 5% |
| B6, B9, I3, L1 | 10,0 Нм ± 5% |

Выводы аккумулятора, кабельные наконечники и крепежные детали (болты, гайки) следует защитить изолирующими крышками или накладками во избежание короткого замыкания и образования искр.

6. Ввод в эксплуатацию и эксплуатация

Ввод в эксплуатацию аккумуляторов ВВ заключается в основном в том, что полностью смонтированная батарея подключается к своему зарядному устройству. Всегда применяйте зарядные устройства с характеристиками, рекомендованными производителем батарей. Напряжение выпрямителя должно быть отрегулировано так, как указано в пункте 6.2.1 «Поддерживающий заряд».

Перед вводом в эксплуатацию необходимо проверить все аккумуляторы на отсутствие механических повреждений, правильность полярности подключения и прочность монтажа соединителей.

6.1. Разряд

Разрядные характеристики аккумуляторов ВВ приведены в Приложении 1 к настоящей Инструкции по эксплуатации. Приведенные разрядные характеристики справедливы при номинальной температуре эксплуатации 25°C. Номинальная емкость каждой конкретной модели аккумуляторов ВВ и соответствующий режим разряда указаны в спецификациях Приложения 1.

Зависящее от величины разрядного тока и времени разряда конечное напряжение не должно быть ниже рекомендуемой величины. Без согласования с производителем запрещается снимать с аккумуляторов больше номинальной емкости.

Глубокий разряд

Режимы разряда со снятием емкости, свыше номинальной величины, или ниже рекомендованного минимального значения напряжения могут быть опасны для свинцово-кислотного аккумулятора и приводят к необратимой сульфатации пластин, росту внутреннего сопротивления, внутренним коротким замыканиям и досрочному выходу аккумуляторов из строя. Если по каким-либо причинам был допущен глубокий разряд аккумуляторов, то их восстановление следует проводить посредством специального заряда (см. п. 6.2.2 раздел «Восстанавливающий заряд после глубокого разряда»).

Минимальное рекомендованное конечное напряжение в зависимости от времени разряда указано в таблице 3.

Таблица 3

| Ток разряда (А) | Конечное напряжение (В/эл) |
|-----------------|----------------------------|
| $I < 0,05 C$ | 1,80 |
| $I = 0,1 C$ | 1,75 |
| $I = 0,25 C$ | 1,70 |
| $I \geq 1,0 C$ | 1,6 |

Под величиной «С» в таблице понимается емкость аккумулятора в Ач при разряде в течение 8 часов.

Конечное напряжение разряда не должно быть менее 1,3 В/элемент даже в стартерном режиме.

Если аккумулятор нужно разряжать током, превышающим 3С Ампер, следует проконсультироваться с производителем.

После полного или частичного разряда следует сразу же приступить к заряду батареи.

6.2. Заряд

6.2.1 Поддерживающий заряд

Поддерживающий заряд называют также режимом постоянного подзаряда. Режим постоянного подзаряда неограничен во времени и служит для поддержания аккумуляторной батареи в полностью заряженном состоянии. Напряжение постоянного подзаряда прикладывается к выводам батареи и при температуре 25°С должно поддерживаться на уровне (2,275 Вольт х

количество последовательно соединенных элементов) с точностью $\pm 1\%$, то есть в диапазоне 2,25-2,30 В/эл.

Если напряжение больше верхнего допустимого значения, имеет место перезаряд, при котором уменьшается количество электролита и ускоряется коррозия решеток положительных пластин, что в результате уменьшает срок службы аккумуляторов.

В случае, если напряжение меньше указанного нижнего предела, имеет место недозаряд. Это приводит к ускоренной коррозии решеток положительных пластин и деградации активного материала отрицательных пластин. Срок службы также сокращается.

6.2.2 Восстановление емкости после разряда

Полноценный заряд является одним из самых важных факторов, определяющих эффективность эксплуатации герметизированных необслуживаемых свинцово-кислотных аккумуляторов. Реализация расчетного срока службы аккумулятора напрямую связана с эффективностью выбранного зарядного устройства.

Основные методы заряда:

- Заряд постоянным напряжением;
- Заряд постоянным током;
- Заряд падающим током;
- Двухступенчатый заряд постоянным напряжением.

