



ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Стационарные свинцово-кислотные герметизированные
необслуживаемые аккумуляторы**

VEKTOR ENERGY

Технология AGM, AGM+GEL

Оглавление

Технический паспорт	3
Инструкция по хранению и монтажу	4
Инструкция по эксплуатации	6
Приложение 1	
Методы заряда и требования к установке и эксплуатации	14
Приложение 2	
Форма аккумуляторного журнала	16

Технический паспорт

Стационарные свинцово-кислотные герметизированные необслуживаемые аккумуляторы

VEKTOR ENERGY.

1. Назначение.

1.1. Стационарные свинцово-кислотные герметизированные необслуживаемые аккумуляторы, регулируемые клапаном избыточного давления, предназначены для использования в системах бесперебойного и резервного электропитания, в системах электроснабжения потребителей высокого уровня ответственности.

Аккумуляторные батареи могут эксплуатироваться в режиме постоянного подзаряда, обеспечивая питание нагрузки постоянным током в аварийных случаях, и в циклическом режиме, который представляет собой последовательное чередование разрядов и зарядов.

2. Основные технические данные и характеристики.

2.1. Аккумуляторы поставляются с завода изготовителя заполненными электролитом и заряженными.

2.2. Электрические характеристики, габаритные размеры и масса аккумуляторов представлены в Приложении 1 к настоящей эксплуатационной документации, а также проспекте и технических условиях.

2.3. Аккумуляторы должны иметь не менее 95 % номинальной емкости на первом цикле и 100 % номинальной емкости не позднее 5 цикла.

2.4. Допускается хранение без подзаряда при температуре 25 °С аккумуляторов технологии AGM не более 12 месяцев.

2.5. Технические характеристики гарантируются при условии соблюдения требований, изложенных в инструкции по монтажу и эксплуатации.

3. Транспортирование.

3.1. Автотранспорт.

Аккумуляторные батареи с электролитом в связанном состоянии являются безопасными при перевозке автомобильным транспортом согласно положению ДОПОГ маргинальный номер 2801a, которое гласит, что «предписания класса опасности 8 не распространяются на непротекающие аккумуляторные батареи с идентификационным номером по ДОПОГ 2800, предусмотренные в пункте 8.1., если при температуре 55 °С из расколовшегося или треснувшего корпуса вышеупомянутых батарей не вытекает электролит и не происходит утечки коррозионной жидкости и если контакты упакованной для перевозки батареи защищены от короткого замыкания». Аккумуляторные батареи Vektor Energy технологии GEL содержат желеобразный электролит, который не имеет текучести в том числе и при 55 °С, аккумуляторы технологии AGM содержат электролит, связанный в пористом

сепараторе, в свободном состоянии электролит внутри аккумуляторов отсутствует – все это позволяет говорить о безопасности перевозки аккумуляторных батарей автомобильным транспортом.

3.2. Авиаперевозки.

Согласно IATA (A67), аккумуляторные батареи со связанным электролитом и клапаном избыточного давления являются безопасными при транспортировке воздушным транспортом.

3.3. Перевозки железнодорожным транспортом.

Аккумуляторные батареи со связанным электролитом и клапаном избыточного давления являются безопасными при перевозке железнодорожным транспортом (п.п. 8.1., 7.2. Приложения 2 «Правила перевозок опасных грузов» к Соглашению о Международном Железнодорожном Грузовом Сообщении (СМЖГС).

3.4. Перевозки морским и речным транспортом.

Согласно правилам перевозки опасных грузов морским транспортом (Правила МОПОГ) и правилам перевозок опасных грузов по внутренним водным путям (ВОПОГ), перевозка аккумуляторных батарей со связанным электролитом и клапаном избыточного давления разрешена.

4. Комплект поставки.

4.1. Комплект поставки определяется контрактом или заказом, направленным в представительство предприятия производителя. Аккумуляторы упаковываются на поддонах или в ящиках. Комплектующие к ним и эксплуатационная документация, поставляются в коробке, упакованной на поддоне.

4.2. Помимо эксплуатационной документации, в комплект поставки могут также входить копии сертификатов соответствия, безопасности и отраслевые сертификаты по согласованию с производителем/представителем производителя.

4.3. Состав комплекта перемычек, деталей и эксплуатационной документации указываются в Комплекточной ведомости, при отсутствии Комплекточной ведомости поставляется стандартный комплект.

5. Гарантийные обязательства.

5.1. Гарантийный срок эксплуатации аккумуляторных батарей составляет 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 15 месяцев со дня поставки, если договор не предусматривает иное.

5.2. Условия гарантии.

Настоящая гарантия имеет силу только в том случае, если монтаж батарей был осуществлен аттестованными специалистами, имеющими лицензию на монтаж аккумуляторных батарей, либо сотрудниками сервисной

службы производителя (представителя производителя), либо иными специалистами по согласованию с сервисной службой представительства Vektor Energy.

Не подлежат гарантийному обслуживанию аккумуляторы с дефектами, возникшими вследствие:

- механических повреждений;
- несоблюдения условий эксплуатации;
- неправильной установки;
- стихийных бедствий (пожар, наводнение, удар молнии и т.д.), а также других причин, находящихся вне контроля продавца и изготовителя;
- попадания внутрь корпуса посторонних предметов, жидкостей;
- ремонта или внесения конструктивных изменений неуполномоченными лицами.

5.3. Гарантийные обязательства действительны только при наличии штампа продавца в п.п. 6, 7 технического паспорта и заполненного Покупателем аккумуляторного журнала.

6. Свидетельство о приемке.

Партия аккумуляторов типа _____ в количестве _____ соответственно, согласно накладной № _____ прошла приемо-сдаточные испытания. Требованиям технических условий на аккумуляторы данной серии соответствует и признана годной для отгрузки Покупателю.

Подпись: _____

Дата: _____

Место для штампа:

7. Свидетельство об упаковке.

Партия аккумуляторов типа _____ в количестве _____ соответственно, согласно накладной № _____ упакована, исходя из требований технических условий и признана годной для отгрузки.

Подпись: _____

Дата: _____

Место для штампа:

Инструкция по хранению и монтажу

Стационарные свинцово-кислотные герметизированные необслуживаемые аккумуляторы VEKTOR ENERGY



Соблюдайте инструкцию по эксплуатации и храните ее рядом с батареей. Допускается работа с батареей только обученного персонала.



Курение запрещено! Во избежание взрывов и пожаров запрещено использование открытого огня, раскаленных предметов, либо искр вблизи аккумуляторов.



При работе с батареями используйте защитные очки и одежду. Соблюдайте инструкцию по безопасности.



При попадании кислоты в глаза, на кожу или на одежду, следует промыть большим количеством чистой воды и немедленно обратиться к врачу.



Избегайте коротких замыканий!



Электролит едок! При нормальной эксплуатации контакт с электролитом невозможен. При разрушении корпуса желеобразный электролит может быть опасен так же, как и жидкий.



