

ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Стационарные свинцово-кислотные
аккумуляторные батареи
Classic: OPzS, GroE, OGi, OCSM



ЭНЕРГИЯ ДЛЯ БУДУЩИХ ОТКРЫТИЙ

Оглавление:

Технический паспорт.....	2
Инструкция по хранению и монтажу.....	3
Инструкция по вводу в эксплуатацию	5
Журнал ввода в эксплуатацию.....	6
Результаты контрольных измерений в процессе ввода в эксплуатацию	7
Инструкция по эксплуатации № 81700720P	8
Приложение 1	
Технические характеристики	
OPzS Блоки	11
OPzS Элементы	11
Energy Bloc	12
OGi Элементы	12
GroE. Емкость положительных пластин – 25Ач	13
GroE. Емкость положительных пластин – 100Ач.....	13
OCSM Элементы.	14
Приложение 2	
Методы заряда и требования к установке и эксплуатации	15
Приложение 3	
Инструкция по приготовлению электролита	17
Приложение 4	
Электролит и дистиллированная вода для свинцово-кислотных аккумуляторов	18
Приложение 5	
Требования безопасности	19
Приложение 6	
Напряжение элементов/блоков и значение плотности электролита во всех элементах в конце ввода в эксплуатацию после переключения в режим постоянного подзаряда.....	20
Приложение 7	
Форма аккумуляторного журнала	21

Технический паспорт

стационарные свинцово-кислотные аккумуляторные батареи

Classic: OPzS, GroE, OGi, Energy Bloc, OCSM

1. Назначение.

1.1. Стационарные свинцово-кислотные аккумуляторные батареи технологии Classic с трубчатыми положительными пластинами типа OPzS, с пластинами большой поверхности типа GroE, с намазными положительными пластинами типа Energy Bloc и OGi, с трубчатыми положительными пластинами и отрицательными пластинами с решеткой из тянутой меди типа OCSM — предназначены для комплектования батарей, используемых в качестве установок резервного питания в системах телекоммуникаций, производства и распределения электроэнергии, в промышленном оборудовании, в системах безопасности, хранения и обработки данных, а также любых других применениях, требующих автономного, аварийного или бесперебойного электроснабжения. Аккумуляторные батареи эксплуатируются как в параллельно-резервном режиме, обеспечивая в аварийных случаях всю нагрузку постоянного тока, так и в циклическом режиме (разряд-заряд).

2. Основные технические данные и характеристики.

2.1. Аккумуляторы поставляются сухозаряженными или заполненными электролитом и заряженными.

2.2. Электрические характеристики, габаритные размеры и масса аккумуляторов приведены 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 по стандарту ГОСТ Р МЭК 60896-11-2015.

2.4. Срок хранения залитых аккумуляторов зависит от условий хранения и определяется требованиями инструкции по хранению и монтажу. Рекомендуемый срок хранения сухозаряженных аккумуляторов — не более четырех лет при соблюдении соответствующих условий хранения (см. инструкцию по хранению и монтажу).

2.5. Технические характеристики гарантируются при условии соблюдения требований, изложенных в настоящей эксплуатационной документации.

2.6. Условные обозначения:

8 OPzS 800 (LA) → содержание сурьмы в сплаве решеток пластин менее 3%

→ номинальная емкость, Ач

→ стационарные малообслуживаемые аккумуляторы с трубчатыми положительными пластинами*

→ число положительных электродов

*GroE — аккумуляторы с положительными пластинами большой поверхности;

OGi — аккумуляторы с намазными положительными пластинами;

OCSM — аккумуляторы с трубчатыми положитель-

ными пластинами и отрицательными пластинами с решеткой из тянутой меди.

3. Транспортирование.

3.1. Автотранспорт.

Аккумуляторные батареи технологии Classic являются безопасными при перевозке автомобильным транспортом, если они поставляются сухозаряженными (положение ДОПОГ, маргинальный номер 2801a, которое гласит, что “предписания класса опасности 8 не распространяются на непроливающиеся аккумуляторные батареи с идентификационным номером по ДОПОГ 2800, предусмотренные в пункте 8.1., если при температуре 55°C 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”), при транспортировании залитых аккумуляторных батарей необходимо выполнение дополнительных условий (см. ДОПОГ 2807(5)).

3.2. Авиаперевозки.

Согласно IATA (A67), сухозаряженные аккумуляторные батареи технологии Classic являются безопасными при перевозке воздушным транспортом.

3.3. Перевозки железнодорожным транспортом.

Аккумуляторные батареи технологии Classic являются безопасными при перевозке железнодорожным транспортом, если поставляются сухозаряженными (п.п. 8.1.7.2. Приложение 2 “Правила перевозок опасных грузов” к Соглашению о Международном Железнодорожном Грузовом Сообщении (СМЖГС)). При перевозке залитых аккумуляторов необходимо выполнение дополнительных условий транспортирования, указанных в п.п. 2.2.3. Приложения 2 к СМЖГС.

3.4. Перевозки морским и речным транспортом.

Сухозаряженные аккумуляторные батареи технологии Classic являются безопасными при перевозке морским и речным транспортом (правила МОПОГ, ВОПОГ).