Заряд при постоянном напряжении (метод U)

Заряд при постоянном напряжении является наиболее часто используемым методом заряда герметизированных аккумуляторов. Напряжение заряда аккумуляторов ВВ составляет 2,275 В/элемент при эксплуатации в режиме постоянного подзаряда и 2,450 В/элемент при эксплуатации в циклическом режиме при начальном токе заряда на уровне 0,25С [А] для аккумуляторов FTB и 0,3С [А] для аккумуляторов ВР.

На рисунке 3 в качестве примера показан характерный график заряда при постоянном напряжении с ограничением начального тока заряда.



Рисунок 3. График заряда при постоянном напряжении с ограничением начального тока заряда.

Заряд постоянным током (метод I)

Этот метод заряда нетипичен для аккумуляторов герметизированной конструкции, тем не менее, он весьма эффективен в качестве выравнивающего заряда батареи из последовательно соединенных аккумуляторов. Выравнивающий заряд батареи проводится эпизодически и необходим для восстановления и выравнивания степени заряженности последовательно соединенных аккумуляторов. Напряжение, ток и время выравнивающего заряда должны быть строго ограничены. Напряжение – не выше 2,45 В/эл; ток – не более 0,1С[А], время – не более 48 часов. Кроме того необходимо контролировать температуру батареи, при достижении плюс 45°С заряд необходимо прекратить.

Аккумуляторы ВВ при заряде в режиме постоянного тока требуют особого внимания. Если после достижения полностью заряженного состояния заряд продолжается тем же током в течение длительного времени, это может привести к явлению перезаряда и, как следствие, к повреждению аккумуляторов. На рисунке 4 показан примерный график заряда постоянным током.



Рисунок 4. График заряда постоянным током.

Заряд падающим током (метод W)

Этот метод заряда не рекомендуется для регулярного применения, поскольку характеристики заряда такого зарядного устройства могут оказаться опасными для герметизированных батарей. Постоянное использование такого режима заряда сокращает срок службы аккумулятора. Тем не менее, из-за сравнительной простоты зарядного устройства и его небольшой стоимости метод можно использовать для заряда цепочки последовательно соединенных аккумуляторов, эксплуатируемых в циклическом режиме. В этом случае с целью предотвращения перезаряда рекомендуется ограничить время заряда или снабдить зарядное устройство системой автоматического отключения. Для получения более подробной информации обратитесь к производителю.

Режим заряда падающим током характерен постепенным уменьшением тока заряда при одновременном росте напряжения. Следует принимать во внимание, что выходной ток и напряжение зарядных устройств этого типа зависят от напряжения питающей сети. Рисунок 5 иллюстрирует типичные характеристики заряда методом W.



Рисунок 5. График заряда в режиме падающего тока.

Двухступенчатый заряд постоянным напряжением (метод IU с переключением)

Двухступенчатый заряд является наиболее подходящим и рекомендованным методом для эффективного восстановления емкости свинцово-кислотных герметизированных аккумуляторов, обеспечивающим заряд за непродолжительное время и последующее содержание аккумуляторов в полностью заряженном состоянии в режиме непрерывного подзаряда. Характеристики двухступенчатого заряда показаны на рисунке 6.

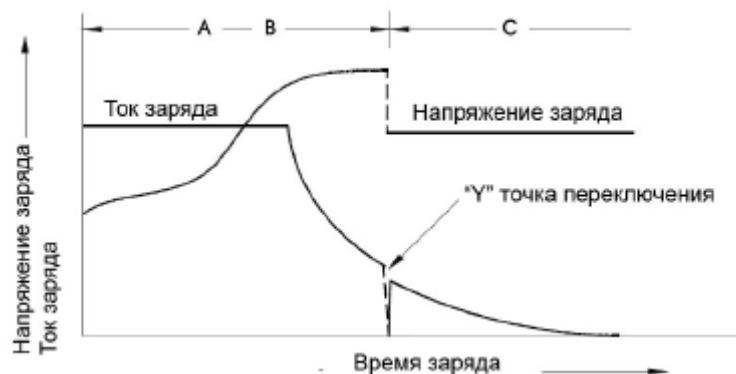


Рисунок 6. Зарядные характеристики при использовании двухступенчатого заряда постоянным напряжением

Характеристики на рисунке 6 показывают, что зарядное устройство работает в режиме постоянного напряжения с ограничением тока заряда. На начальной стадии заряда «А» ток, протекающий через аккумулятор, не меняется и должен быть ограничен на уровне 0,25С [А] для аккумуляторов FTB и 0,3С [А] для аккумуляторов ВР.