Блоки/элементы обладают высоким удельным весом. Следите за правильным размещением аккумуляторов при установке и эксплуатации. Используйте только подходящие приспособления для установки и переноса аккумуляторов.



Хранить в недоступном для детей месте!



В переработку!

Свинцово-кислотные аккумуляторы подлежат переработке. Переработка является частью жизненного цикла аккумуляторов и отвечает принципам охраны окружающей среды. Свяжитесь с ближайшим представительством VEKTOR ENERGY для получения информации о действиях при утилизации батарей.



Внимание! Металлические части аккумуляторов всегда находятся под напряжением. Не кладите посторонние металлические предметы на аккумуляторы.

Внимание!

В случае несоблюдения требований инструкции по эксплуатации, проведения работ по обслуживанию и ремонту с применением не предусмотренных производителем деталей, а также работ, не предусмотренных инструкциями (в том числе вскрытие клапанов избыточного давления и добавление любых присадок к электролиту), производитель в праве отказаться от выполнения гарантийных обязательств.

Приложения к инструкции являются ее неотъемлемой частью.

1. Подготовка к монтажу.

1.1. Перед началом монтажа следует убедиться в том, что помещение в котором будут устанавливаться аккумуляторы оборудовано и обозначено в соответствии с требованиями действующих национальных стандартов и правил. При этом следует обратить особое внимание на:

- несущую способность пола и его покрытие (как самого помещения, так и на подходах к нему);
- кислотоустойчивость поверхностей, на которые будут устанавливаться батареи;
- отсутствие источников воспламенения и электрических искр (например, открытого пламени, раскаленных предметов, электрических выключателей) вблизи клапанов аккумуляторов;
- условия вентиляции.

Для обеспечения беспрепятственного процесса монтажа порядок работ необходимо согласовать с персоналом, ответственным за аккумуляторное помещение.

1.2. Проверить комплектность поставки и отсутствие повреждений. При необходимости, очистить все детали до начала монтажа.

1.3. Следовать прилагаемой документации (например, схемам монтажа аккумуляторов, стеллажей или шкафов).

1.4. При замене выработавших ресурс аккумуляторных батарей новыми следует убедиться, что перед началом демонтажа старой батареи она была отсоединена от всех электрических цепей (плавкие предохранители удалены, автоматические выключатели находятся в положении «выключено»). Это действие должно производиться уполномоченным квалифицированным персоналом.

1.5. Произвести измерение напряжений покоя отдельных элементов или блоков. При этом следует одновременно обращать внимание на правильную полярность аккумуляторов. Полностью заряженные аккумуляторы должны иметь указанные в таблице значения напряжения покоя при температуре 25 °C:

АКБ серии GEL 2B	>2,12 В/эл
АКБ серии GEL 12B	>2,12 В/эл
АКБ серии AGM 12B	>2,14 В/эл

Напряжения покоя отдельных элементов в аккумуляторах не должны различаться между собой более, чем на 0,02 В/эл. Различие между напряжениями покоя отдельных АКБ не должно быть больше, чем указано в таблице:

АКБ серии GEL 2B	0,04 В
АКБ серии GEL 12B	0,24 В
АКБ серии AGM 12B	0,24 В

Повышенные температуры уменьшают, а пониженные увеличивают значения напряжения покоя. При отклонении температуры на 15 градусов от номинальной, напряжение покоя изменяется на 0,01 В/эл. При большей величине отклонения напряжения свяжитесь с сервисной службой регионального представительства производителя аккумуляторов.

2. Стеллажи.

2.1. Расположить стеллажи в помещении в соответствии со схемой установки. Если схема установки отсутствует, то, как минимум, необходимо обеспечить следующие зазоры:

- от стен не менее 100 мм во всех направлениях;
- при номинальном напряжении батареи более 120 В: 1,5 метра между неизолированными проводниками и заземленными предметами (например, трубами водопровода и парового отопления), или между концевыми клеммами батареи. Во время монтажа батареи также следует убедиться, что выполняются требования отраслевых и национальных стандартов и правил;
- ширина проходов должна быть не менее 1,5 ширины батареи (монтажной глубины) и не менее 500 мм.

2.2. Выровнять стеллажи по горизонтали, используя регулирующие проставки или компенсационные шайбы. Расстояния между несущими балками должны соответствовать ширине аккумуляторов. Затем следует проверить устойчивость стеллажей и надежность всех резьбовых соединений. Произвести заземление стеллажей или частей стеллажей, если требуется. Произвести защиту резьбовых соединений от коррозии.

2.3. Произвести визуальный осмотр АКБ, проверить полярность.

2.4. Установить аккумуляторы на стеллаж один за другим с соблюдением полярности. Установку тяжелых аккумуляторов производить, начиная с середины стеллажа:

- выровнять аккумуляторы параллельно друг другу. Расстояние между батареями должно составлять около 10мм

(но не менее 5 мм) или соответствовать длине поставляемых перемычек;

- при необходимости очистить контактные поверхности полюсов и перемычек;
- смонтировать межэлементные/межблочные перемычки при помощи изолированного динамометрического ключа соблюдать момент затяжки резьбовых соединений см. инструкцию по эксплуатации аккумуляторов);
- смонтировать межрядные, межступенчатые и межэтажные перемычки, соблюдая значение момента затяжки резьбовых соединений;
- принять меры по защите от коротких замыканий! Это означает, что следует использовать соединительные кабели с устойчивостью на пробой не менее 3 кВ, или выдерживать минимальное расстояние между проводкой и токопроводящими элементами прим. 10 мм, либо следует применять дополнительную изоляцию перемычек. Следует избегать механических нагрузок на электрические выводы АКБ;
- произвести измерение общего напряжения батареи (должно соответствовать сумме значений напряжения покоя отдельных аккумуляторов);
- при необходимости на видном месте корпусов произвести последовательную нумерацию (от положительного вывода батареи к отрицательному) батарей;
- установить знаки полярности на выводы батареи;
- расположить на видных местах таблички по технике безопасности, табличку с типом батареи, инструкцию по эксплуатации;
- при необходимости установить изолирующие крышки на межэлементные/межблочные перемычки и концевые выводы батареи.

3. Шкафы.

3.1. Шкафы со встроенной батареей:

- установить аккумуляторный шкаф на предусмотренном месте, соблюдая правила безопасности;

- оставить достаточные зазоры между корпусом шкафа и стенами для организации кабельных вводов (планируемых или возможных в будущем);
- удалить транспортировочный крепеж;
- проверить аккумуляторы на правильное положение и отсутствие механических повреждений.

3.2. Шкафы с батареей, поставляемой отдельно:

- в шкафы устанавливаются только аккумуляторы, полностью готовые к эксплуатации;
- смонтировать шкаф, установить его на предусмотренном месте и выровнять (соблюдая правила безопасности);
- установить в шкаф аккумуляторы согласно монтажной схеме с одинаковыми расстояниями друг от друга, соединить их и промаркировать (см. п. 2.4).