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 Комплектационной ведомости, при его отсутствии 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 сервисной службой представителя производителя или иными квалифицированными специалистами по согласованию с сервисной службой представителя производителя.

Не подлежат гарантийному обслуживанию аккумуляторы с дефектами, возникшими вследствие:

- механических повреждений;
- несоблюдения условий эксплуатации и хранения;
- 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.

6. Свидетельство о приемке.

Партия аккумуляторов типа _____ в количестве _____ соответственно, согласно накладной № _____ прошла приемосдаточные 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 Покупателю.

Подпись: _____

Дата: _____

Место для штампа:

Инструкция по хранению и монтажу Стационарные свинцово-кислотные аккумуляторные батареи Classic: OPzS, GroE, Energy Bloc, OGi, OCSM



Соблюдайте инструкцию по эксплуатации и храните ее рядом с батареями. Допускается работа с батареями 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 электролит опасен.



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



В переработку!
Свинцово-кислотные аккумуляторы подлежат переработке. Переработка является частью жизненного цикла аккумуляторов и отвечает принципам охраны окружающей среды. Свяжитесь с ближайшим представительством GNB Industrial Power 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 частности, добавление каких-либо присадок к электролиту), производитель в праве отказаться от выполнения гарантийных обязательств.
Приложения к инструкции являются ее неотъемлемой частью.

1. Хранение.

Аккумуляторные батареи серий Classic: OPzS, GroE, Energy Bloc, OGi и OCSM могут поставляться заказчику в сухозаряженном или залитом состоянии. Допустимый срок хранения зависит от состояния батареи и температуры. Хранить аккумуляторы следует в сухом непромерзающем помещении, вдали от источников тепла и прямых солнечных лучей. Аккумуляторы 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.

1.1. Хранение сухозаряженных аккумуляторов.

В сухозаряженном состоянии аккумуляторы могут храниться в течение длительного времени, но, как правило, не более четырех лет. Однако, хранение при температуре выше 25°C приводит к постепенному разряду даже сухозаряженных батарей. Саморазряд увеличивается с ростом температуры и влажности воздуха в месте хранения. Во время хранения аккумуляторы должны находиться в транспортной упаковке, заливочные горло-

вины должны быть закрыты транспортными пробками. Однако, поскольку транспортные пробки имеют вентиляционное отверстие, предотвращающее образование большой разницы давлений снаружи и внутри корпуса элемента, следует избегать хранения аккумуляторов в помещении с большими колебаниями температуры, так как это может привести к конденсации влаги внутри элементов и протеканию нежелательных химических реакций в активной массе пластин.

ВНИМАНИЕ! Транспортные пробки должны быть удалены перед заливкой электролита. После заливки на горловины должны быть установлены эксплуатационные пробки, предусмотренные конструкцией и заказом. Универсальные лабиринтные пробки могут быть использованы как при транспортировании и хранении, так и для эксплуатации аккумуляторов.

1.2. Хранение залитых аккумуляторов.

Нежелательно использовать для хранения помещения с большими колебаниями температуры или с высокой влажностью, так как это может привести к образованию конденса-

та 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 20°C: после 3 месяцев хранения, далее каждые 3 месяца;
- при хранении при 30°C: после 1 месяца хранения, далее каждый месяц.

Если измеренное значение напряжения холостого хода составляет менее 2,03 В/эл для аккумуляторов GROE и менее 2,05 В/эл для аккумуляторов других серий, то следует провести выравнивающий заряд по методу, описанному в Инструкции по эксплуатации.

2. Подготовка к монтажу.

2.1. Перед началом монтажа следует убедиться в том, что аккумуляторное помещение чистое и сухое и имеет закрываемую на ключ входную дверь. Аккумуляторное помещение должно быть 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 в самом помещении, 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);
- условия вентиляции.

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

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

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

2.4. 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.

2.5. Произвести измерение напряжений покоя отдельных элементов или блоков. При этом следует одновременно обращать внимание на правильную полярность элементов/блоков. При монтаже сухозаряженных элементов эти измерения могут быть проведены только после ввода элементов в эксплуатацию. Полностью заряженные элементы должны иметь указанные в таблице значения напряжения покоя при температуре электролита 20°C:

Элементы OPzS	2.08±0.01 (В/эл)
Блоки OPzS	2.08±0.01 (В/эл)
Элементы OCSM	2.10±0.01 (В/эл)
Элементы GroE	2.06±0.01 (В/эл)
Energy Bloc (Блоки OGi)	2.08±0.01 (В/эл)
Элементы OGi ≤ 250Ач	2.08±0.01 (В/эл)
Элементы OGi ≤ 260Ач	2.10±0.01 (В/эл)

Напряжения покоя отдельных элементов не должны различаться между собой более, чем на 0,02 В. Для аккумуляторов блочного исполнения допустимая максимальная разность напряжений покоя отдельных моноблоков составляет:

Моноблоки 4 В	0,04 В
Моноблоки 6 В	0,06 В
Моноблоки 12 В	0,13 В

Повышенные температуры уменьшают, а пониженные – увеличивают значения напряжения покоя. При отклонении температуры на 15 градусов от номинальной, напряжение покоя изменяется на 0,01В/эл. При большей величине отклонения напряжения требуется консультация с производителем (представителем производителя).