Напряжение на выводах батареи при этом постепенно возрастает до заранее установленной величины 2,45 Вольт на элемент. Продолжение заряда на стадии «В» при напряжении 2,45В/элемент сопровождается постепенным снижением тока заряда до точки, обозначенной на графике «У», в которой ток падает до заранее определенного значения либо проходит заданное ограниченное время, после чего следует переключение на стадию заряда «С» со снижением напряжения до значения, соответствующего режиму постоянного подзаряда, т.е. 2,275 В/элемент при 25°С. Такой способ заряда является наиболее эффективным с точки зрения продолжительности заряда и одновременно безопасным, обеспечивающим защиту аккумулятора от перезаряда благодаря переходу на пониженное напряжение 2,275В/элемент в точке переключения «У».

Фаза заряда при повышенном постоянном напряжении в графике заряда может отсутствовать, тогда после достижения напряжением значения 2,45 В/эл сразу следует переход в режим постоянного подзаряда.

При использовании данного метода заряда должны быть реализованы следующие выходные параметры:

Начальный ток заряда - 0,25С [А] для аккумуляторов FTB и 0,3С [А] для аккумуляторов ВР (максимально).

Напряжение заряда: на первой ступени заряда – 2,45 Вольт на элемент (от 2,40 до 2,50 В/элемент максимально); на второй ступени заряда – 2,275 Вольт на элемент (от 2,25 до 2,30 В/элемент максимально).

Значение тока, при котором происходит переключение напряжения с первой на вторую ступень заряда – 0,05С Ампер (от 0,04С до 0,08С Ампер), время заряда при повышенном напряжении не более 48 часов с контролем температуры аккумуляторов.

Примечание: применение данного метода заряда может быть ограничено, когда полезная нагрузка и аккумуляторная батарея соединены параллельно.

Профилактический заряд (подзаряд)

Поскольку любой аккумулятор подвержен саморазряду, то перед вводом в эксплуатацию, особенно после продолжительного хранения, батарею рекомендуется полностью зарядить. Также следует периодически проводить профилактические заряды батареи, находящейся в режиме хранения если измеренное напряжение составляет ниже 2,06В/эл, в указанных ниже режимах:

После хранения в течение 6 месяцев от даты изготовления – заряд постоянным током 0,1С Ампер в течение 4 – 6 часов, затем заряд постоянным напряжением 2,45 В/элемент в течение 20 часов.

После хранения в течение 12 месяцев от даты изготовления - заряд постоянным током 0,1С Ампер в течение 8 – 10 часов, затем заряд постоянным напряжением 2,45 В/элемент в течение 20 - 24 часов.

Если температура хранения батареи превышает 30°C, то интервалы между зарядами должны быть сокращены (см. п. 4.2).

ВСЕГДА ПРЕДВАРИТЕЛЬНО измеряйте напряжение разомкнутой цепи (ЭДС) аккумулятора, прежде чем приступать к подзаряду. Если измеренное напряжение составляет 12 Вольт или менее, обратитесь к производителю для получения рекомендаций по режиму подзаряда.

Восстанавливающий заряд после глубокого разряда

Если аккумулятор подвергся глубокому разряду, то количество электричества, полученное от аккумулятора, может в 1,5 – 2 раза превышать номинальную емкость. Соответственно, заряд глубоко разряженного аккумулятора требует большего времени, чем в штатном случае. Как следует из графиков на рисунке 7, из-за значительного внутреннего сопротивления глубоко

разряженного аккумулятора его начальный зарядный ток будет очень мал. Ток постепенно возрастает по мере заряда аккумулятора в течение примерно первого часа за счет снижения внутреннего сопротивления, после чего график заряда приходит к своему обычному виду.