Внимание:

перед подключением батареи к зарядному устройству следует убедиться, что все монтажные работы проведены правильно и полностью закончены!

4. Хранение.

Стационарные герметизированные аккумуляторные батареи должны храниться исключительно в вертикальном положении. Паллеты должны располагаться в один слой, ставить их друг на друга или размещать на них какой-либо груз запрещено. Хранить аккумуляторы следует полностью заряженными в сухом непромерзающем помещении, вдали от источников тепла и прямых солнечных лучей. Необходимо обеспечить чистоту аккумуляторов. Наружные загрязнения могут привести к образованию токопроводящей плёнки, которая увеличивает ток саморазряда, а в некоторых случаях может вызвать короткое замыкание. Условия хранения должны исключать возможность замыкания выводов аккумуляторов проводящими предметами, а также падение на аккумуляторы посторонних предметов или падение/опрокидывание самих аккумуляторов. Следует помнить о том, что

все герметизированные аккумуляторы производства Vektor Energy поставляются в заряженном состоянии и имеют напряжение на полюсных выводах.

Аккумуляторы могут храниться без подзаряда лишь ограниченное время, так как даже при разомкнутой внешней электрической цепи в активной массе пластин продолжают протекать химические реакции, приводящие к постепенной потере емкости, которая количественно описывается, как скорость саморазряда батареи. Максимальный срок хранения без подзаряда аккумуляторов технологии GEL составляет приблизительно 2 года и 12 месяцев – для аккумуляторов технологии AGM при температуре не более 25 °С. Более высокие температуры сокращают допустимое время хранения без подзаряда (приблизительно в 1,5 - 2 раза на каждые 10 градусов увеличения температуры).

Нежелательно использовать для хранения батарей помещения со значительными колебаниями температуры или высокой влажностью, так как это может привести к образованию конденсата на поверхности аккумуляторов. Конденсат или осадки не влияют на сами аккумуляторы, но могут вызвать коррозию выводов или повышенный ток саморазряда. При необходимости длительного хранения рекомендуется проверять напряжение холостого хода на полюсных выводах аккумуляторов со следующей периодичностью:

- при хранении при 25 °С: после 12 месяцев хранения для аккумуляторов технологии GEL и после 6 месяцев хранения для аккумуляторов технологии AGM, далее каждые 3 месяца;
- при хранении при 30 °С: после 6 месяцев хранения для аккумуляторов технологии GEL и после 4 месяцев хранения для аккумуляторов технологии AGM, далее каждые 2 месяца.

Если измеренное значение напряжения холостого хода составляет менее 2,07 В/эл для аккумуляторов технологии GEL и менее 2,11 В/эл для аккумуляторов технологии AGM, то следует провести выравняющий заряд по методу, описанному в «Инструкции по эксплуатации».

Инструкция по эксплуатации

Стационарные свинцово-кислотные герметизированные необслуживаемые аккумуляторы VEKTOR ENERGY

Номинальные значения.

- | | |
|--|---|
| • Номинальное напряжение U_n : | 2,0 В x количество элементов |
| • Номинальная емкость $C_n = C_{10}; C_{20}$: | емкость 10-ти; 20-ти часового разряда |
| • Номинальный разрядный ток $I_n = I_{10}; I_{20}$: | $C_n/10; C_n/20$ |
| • Конечное напряжение разряда U_s : | см. Приложение 1 к настоящей инструкции |
| • Номинальная температура t_n : | 20°C; 25°C |



Соблюдайте инструкцию по эксплуатации и храните ее рядом с батареей. Допускается работа с батареей только обученного персонала.



Курение запрещено! Во избежание взрывов и пожаров запрещено использование открытого огня, раскаленных предметов, либо искр вблизи аккумуляторов.



При работе с батареями используйте защитные очки и одежду. Соблюдайте инструкцию по безопасности.



При попадании кислоты в глаза, на кожу или на одежду, следует промыть большим количеством чистой воды и немедленно обратиться к врачу.



Избегайте коротких замыканий!



Электролит едок! При нормальной эксплуатации контакт с электролитом невозможен. При разрушении корпуса желеобразный электролит может быть опасен так же, как и жидкий.



Аккумуляторные батареи обладают высоким удельным весом. Следите за правильным размещением аккумуляторов при установке и эксплуатации. Используйте только подходящие приспособления для установки и переноса аккумуляторов.



Хранить в недоступном для детей месте!



В переработку!

Свинцово-кислотные аккумуляторы подлежат переработке. Переработка является частью жизненного цикла аккумуляторов и отвечает принципам охраны окружающей среды. Свяжитесь с ближайшим представительством VEKTOR ENERGY для получения информации о действиях при утилизации батарей.



Внимание! Металлические части аккумуляторов всегда находятся под напряжением. Не кладите посторонние металлические предметы на аккумуляторы.

Внимание!

В случае несоблюдения требований инструкции по эксплуатации, проведения работ по обслуживанию и ремонту с применением не предусмотренных производителем деталей, а также работ, не предусмотренных инструкциями (в том числе вскрытие клапанов избыточного давления и добавление любых присадок к электролиту), производитель в праве отказаться от выполнения гарантийных обязательств. Приложения к инструкции являются ее неотъемлемой частью.

Помните!

1. НЕ ДОПУСКАЕТСЯ хранение аккумуляторных батарей в разряженном состоянии.
2. НЕ ДОПУСКАЕТСЯ длительное пребывание аккумуляторных батарей в разряженном состоянии, особенно при отрицательных температурах.
3. Глубоко разряженная батарея не может быть признана дефектной.
4. Запрещается вскрытие аккумуляторных батарей и доливка в них дистилатов.
5. После покупки аккумулятор необходимо дозарядить до 100%.

Стационарные свинцово-кислотные аккумуляторные батареи с электролитом в связанном состоянии и клапаном избыточного давления не требуют долива воды в течение всего срока службы. Вскрытие аккумуляторов и долив воды в них запрещен. Используемый для герметизации аккумуляторов клапан избыточного давления не может быть вскрыт без разрушения. При транспортировании, переноске и монтаже следует сохранять вертикальное положение аккумуляторов (клапаном вверх).

1. Ввод в эксплуатацию.

Перед вводом в эксплуатацию необходимо проверить все аккумуляторы на отсутствие механических повреждений, правильность полярности подключения, а также прочность монтажа соединителей. Требуемые значения усилий затяжки приведены выше. На соединители / перемычки установить защитные (резиновые) полюсные крышки до начала монтажа, там где это требуется. Измерить сопротивление изоляции (для новых аккумуляторов >1 МОм, для аккумуляторов после 1 года эксплуатации >100 Ом на 1 Вольт). При отключенной нагрузке соединить батарею с выключенным зарядным устройством, соблюдая полярность (положительный полюс к положительной клемме). Включить зарядное устройство (источник питания) и зарядить батарею, согласно пункту 2.2.

2. Эксплуатация.

При монтаже и эксплуатации стационарных аккумуляторных батарей следует соблюдать требования действующих норм и правил. Батареи устанавливать таким образом, чтобы разница температуры между отдельными аккумуляторами в группе не превышала 3 градусов. Напряжение заряда/разряда следует измерять на концевых выводах батарей.

2.1. Разряд.

Зависящее от величины разрядного тока и времени разряда конечное напряжение не должно быть ниже рекомендуемой величины (см. Приложение 1). Напряжение окончания разряда, измеренное на выводах аккумуляторной батареи, должно соответствовать количеству элементов в батарее, умноженному на рекомендуемое производителем конечное напряжение разряда отдельного элемента. Если эксплуатация батареи связана с разрядами, режимы которых отличаются от рекомендуемых

Момент затяжки перемычек при болтовом соединении: М8 - 10Нм; М6 - 8Нм.
Значения усилий затяжки указаны с точностью ±1Нм.

(например, длительный разряд малым током), то возможность условия их проведения и режим последующего заряда батареи должны быть предварительно согласованы с производителем или представителем производителя. Без согласования с производителем запрещено снимать с аккумуляторов больше номинальной емкости. После полного или частичного разряда следует сразу же приступить к заряду батареи.

2.2. Заряд (см. также Приложение 2).

Применяются режимы заряда с ограничением зарядного тока и напряжения. Точность стабилизации постоянного тока заряда ± 2 %, точность стабилизации постоянного напряжения заряда ± 1 %. В зависимости от области применения и возможностей оборудования, с которым эксплуатируется батарея, заряд может производиться в следующих ниже режимах.

А) Параллельно-резервный режим.

В параллельно-резервном режиме потребители, источник постоянного тока и батарея подключены всегда параллельно друг другу. При этом напряжение выпрямителя является одновременно, и напряжением заряда батареи, и напряжением потребляющего оборудования. В параллельно-резервном режиме источник постоянного тока всегда в состоянии обеспечить максимальный ток потребителя и заряда батареи. Батарея разряжается только тогда, когда не работает источник постоянного тока. Напряжение заряда в параллельно-резервном режиме эксплуатации следует установить так, как указано в таблице 2.

Серия	Напряжение подзаряда, (В/эл)	Номинальная температура, (°C)
Серии GP/GPL	2,30	25
Серии HR/HRL	2,40	25
Серия VRC	2,35	25
Серия GL	2,27	25
Серия GEL	2,27	25
Серия FT	2,30	25
Серия VPbC	2,25	25
Серия GEL 2V	2,25	25
Серия OPzV 2V	2,25	25

Таблица 1. Напряжение подзаряда батарей

Выставленное зарядное напряжение измеряется на концевых выводах батареи. Оно должно соответствовать произведению количества последовательно соединенных элементов в батарее на напряжение заряда отдельного элемента. Напряжение непрерывного подзаряда аккумуляторной батареи называют также напряжением содержания.

Для сокращения времени заряда может применяться ступень ускоренного заряда с напряжением выше напряжения содержания. Величина зарядного напряжения в этом режиме не должна превышать значений из таблицы 2. При ограниченном токе заряда (п.2.6) после достижения напряжением данного значения следует автоматическое переключение в режим содержания согласно табл. 2.

Серия	Напряжение подзаряда, (В/эл)	Номинальная температура, (°C)
Серии GP/GPL	2,35-2,40	25
Серии HR/HRL	2,40-2,45	25
Серия VRC	2,35-2,45	25
Серия GL	2,35-2,40	25
Серия GEL	2,35-2,40	25
Серия FT	2,37-2,40	25
Серия VPbC	2,30-2,40	25
Серия GEL 2V	2,30-2,40	20
Серия OPzV 2V	2,30-2,40	20

Таблица 2. Напряжение ускоренного заряда

Б) Буферный режим.

В буферном режиме эксплуатации источник постоянного тока не всегда может обеспечить максимальный ток потребителя. Ток потребителя в отдельные моменты времени может превышать предельный ток источника питания, в указанных случаях избыток тока потребления компенсируется разрядом батареи. Таким образом, батарея, время от времени, оказывается частично разряжена. Для восполнения дефицита заряда в таких применениях следует устанавливать зарядное напряжение согласно табл. 3, одновременно учитывая допустимое напряжение питания нагрузки.

Серия	Напряжение подзаряда, (В/эл)	Номинальная температура, (°C)
Серии GP/GPL	2,29-2,32	20
Серии HR/HRL	2,30-2,35	25
Серия VRC	2,29-2,33	25
Серия GL	2,29-2,30	25
Серия GEL	2,29-2,30	25
Серия FT	2,29-2,35	25
Серия VPbC	2,27-2,30	25
Серия GEL 2V	2,27-2,30	20
Серия OPzV 2V	2,27-2,30	20

Таблица 3. Напряжение заряда в буферном режиме

В) Режим работы с переключением.

В данном применении батарея большую часть времени отключена от потребителя и заряжается отдельно. Напряжение заряда батареи устанавливается согласно табл. 2 (не более). Следует следить за процессом заряда. Если заряд проводится при стабилизированном напряжении, то критерием окончания заряда будет снижение остаточного зарядного тока до значения 1,5 А на 100 Ач номинальной емкости, после чего следует переключить батарею в режим содержания, согласно пункту 2.3. Если заряд проводится при стабилизированном токе заряда, то переключение в режим содержания следует при достижении напряжением заряда значений из табл. 2.

Г) Циклический режим (заряд/разряд).

Циклический режим эксплуатации аккумуляторов подразумевает последовательно чередующиеся заряды и разряды, при этом питание потребителя осуществляется только от батареи. Метод заряда зависит от применения и должен быть согласован с производителем аккумуляторных батарей.

2.3. Режим непрерывного подзаряда.

Напряжение заряда должно соответствовать значениям, приведенным в табл. 1.

2.4. Выравнивающий заряд.

Выравнивающий заряд необходимо проводить после глубокого разряда и/или недостаточного заряда батареи. Также выравнивающий заряд может потребоваться при вводе аккумуляторов в эксплуатацию после транспортирования или длительного хранения. Ввиду того, что выравнивающий заряд всегда проводится при повышенном напряжении, необходимо контролировать напряжение в цепях нагрузки и принимать соответствующие меры, вплоть до отключения потребителя от зарядного устройства, если напряжение заряда батареи оказывается выше максимально допустимого напряжения питания нагрузки. Выравнивающий заряд может проводиться при 2,4 В/эл в течение до 48-ми часов при неограниченном токе заряда. Температура аккумуляторов не должна подниматься выше 45 °C, если это произошло, то следует либо полностью прекратить заряд, либо перевести батарею в режим содержания до снижения температуры аккумуляторов.

2.5. Наложённые переменные токи.

В зависимости от вида зарядного устройства, а также методов заряда, обеспечиваемых зарядным устройством, во время процесса заряда через батарею протекают переменные токи, которые накладываются на выпрямленный зарядный ток. Эти наложенные переменные составляющие и влияние потребителей на батарею приводят к ее дополнительному разогреву и нагрузке на электроды, что может отрицательно отразиться на работоспособности аккумуляторов и привести к сокращению их срока службы.