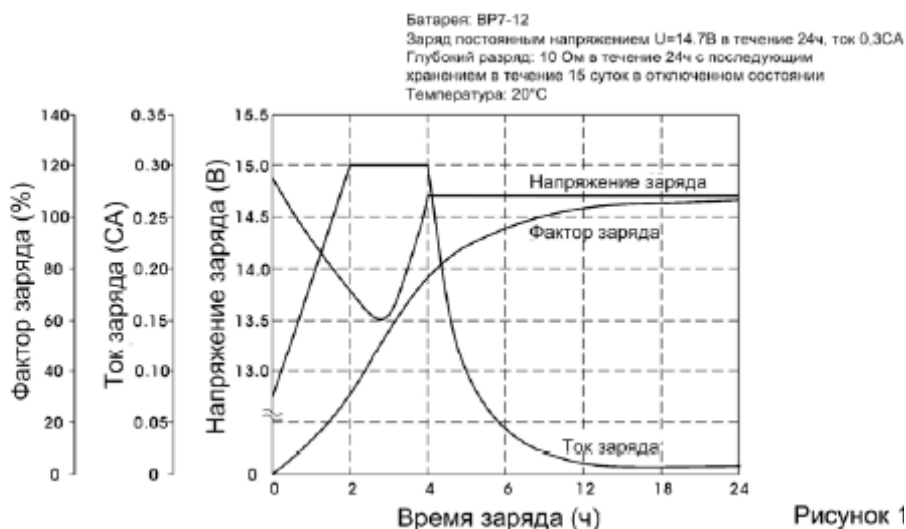


Рисунок 7. Зарядные характеристики после глубокого разряда.

Поскольку зарядная характеристика глубоко разряженного аккумулятора имеет такой специфический вид, то для его восстановления может потребоваться ручное управление режимом заряда. Потому что при использовании зарядного устройства с автоматическим управлением, в котором имеется функция измерения тока заряда, может сложиться ошибочная ситуация, когда из-за низкого начального тока контроллер будет стремиться переключить зарядное устройство на напряжение поддерживающего заряда, считая батарею полностью заряженной. При этом ток заряда аккумулятора станет еще меньше, а зарядное устройство будет сигнализировать о завершении заряда.

6.2.3 Напряжение заряда

Значение напряжения заряда должно быть выбрано исходя из режима использования аккумуляторов. Обычно выбирают следующие значения:

Для режима постоянного подзаряда – от 2,25 до 2,30 Вольт на элемент;

Для циклического режима – от 2,40 до 2,50 Вольт на элемент.

При использовании метода заряда постоянным напряжением на первой стадии заряда через аккумулятор протекает самый большой ток, который уменьшается по мере роста заряженности аккумулятора. Если аккумулятор заряжается при напряжении 2,3В/элемент ток на последней стадии заряда снижается до величины от 0,0005С Ампер до 0,004С Ампер. Напряжение заряда должно корректироваться в зависимости от температуры окружающей среды. Если температура выше номинальной, нужно снижать напряжение заряда, соответственно, если температура ниже номинальной, следует повышать напряжение. Для получения более точных рекомендаций см. п. 6.3 раздел «Температурная компенсация».

6.2.4 Ограничение начального тока заряда

Разряженный аккумулятор в начальной фазе заряда потребляет большой ток. Слишком большой ток в начале заряда может вызвать перегрев аккумулятора и его повреждение. Поэтому в начале заряда при напряжении, соответствующем заряду аккумулятора, используемого в циклическом режиме, необходимо ограничить ток заряда на уровне 0,3С Ампер. Однако аккумуляторы ВВ устроены таким образом, что при напряжении непрерывного подзаряда в отсутствии токоограничения они потребляют не более 0,2С [А] даже в полностью разряженном состоянии, и величина тока быстро падает. Поэтому в большинстве случаев применения аккумуляторов в режиме поддерживающего заряда ток в начале заряда можно не ограничивать.

6.2.5 Наложённые переменные токи

Для достижения максимального срока службы переменная составляющая тока, протекающего через батарею во всех режимах и обусловленная всеми нагрузками, не должна превышать 0,1С [Ампер] RMS.

6.2.6 Требования к конструкции зарядного устройства и точности установки значений напряжения и тока

При конструировании зарядного устройства необходимо принять меры по защите от короткого замыкания и подключения аккумулятора в неправильной, обратной полярности. Желательно также оснастить зарядное устройство системой регулирования напряжения при изменении температуры (термокомпенсации) и функцией ограничения тока на начальной стадии заряда.

Для правильной установки выходного напряжения регулировку следует производить, когда зарядное устройство находится под нагрузкой. В противном случае, при регулировке напряжения без нагрузки, возможна ситуация недозаряда аккумулятора. Постоянное напряжение, требуемое для аккумулятора в режиме поддерживающего заряда, определяется как напряжение в состоянии полного заряда аккумулятора. Поэтому выходное напряжение зарядного устройства с характеристикой, показанной на рисунке 8, нужно настраивать в режиме, соответствующем точке А. Наиболее важным фактором при настройке зарядного устройства является точность установки напряжения в точке А, которая должна обеспечивать напряжение в диапазоне 2,25 – 2,30 Вольт на элемент, однако такая точность обычно не требуется во время заряда до точки А. Зарядное устройство, настроенное в соответствии с графиком рисунка 8, никогда не повредит аккумуляторную батарею, даже если оно имеет выходную характеристику, показанную пунктирной линией.