Во время ступени ускоренного заряда согласно пункту 2.2., эффективное значение переменного тока не должно превышать 10 А на 100 Ач номинальной емкости. Для полностью заряженной батареи, находящейся в режиме содержания, эффективное значение переменного тока не должно превышать 5 А на 100 Ач номинальной емкости.

2.6. Зарядные токи.

В параллельно-резервном режиме или буферном режиме без ступени ускоренного заряда, зарядные токи можно не ограничивать.

В случае регулирования тока заряда, его значения должны быть установлены в диапазоне, указанном в табл. 4. При эксплуатации в циклическом режиме также не следует превышать верхнюю границу указанного в табл. 4 диапазона.

Серии GP/GPL	10 - 30 А
Серии HR/HRL	10 - 35 А
Серия VRC	10 - 35 А
Серия GL	10 - 30 А
Серия GEL	10 - 20 А
Серия FT	10 - 30 А
Серия VPbC	10 - 35 А
Серия GEL 2V	10 - 20 А
Серия OPzV 2V	10 - 30 А

Таблица 4. Ток заряда в расчете на 100 Ач номинальной емкости

2.7. Температура.

Рекомендуемая температура эксплуатации свинцово-кислотных аккумуляторов составляет от +10 °C до +30 °C. Все технические характеристики аккумуляторов приведены для номинальной температуры +20 °C или +25 °C в зависимости от серии аккумуляторов. Предпочтительной является номинальная температура эксплуатации ±5 °C. 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. Превышение температуры +55 °C недопустимо. Кроме того не следует эксплуатировать аккумуляторы при температуре выше 45 °C.

2.8. Напряжение заряда в зависимости от температуры.

Напряжение непрерывного подзаряда зависит от типа аккумуляторных батарей, температуры их эксплуатации и должно регулироваться так, как показано на рисунках 1 – 5.

Графики зависимости напряжения заряда от температуры эксплуатации по типам аккумуляторов:

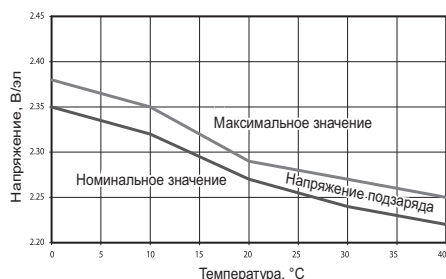


Рис. 1: Серии GL, GEL

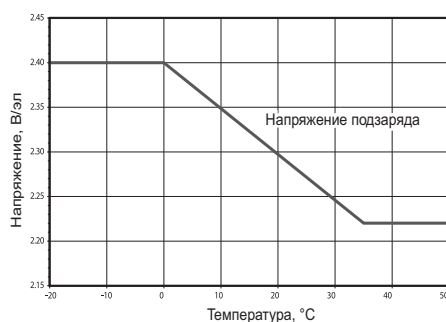


Рис. 2: Серии GEL 2V, OPzV

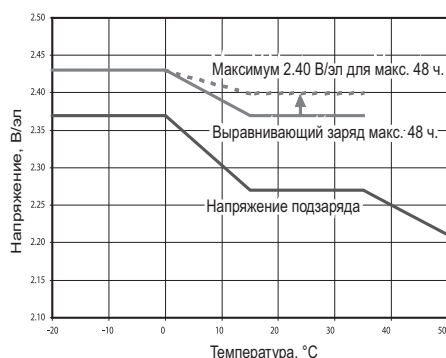


Рис. 3: Серия FT



Рис. 4: Серии HR/HRL

Однако если температура эксплуатации незначительно отклоняется от рекомендуемого значения (допустимый диапазон приведен в таблице 5), то напряжение содержания аккумуляторов некоторых серий регулировать не следует.

Серия	Диапазон температуры, °C
Серия FT	15 - 30
Серия VPbC	15 - 30
Серия GEL 2V	15 - 30
Серия OPzV 2V	15 - 30

Таблица 5. Диапазон рабочих температур аккумуляторов, свободный от регулирования напряжения заряда

2.9. Электролит.

Электролит свинцово-кислотного аккумулятора представляет собой оптимизированный по плотности водный раствор серной кислоты. В аккумуляторах технологии AGM электролит впитан в пористый стекловолоконный сепаратор, а в аккумуляторах GL, GEL, VPbC загущен до желеобразного состояния.

3. Уход за батареями и контроль.

Содержите аккумуляторы чистыми и сухими для исключения поверхностных токов утечки. Пластиковые детали аккумуляторов должны протираться тканью, смоченной исключительно в чистой воде без каких-либо чистящих средств и растворителей.

Каждые 6 месяцев необходимо измерять и записывать в аккумуляторный журнал:

- напряжение на батарее в целом;
- напряжение подзаряда отдельных элементов;
- температуру поверхности отдельных аккумуляторов;
- температуру в аккумуляторном помещении.

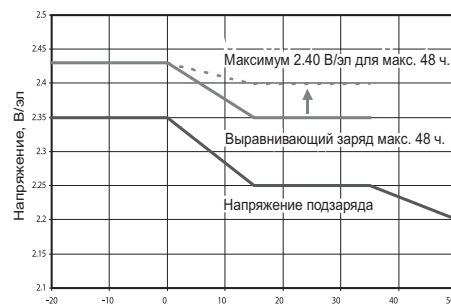


Рис. 5: Серии GP/GPL

Ежегодно следует измерять и записывать в аккумуляторный журнал:

- напряжение на батарее в целом;
- напряжение подзаряда всех аккумуляторов;
- температуру поверхности всех аккумуляторов;
- температуру в аккумуляторном помещении;
- сопротивление изоляции (см. Приложение 2)

При отклонении напряжения подзаряда отдельных аккумуляторов от среднего для батареи значения на величину большую, чем указано в таблице 6, а также при обнаружении различия температуры поверхностей отдельных элементов в батарее более 5-ти градусов, следует обратиться в сервисную службу регионального представительства Vektor Energy.

Ежегодно следует измерять и при необходимости корректировать:

- напряжение заряда батареи на основании данных таблицы 1 с учетом количества последовательно соединенных элементов.

Ежегодно следует проводить:

- визуальный осмотр резьбовых соединений;
- проверку момента затяжки резьбовых соединений;
- проверку расположения аккумуляторов;
- проверку вентиляции.

4. Испытания.

Стандартные испытания следует проводить согласно методике, изложенной в ГОСТ Р МЭК 60896-2-99. Нестандартные испытания и их методика должны быть согласованы с производителем (представителем производителя).