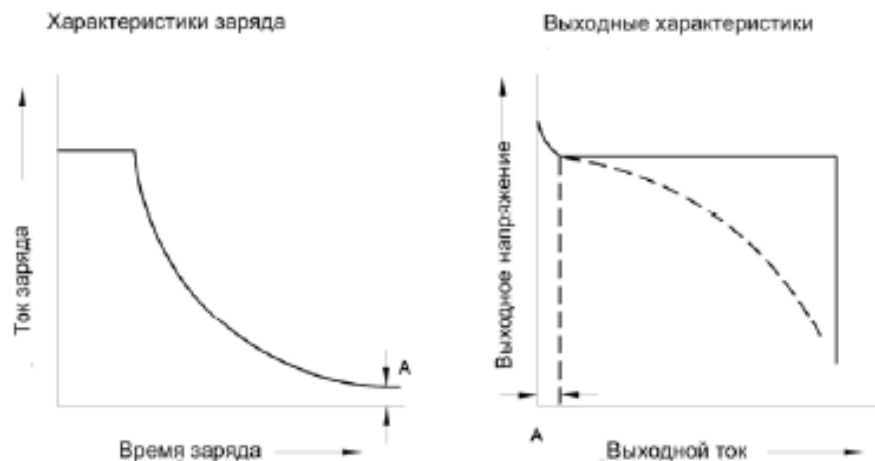


Рисунок 8. Зарядная характеристика и выходная характеристика зарядного устройства.

6.3. Температура

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рекомендуемая температура эксплуатации аккумуляторов ВВ составляет от плюс 5°C до плюс 35°C. Не допускайте эксплуатацию при температуре выше плюс 50°C.

Все приведенные технические характеристики справедливы для нового аккумулятора при номинальной температуре плюс 25°C (см. спецификации Приложения 1).

Эксплуатация аккумуляторов при повышенной температуре приводит к сокращению их фактического срока службы относительно расчетного. Эксплуатация при пониженной температуре не сокращает срок службы, но снижает доступную разрядную емкость.

Рисунок 9 показывает влияние температуры на емкость разряда аккумулятора.

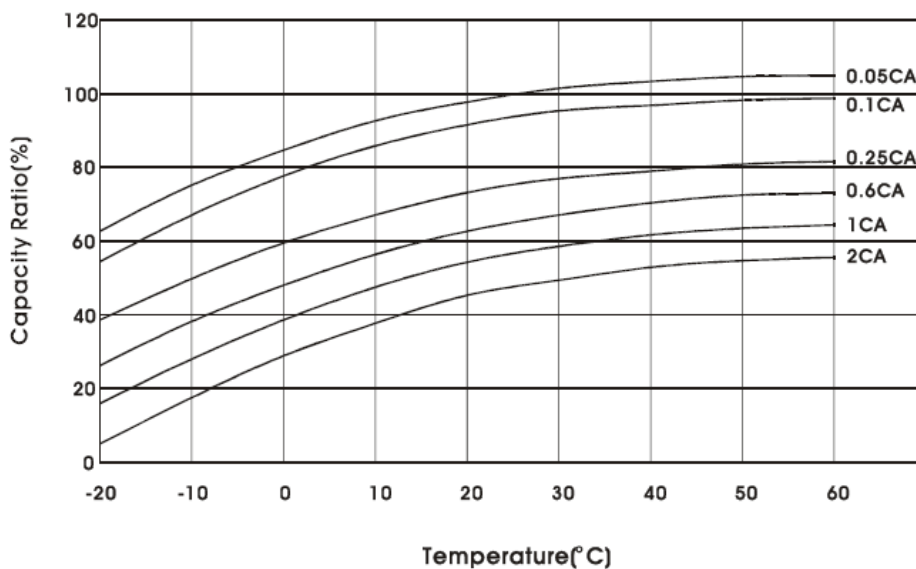


Рисунок 9. Влияние температуры на емкость аккумулятора.

Это важно учитывать при испытании аккумуляторов на емкость. Если проверка емкости батареи проводится при температуре, отличной от номинального значения, то прежде чем сравнивать фактически измененную емкость C_{ϕ} с табличным значением, необходимо привести ее к номинальной температуре 25°C по формуле:

$$C = \frac{C_{\phi}}{1 + z(t - 25)}, \text{ где}$$

z – температурный коэффициент емкости, равный $0,006 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ для режимов разряда более часа и $0,01 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ – для режимов разряда, равных одному часу и менее;

t – фактическое значение средней температуры при разряде, °C.

Чем выше температура аккумуляторной батареи, тем меньше ее прогнозируемый ресурс.

Считается, что на каждые 10 градусов увеличения температуры расчетный срок службы аккумуляторов сокращается вдвое.

ТЕМПЕРАТУРНАЯ КОМПЕНСАЦИЯ

При повышении температуры происходит увеличение электрохимической активности аккумулятора, а при понижении температуры – соответственно снижение. Поэтому при повышенной температуре напряжение заряда следует снижать во избежание перезаряда, а при пониженной температуре – повышать, чтобы не допустить недозаряда. Как правило, для достижения максимальной продолжительности срока службы аккумулятора, рекомендуется применять зарядные устройства с функцией термокомпенсации напряжения заряда. Рекомендованный коэффициент термокомпенсации для аккумуляторов ВВ составляет - $3\text{ мВ}/^\circ\text{C}/\text{элемент}$ для режима поддерживающего заряда и $-4\text{ мВ}/^\circ\text{C}/\text{элемент}$ для режима заряда при циклической эксплуатации. Стандартно средняя точка принимается при температуре 25°C. На рисунке 10 представлены графики зависимости напряжения заряда от температуры для режимов постоянного подзаряда и циклического применения.

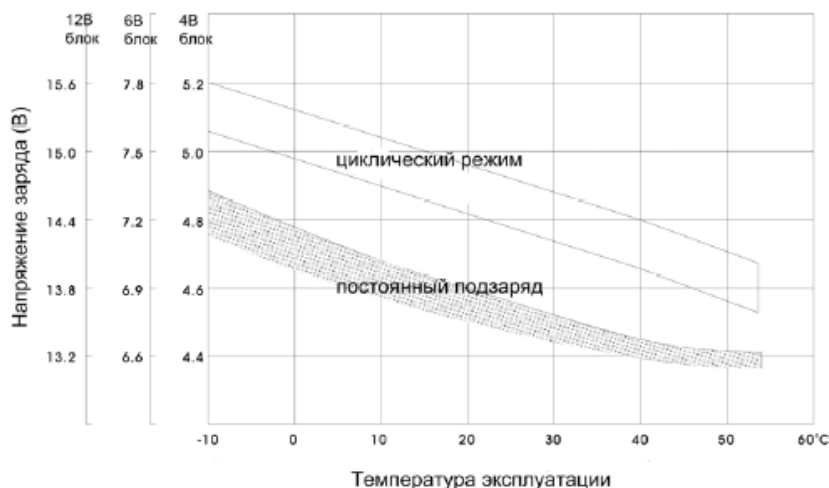


Рисунок 10. Соотношение между напряжением заряда и температурой.

Датчик термокомпенсации должен измерять температуру непосредственно аккумулятора и устанавливаться на его наружной поверхности. При этом следует защитить аккумулятор и датчик от воздействия тепла, производимого другими компонентами системы.

ОЖИДАЕМЫЙ СРОК СЛУЖБЫ АККУМУЛЯТОРА

Циклический режим

Существует несколько факторов, определяющих срок службы аккумулятора при его эксплуатации в циклическом режиме. Основные - это температура аккумулятора, ток разряда, глубина разряда и способ заряда аккумулятора. Можно считать, что самым главным фактором в циклическом режиме является глубина разряда. На рисунке 11 показано, как глубина разряда влияет на количество циклов, которые может выдержать аккумулятор. Чем больше глубина разряда в режиме циклической эксплуатации, тем меньше доступный циклический ресурс. Если в заданном применении необходимо обеспечить большее количество циклов, то обычно выбирают аккумулятор с большей номинальной емкостью. При этом глубина разряда в каждом цикле становится меньше, а количество циклов увеличивается.