	2B	4B	6B	8B	12B
Серии GP/GPL		--	+0,35/-0,17	--	+0,49/-0,24
Серии HR/HRL		--	+0,35/-0,17	--	+0,49/-0,24
Серия VRC		--	--	--	+0,49/-0,24
Серия GL		--	+0,35/-0,17	--	+0,49/-0,24
Серия GEL		--	+0,35/-0,17	--	+0,49/-0,24
Серия FT		--	--	--	+0,49/-0,24
Серия FT		--	--	--	+0,49/-0,24
Серия VPbC		--	--	--	+0,49/-0,24
Серия GEL 2V	+0,2/-1	+0,28/-0,14	+0,35/-0,17	+0,40/-0,20	+0,49/-0,24
Серия OPzV 2V	+0,2/-1	+0,28/-0,14	+0,35/-0,17	+0,40/-0,20	+0,49/-0,24

Таблица 6. Допустимые отклонения напряжения подзаряда

Серии GP/GPL	2,27 В/Эл ≥ 72 ч	2,40 В/Эл ≥ 16 ч (max. 48 ч) далее следует 2,27 В/Эл ≥ 8 ч
Серии HR/HRL	2,27 В/Эл ≥ 72 ч	2,40 В/Эл ≥ 16 ч (max. 48 ч) далее следует 2,27 В/Эл ≥ 8 ч
Серия VRC	2,27 В/Эл ≥ 72 ч	2,40 В/Эл ≥ 16 ч (max. 48 ч) далее следует 2,27 В/Эл ≥ 8 ч
Серия GL	2,25 В/Эл ≥ 72 ч	2,40 В/Эл ≥ 16 ч (max. 48 ч) далее следует 2,27 В/Эл ≥ 8 ч
Серия GEL	2,25 В/Эл ≥ 72 ч	2,40 В/Эл ≥ 16 ч (max. 48 ч) далее следует 2,27 В/Эл ≥ 8 ч
Серия FT	2,27 В/Эл ≥ 72 ч	2,40 В/Эл ≥ 16 ч (max. 48 ч) далее следует 2,27 В/Эл ≥ 8 ч
Серия VPbC	2,25 В/Эл ≥ 72 ч	2,45 В/Эл ≥ 16 ч (max. 48 ч) далее следует 2,30 В/Эл ≥ 8 ч
Серия GEL 2V	2,25 В/Эл ≥ 72 ч	2,40 В/Эл ≥ 16 ч (max. 48 ч) далее следует 2,25 В/Эл ≥ 8 ч
Серия OPzV 2V	2,25 В/Эл ≥ 72 ч	2,40 В/Эл ≥ 16 ч (max. 48 ч) далее следует 2,25 В/Эл ≥ 8 ч

Таблица 7. Подготовительные мероприятия перед проверкой емкости (Значения напряжения указаны для номинальной температуры. При отклонениях температуры следует действовать согласно п. 2.8).

Проверка емкости батареи.

Перед испытанием батареи на емкость она должна быть полностью заряжена. Гарантированное восстановление заряда аккумуляторов обеспечивают методы IU (см. Приложение 2) со значениями напряжения и времени заряда, приведенными в таблице 7.

При этом ток заряда должен быть ограничен в пределах от 10 до 30 Ампер на каждые 100 Ач номинальной емкости батареи.

При проверке емкости аккумуляторов необходимо следить за напряжением в конце разряда как на батарее в целом (см. п.2.1. Инструкции), так и на отдельных аккумуляторах.

- Минимально допустимое конечное напряжение разряда $U_{\min}$ отдельного элемента:
 $U_{\min} = U_s [\text{В/эл}] - 0,2 \text{ В};$
- Минимально допустимое конечное напряжение разряда $U_{\min}$ отдельного блока:
 $U_{\min} = U_s [\text{В/акб}] - \sqrt{n} \times 0,2 \text{ В},$
где U_s - конечное напряжение, соответствующее режиму разряда, n - число элементов в аккумуляторе.

При достижении указанного значения напряжения на любом из элементов в составе аккумуляторной батареи, разряд следует прекратить.

Метод измерения сопротивления изоляции описан в Приложении 2 к инструкции. Для обеспечения надежного энергоснабжения вся батарея по истечении срока службы должна быть заменена на новую.

5. Неисправности.

При обнаружении каких-либо неисправностей батареи или зарядного устройства незамедлительно свяжитесь с сервисной службой регионального представительства VEKTOR ENERGY. Все измерения, требующиеся в соответствии с п. 3 настоящей инструкции, должны быть отражены в аккумуляторном журнале.

Аккумуляторный журнал необходимо предъявить сервисному специалисту, занимающемуся поиском причин неисправности и ее устранением. Форма аккумуляторного журнала приведена в Приложении 3 к данной инструкции. Сервисный договор с представителем производителя позволит избежать многих ошибок обслуживания и эксплуатации батареи.

6. Хранение и временный вывод из эксплуатации (см. также п. 4 Инструкции по хранению и монтажу).

Перед началом хранения аккумуляторов или выводом их из эксплуатации на длительный срок, их необходимо предварительно полностью зарядить.

Во избежание необратимой потери емкости в процессе хранения следует не реже раза в год проводить профилактические заряды одним из методов:

- 1) Выравнивающий заряд, согласно п. 2.4.;
- 2) Заряд при напряжении содержания согласно п. 2.3.

Средняя температура хранения, отличающаяся в большую сторону от номинальной, может потребовать более частые профилактические заряды.

7. Транспортирование.

Элементы и блоки необходимо транспортировать в вертикальном положении.

Аккумуляторы, не имеющие видимых повреждений корпуса, не относятся к опасным грузам при перевозке авиационным, автомобильным или железнодорожным транспортом. В процессе транспортирования они должны быть защищены от коротких замыканий электрических выводов, падений, ударов и опрокидывания.

Аккумуляторы могут размещаться на поддонах. Запрещается ставить поддоны друг на друга.

На наружной стороне упаковки не должно наблюдаться следов от протечек электролита. Аккумуляторы, имеющие протечки электролита, трещины или иные повреждения корпусов, должны упаковываться и транспортироваться как опасный груз класса 8 по UNN $\text{\textcircled{2}}$ 794.

8. Центральный газоотвод.

При установке аккумуляторных батарей с центральным газоотводом, запрашивайте инструкцию по монтажу у поставщика.

Методы заряда и требования к установке и эксплуатации

1. Методы заряда.

Рекомендуемые значения напряжения заряда приведены в п. 2.2., величина тока заряда - в п. 2.6. Инструкции по эксплуатации.

Расшифровка используемых обозначений:

- U - режим постоянного напряжения;
- I - режим постоянного тока;
- o - точка переключения.

Заряд в зависимости от типа аккумуляторов и характеристик зарядно-выпрямительного оборудования может проводиться одним из следующих методов:

1.1. Метод заряда IU (постоянный ток/постоянное напряжение).

Метод включает два этапа заряда:

- заряд постоянным током. Напряжение при этом возрастает. При достижении напряжением величины напряжения непрерывного подзаряда следует перейти ко второй ступени заряда;
- заряд постоянным напряжением. Ток заряда при этом уменьшается.