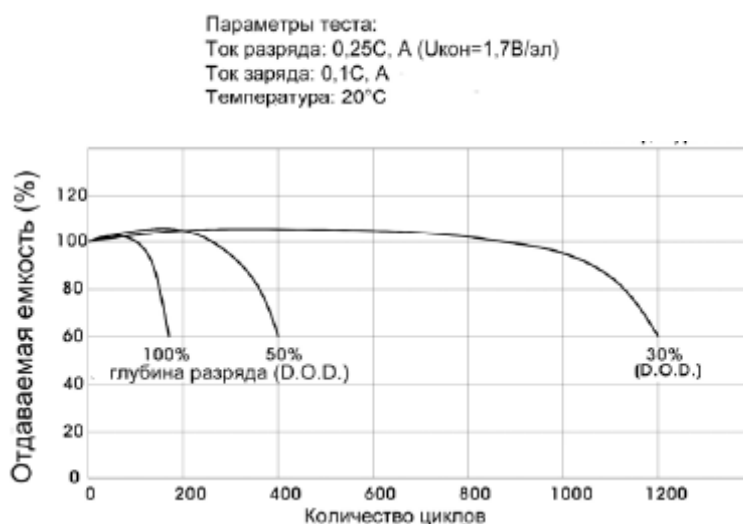


Рисунок 11. Зависимость количества циклов от глубины разряда для аккумуляторов ВР.

Режим постоянного подзаряда

При нормальной эксплуатации в режиме постоянного подзаряда, когда напряжение заряда поддерживается на уровне в пределах от 2,25 до 2,30 Вольт на элемент (см. рисунок 12), газы, образующиеся внутри аккумулятора, непрерывно рекомбинируют на отрицательной пластине и возвращаются в виде воды обратно в электролит. По этой причине фактическая емкость аккумулятора не снижается из-за «высыхания» электролита. Снижение емкости и ограничение срока службы обусловлены постепенной коррозией электродов. Процесс коррозии ускоряется с ростом температуры и/или повышением напряжения заряда.

При заниженном напряжении аккумуляторная батарея испытывает недозаряд, что приводит к необратимой сульфатации активной массы пластин, ускорению коррозии решеток и, как следствие, досрочному выходу аккумуляторов из строя.

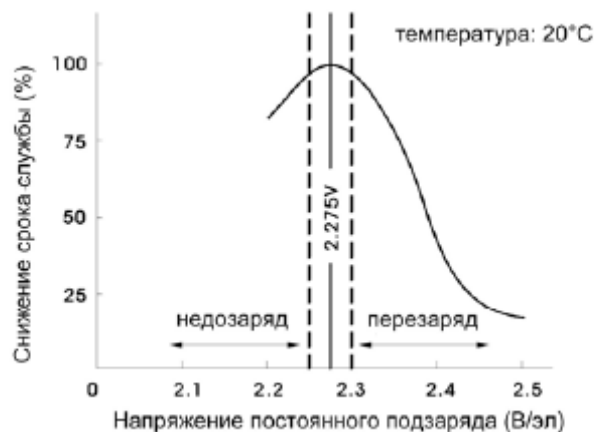


Рисунок 12. Зависимость срока службы аккумулятора от напряжения подзаряда.

При эксплуатации аккумуляторов ВВ помните: СРОК СЛУЖБЫ НАПРЯМУЮ ЗАВИСИТ ОТ КОЛИЧЕСТВА ЦИКЛОВ РАЗРЯД-ЗАРЯД, ГЛУБИНЫ РАЗРЯДА, ТЕМПЕРАТУРЫ И НАПРЯЖЕНИЯ ЗАРЯДА.

7. Обслуживание

По истечении срока службы аккумуляторная батарея должна быть полностью заменена.

Аккумулятор должен быть немедленно заменен, если обнаружено повреждение корпуса или утечка электролита.

7.1 КАЖДЫЕ ШЕСТЬ МЕСЯЦЕВ

Каждые шесть месяцев следует выполнить следующие операции по обслуживанию:

Убедитесь, что в помещении с аккумуляторами чисто, отсутствуют посторонние предметы, помещение имеет нормальную освещенность.

Убедитесь, что все предусмотренные средства безопасности на месте и исправны.

Измерьте температуру в батарейном помещении и запишите ее значение.

Проведите визуальный осмотр батареи, обращая внимание на:

- Чистоту аккумуляторов
- Отсутствие повреждений выводов, отсутствие явно перегретых выводов аккумуляторов
- Целостность корпусов и крышек аккумуляторов
- Отсутствие признаков перегрева.

Измерьте и запишите значения напряжения заряда всей батареи.

При наличии технической возможности измерьте также величину переменной составляющей в токе заряда батареи.

Измерьте напряжение между каждым выводом аккумуляторной батареи и землей с целью обнаружения возможных утечек на землю.

Если возможно измерьте и запишите значение постоянного тока заряда батареи.

Измерьте и запишите температуру контрольных элементов батареи.