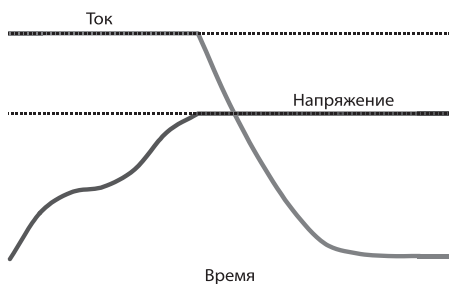


Рис.1 Зависимость тока и напряжения заряда от времени в режиме IU без ступени ускоренного заряда.

1.2. Метод заряда IUoU (постоянный ток/постоянное напряжение с переключением).

Метод включает ступень ускоренного заряда при напряжении выше напряжения содержания:

- заряд постоянным током. Напряжение при этом возрастает. При достижении напряжением величины напряжения ускоренного заряда следует перейти ко второй ступени заряда;
 - заряд при повышенном напряжении. Ток заряда при этом уменьшается. Время заряда при повышенном напряжении должно быть ограничено (см. п. 2.4). Далее следует переключение в режим непрерывного подзаряда;
 - заряд постоянным напряжением.
- Фаза заряда при повышенном напряжении может отсутствовать. В этом случае после ступени заряда постоянным током сразу же следует переход в режим непрерывного подзаряда.

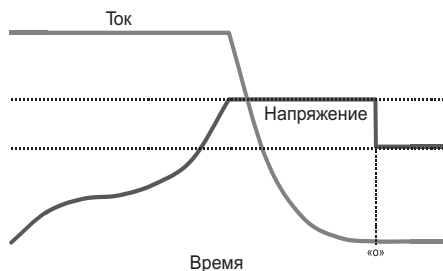


Рис. 2 Зависимость тока и напряжения заряда от времени в режиме IU, включая фазу ускоренного заряда IUoU.

2. Требования к вентиляции аккумуляторного помещения.

2.1. Вычисление скорости воздухообмена

Минимальная скорость воздухообмена для вентиляции места расположения батареи или аккумуляторного отсека рассчитывается по формуле:

$$Q = 0,05 \times n \times I_{\text{gas}} \times C_{\text{rt}} \times 10^{-3} \text{ [м}^3/\text{час]},$$

где n – количество элементов в батарее;

C_{rt} – емкость 10-часового разряда свинцово-кислотных элементов до напряжения 1,8 В при температуре 20°C ;

I_{gas} [мА/Ач] – ток газовой выделения для подерживающего или ускоренного заряда.

Характерные значения I_{gas} для зарядов по IU-профилю и U - профилю в зависимости от режима работы и типа свинцово-кислотного аккумулятора (для рабочей температуры до +40 °C) составляют для поддерживающего заряда 1мА/Ач, для ускоренного заряда – 8 мА/Ач.

2.2. Вычисление размера вентиляционного отверстия.

В случае естественной вентиляции помещения минимальная площадь вентиляционного отверстия [см²] оценивается как $A \geq 28 \times Q$ при условии, что скорость перемещения воздуха не менее 0,1 м/с.

При невозможности организации естественной вентиляции, отвечающей данным требованиям, могут применяться специальные вытяжные трубы или каналы, а также принудительная вентиляция. Двери и окна могут лишь тогда считаться вентиляционными отверстиями, когда установлено, что они при любых обстоятельствах в процессе заряда будут открыты. Вытяжные отверстия не должны находиться рядом с заборными каналами других вентиляционных систем. Поступающий воздух должен быть чистым, не содержать горючих компонентов.

2.3. Вычисление свободного объема воздуха V_f

Свободный объем воздуха V_f определяется как:

$$V_f = V_1 - V_2, \text{ где}$$

V_1 - общий объем воздуха (м³);

V_2 - объем батареи и другого оборудования в помещении (м³).

2.4. Соотношение свободного объема воздуха V_f [м³] и потока циркулирующего воздуха Q [м³/ч].

Оценивается соотношение свободного объема воздуха V_f [м³] и потока циркулирующего воздуха Q [м³/ч].

Если $V_f > 2,5 \times Q$, то достаточно односторонней естественной вентиляции.

Если $V_f < 2,5 \times Q$, то следует предусмотреть двустороннюю естественную вентиляцию.

Это означает, что необходимо расположить вентиляционное отверстие площади A внизу на одной стороне помещения, а другое той же площади - на противоположной стороне в верхней зоне.

Один из примеров организации двусторонней естественной вентиляции аккумуляторного помещения приведен на рисунке 3.

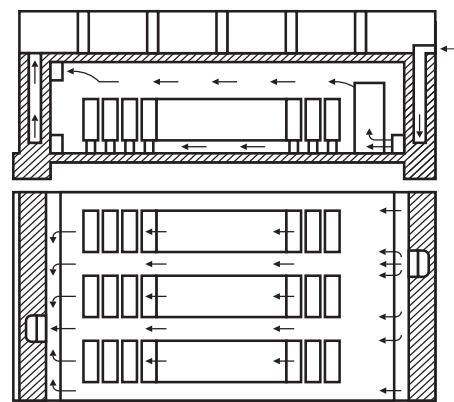


Рис. 3 Организация двусторонней естественной вентиляции.

При невозможности выполнить изложенные выше требования с использованием естественной вентиляции следует применять принудительную приточно-вытяжную вентиляцию аккумуляторного помещения.

2.5. Указание по установке оборудования вблизи аккумуляторов.

В непосредственной близости к батарее может формироваться зона повышенной опасности из-за концентрации в атмосфере выделяющихся при заряде газов. Поэтому вблизи батареи необходимо предусмотреть зону отчуждения (не менее 0,5 метра по прямой от клапанов аккумуляторов), где запрещается установка приборов накаивания (с температурой поверхности более 300 °C), а также оборудования, которое может являться источником электрических искр или открытого пламени.

2.6. Недозаряд / перезаряд батареи.

Как недозаряд, так и перезаряд аккумуляторной батареи приводят к сокращению ее фактического срока службы относительно расчетного.

Причиной недозаряда является:

- заниженное напряжение и/или ток заряда.

Причиной перезаряда является:

- чрезмерная продолжительность ускоренных зарядов;
- завышенный ток заряда;

- завышенное напряжение непрерывного подзаряда.

Для предупреждения недозаряда или перезаряда батареи необходимо отрегулировать зарядное устройство. Величина напряжения должна соответствовать рекомендуемой производителем для текущего режима и фазы заряда. Минимальный начальный зарядный ток должен обеспечиваться на уровне $0,05 \times C_{10}$, рекомендуемые значения тока заряда указаны в Инструкции по эксплуатации.

3. Контроль сопротивления изоляции между аккумулятором и землей или массой.

3.1. Общее.

Новые аккумуляторы имеют по отношению к земле высокое сопротивление изоляции. Из-за зарядов, разрядов, прочих воздействий на поверхности аккумулятора образуется некоторое количество проводящих пленок. Из-за них прежде высокое сопротивление изоляции снижается. Поэтому следует держать батареи в чистоте. Кроме того, время от времени следует измерять сопротивление изоляции. При измерении сопротивления изоляции между батареей и землей (или массой) получаем значение сопротивления, которое включает в себя все проходящие между полюсами аккумуляторов к земле (массе) изоляционные цепи. Практически измеряется, таким образом, параллельное соединение отдельных сопротивлений R_1, R_2, R_3 и т.д. между полюсами аккумулятора и землей (рис. 4). Существующие между аккумуляторами прямые пути, которые не протекают через землю, не будут включены при этом в схему.

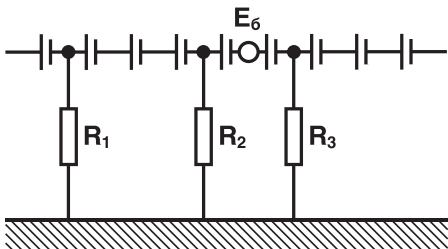


Рис. 4

Для параллельного подключения отдельных сопротивлений получаем простую схему заземления, при которой все сконцентрировано в общем сопротивлении изоляции $R_{\text{общ}}$ между землей E и потенциалом земли батареи E_6 (рис. 5).

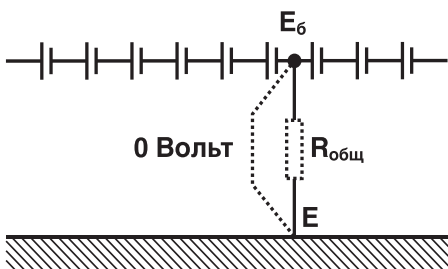


Рис. 5

Точка потенциала земли относительно земли имеет напряжение 0В. С обеих сторон от этой точки напряжения U_0 имеют противоположные

математические знаки между отдельными полюсами батареи и землей (рис. 6).

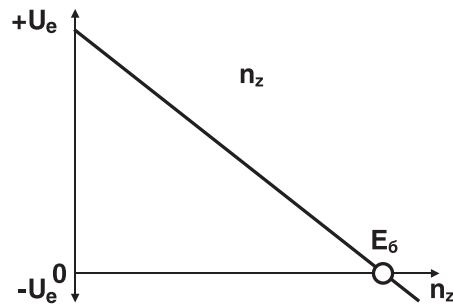


Рис. 6

3.2. Подготовительные работы.

Перед измерениями следует, по возможности, отсоединить батарею (на концевых выводах) от внешней цепи тока, чтобы ее сопротивление изоляции не влияло на измерения. Имеющееся заземление полюса батареи следует отключить.

3.3. Проведение измерений.

3.3.1. Измерение с помощью омметра.

(рис. 7).

Сопротивление изоляции аккумуляторной батареи измеряется между потенциалом земли батареи E_6 и массой E . Потенциал E_6 определяется при замере напряжений отдельных элементов по отношению к массе, например, по отношению к металлическому шкафу, стеллажу или любой другой металлической точке массы. Омметр должен иметь источник напряжения не менее 100В.

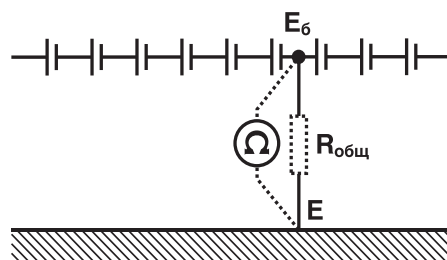


Рис. 7

3.3.2. Измерение с помощью вольтметра.

(рис. 8).

Измеряются напряжение батареи U и значения напряжений U_1 и U_2 между концевыми выводами и массой E . Напряжения U_1 и U_2 должны быть измерены в одинаковых пределах измерений. Сопротивление изоляции определяется, как:

$$R_{\text{общ}} = \left(\frac{U}{U_1 + U_2} - 1 \right) R_{\text{инстр}}$$

где $R_{\text{инстр}}$ – внутреннее сопротивление вольтметра в пределах измерений для U_1 и U_2 . В случае, если

$$\frac{U}{U_1 + U_2} < 1,1$$

следует выбрать меньшее значение внутреннего сопротивления вольтметра по отношению к сопротивлению изоляции (пределы измерения переключить на меньшие напряжения).

В случае, если

$$\frac{U}{U_1 + U_2} > 20$$

следует увеличить внутреннее сопротивление вольтметра (переключить пределы измерений на более высокие напряжения).

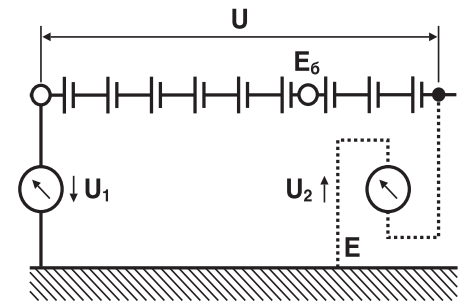


Рис. 8

3.3.3. Измерение с помощью амперметра.

(рис. 9).

Для начала измеряется напряжение батареи U или разность потенциалов U между двумя полюсами батареи с обеих сторон точки потенциала земли E_6 . С помощью амперметра измеряются токи утечки I_1 и I_2 от полюсов батареи к массе E . Сопротивление изоляции определяется как:

$$R_{\text{общ}} = \frac{\Delta U}{I_1 + I_2} - R_{\text{инстр}}$$

где $R_{\text{инстр}}$ – внутреннее сопротивление амперметра (измерения следует начинать с пределов измерений для больших токов).

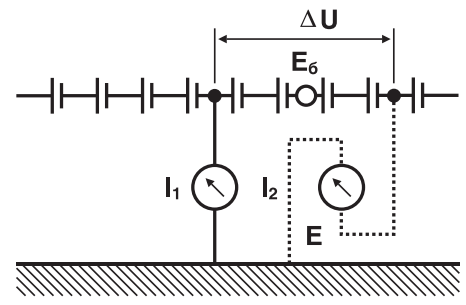


Рис. 9

3.4. Требования.

Новые батареи (до 1 года, при условии их применения в буферном режиме в помещениях, шкафах, ящиках) должны иметь сопротивление изоляции не менее 1 МОм относительно земли (массы). Для батарей, находящихся в эксплуатации, следует поддерживать соответствующее значение сопротивления изоляции. Оно должно составлять для стационарных батарей не менее 100 Ом на каждый В номинального напряжения. Для других батарей нижней границей является значение 50 Ом на каждый В номинального напряжения, при этом общее значение сопротивления изоляции всей батареи должно быть не менее 1000 Ом.

Если из-за каких-либо эксплуатационных причин требуются более высокие значения сопротивления изоляции, то необходимо принять особые меры по увеличению изоляции.

Объект: _____
Номинальное напряжение: _____ В
Введена в эксплуатацию (дата): _____

[illegible]

12

[illegible]

** Данный аккумуляторный журнал можно рассматривать как пример. Допускается его ведение в соответствии с различными отраслевыми нормами, однако, с обязательным указанием приведенной в данном журнале информации.*