Измерьте и запишите напряжение на каждом элементе (блоке) в режиме поддерживающего заряда.

Измерьте и запишите значение напряжения выравнивающего заряда.

7.2. КАЖДЫЙ ГОД

Повторите операции по пункту 7.1.

Проверьте надежность крепления всех перемычек батареи. При необходимости затяните резьбовые соединения с усилием в соответствии с Таблицей 2 п.5 «Монтаж».

7.3. КАЖДЫЕ ДВА ГОДА.

Для обеспечения надежности работы системы каждый год или один раз в два года следует провести измерение фактической емкости батареи при разряде на реальную нагрузку или с использованием специального испытательного оборудования. Идеально, если такая проверка проводится в тех же режимах, что и испытания, проведенные при вводе батареи в эксплуатацию. Если по результатам испытания фактическая емкость батареи снизилась до уровня 85% от номинального значения, то следующие проверки емкости следует проводить каждые 6 месяцев. Следует анализировать негативные факторы и причины снижения емкости емкости.

8. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ.

В конструкции герметизированных аккумуляторов реализована система адсорбции на отрицательной пластине. Это означает, что кислород, образующийся на положительной пластине, адсорбируется отрицательной пластиной. Из-за различной начальной степени адсорбции в первые 12 месяцев эксплуатации напряжение поддерживающего заряда последовательно соединенных аккумуляторов может отличаться от стандартной величины. Разброс значений напряжения подзаряда аккумуляторов в батарее является типичным для конструкций с внутренней рекомбинацией газа. В ходе эксплуатации их характеристики сближаются.

В случае неожиданной утечки электролита следует немедленно нейтрализовать его раствором соды (бикарбонат натрия) и протереть насухо. Электролит может повредить пол помещения и оборудование.

В случае возгорания аккумуляторов применяйте порошковый огнетушитель. Не используйте воду и огнетушители с водными растворами.

Не эксплуатируйте аккумуляторы с признаками коррозии выводов, утечки электролита и нарушения целостности корпуса. Использование дефектных аккумуляторов может привести к утечке электролита, возгоранию и даже взрыву.

9. ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ.

С течением времени время разряда аккумулятора уменьшается. В конце срока службы такие явления, как короткие замыкания, потеря воды из электролита и коррозия решеток

положительных пластин становятся все более серьезными. Если продолжать использовать такие аккумуляторы, возможен терморазгон или утечка электролита. Изношенные аккумуляторы должны быть заменены.

Выведенные из эксплуатации аккумуляторы следует передать на утилизацию. Защитите выводы аккумулятора изолирующим материалом, так как даже в отработавшем аккумуляторе имеется электрическая энергия и в случае короткого замыкания возможно возгорание.

Следуйте правилам утилизации, принятым в данном регионе или стране.

Поскольку аккумулятор, предназначенный для утилизации, все еще содержит определенное количество энергии и кислотный электролит, убедитесь, что он правильно упакован отдельно от другого оборудования и занимает правильное положение (не перевернут) во избежание утечки электролита.

Valve Regulated Lead-Acid Battery

VRLA BATTERY



BATTERY MUST BE RECYCLED



For Disposal in U.S.A.
call 1-800-276-8599

Printed in Feb. 2004. 3/C



B.B. BATTERY

Web Site: <http://www.bb-battery.com>

CHINA FACTORY:

B.B. BATTERY CO., LTD.

CHENG DONG TRIAL AREA, HUANG GANG, RAOPING, GUANG DONG, CHINA, 515700 TEL: 86-756-7501001-2 FAX: 86-756-7501469

USA:

B&B BATTERY(USA) INC.

6415 RANDOLPH ST. COMMERCE, CA, 90040 U.S.A. TEL: 1-323-278-1900, 1-800-276-8599 FAX: 1-323-278-1268

EUROPE:

B&B BATTERY(EUROPE) B.V.

3 WUNGAARDVELD, 9300 AALST, BELGIUM TEL: (00)32-53781567 FAX: (00)32-53781567

JAPAN:

B&B BATTERY(JAPAN) CO., LTD.

1375-11 NARAHARA-MACHI, HACHIOJI, TOKYO 193-0803, JAPAN TEL: 81-426-256-537 FAX: 81-426-256-537

TAIWAN:

B.B. BATTERY(TAIWAN) CO., LTD. TEL: 886-6-502-5150 FAX: 886-6-589-8037

HONG KONG:

NATIONAL TRADING LTD. TEL: 852-2301-3800 FAX: 852-2739-1182