3. Стеллажи.

3.1. 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 элементов (монтажной глубины) и не менее 500 мм.

3.2. Выровнять стеллажи по горизонтали, используя регулирующие проставки или компенсационные шайбы. Расстояния между несущими балками стеллажа должны соответствовать ширине элементов/блоков. Затем

следует проверить устойчивость стеллажей и надежность всех резьбовых соединений. Если требуется, произвести заземление стеллажей или частей стеллажей. Произвести защиту резьбовых соединений от коррозии.

3.3. Произвести визуальный осмотр элементов / блоков, проверить полярность.

3.4. Установить элементы/блоки на стеллаж один за другим с соблюдением полярности. Установку тяжелых аккумуляторов производить, начиная с середины стеллажа:

- выровнять элементы/блоки параллельно друг другу. Расстояние между соседними корпусами должно составлять около 10мм (но не менее 5 мм) или соответствовать длине поставляемых соединителей;
- при необходимости очистить контактные поверхности полюсов и соединителей;
- смонтировать межэлементные/межблочные соединители при помощи изолированного динамометрического ключа (соблюдать значения момента затяжки резьбовых соединений - см. инструкцию по эксплуатации аккумуляторов). В особых случаях следовать специальным указаниям по монтажу межэлементных соединителей (например, для сварных соединений);
- смонтировать межрядные, межступенчатые и межэтажные соединители, 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 10 мм между проводкой и токопроводящими элементами, либо следует применять дополнительную изоляцию соединителей. Следует избегать механических нагрузок на электрические выводы элементов/блоков;
- удалить транспортировочные пробки и установить эксплуатационные (если предусмотрено комплектом поставки);
- проверить уровень электролита (учитывая требования Инструкции по вводу в эксплуатацию и эксплуатации);
- произвести измерение общего напряжения батареи (должно соответствовать сумме значений напряжения покоя отдельных элементов/блоков);

• при необходимости на видном месте корпусов произвести последовательную нумерацию (от положительного вывода батареи к отрицательному) элементов/моноблоков батареи;

• 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 соединители и концевые выводы.

4. Шкафы.

4.1. 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 элементы/блоки на правильное положение и отсутствие механических повреждений.

4.2. Шкафы с батареей, поставляемой отдельно:

- в шкафы устанавливаются только залитые и заряженные элементы и блоки;
- смонтировать шкаф, установить его на предусмотренном месте и выровнять (соблюдая правила безопасности);
- установить в шкаф элементы/блоки согласно монтажной схеме с одинаковыми расстояниями друг от друга, соединить их и промаркировать (см. п. 3.4)

Внимание:

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

Инструкция по вводу в эксплуатацию

Стационарные свинцово-кислотные сухозаряженные аккумуляторы

Classic: OPzS, GroE, Energy Bloc, OGi, OCSM

1. Контроль.

Батареи и электропитающее оборудование следует проверить на отсутствие механических повреждений, правильную полярность подключения, а также прочность монтажа соединителей. Величины усилий затяжки соединителей указаны в инструкции №81700720P. Необходимо также проверить исправность и правильность настроек электропитающего оборудования, на соединители установить и закрепить защитные крышки. Перед заливкой элементов следует проверить, выдержаны ли требования по установке и вентиляции (см. Приложение 2 к Инструкции по эксплуатации). Если при вводе в эксплуатацию заряд проводился более высоким током, чем предусмотрен расчетом вентиляции, то необходимо на время ввода в эксплуатацию и на один час после окончания заряда увеличить расход воздуха, соответственно применяемому зарядному току, например с помощью дополнительного вентилятора. То же самое распространяется на особые методы заряда батарей.

2. Заполнение элементов электролитом.

В аккумуляторах Classic должен применяться электролит, чистота которого проверена по DIN 43530 ч. 2, поставляемый вместе с аккумуляторами и дистиллированная вода, качество и химический состав которой соответствует требованиям ГОСТ 6709-72. Более подробная информация о чистоте электролита изложена в Приложении 4 к Инструкции по эксплуатации. Плотность электролита для заполнения должна соответствовать значениям, приведенным в таблице 1. Если была поставлена концентрированная серная кислота, следует соблюдать инструкцию по приготовлению электролита (см. Приложение 3 к Инструкции по эксплуатации). Температура заливаемого электролита должна находиться в интервале от +15°C до +30°C. Перед заливкой следует измерить температуру электролита и записать ее в журнале ввода в эксплуатацию. Удалить транспортировочные пробки или открыть крышки керамических фильтр-пробок и заполнить элементы до нижней отметки уровня электролита. При этом необходимо применять кислотостойкие принадлежности.

Табл. 1

Тип аккумулятора	Плотность заливаемого электролита, кг/л	Номинальная плотность, кг/л
OPzS элементы	1,23	1,24
OPzS блоки	1,23	1,24
OGi≤250 Ач	1,23	1,24
OGi≥260 Ач	1,25	1,26
Energy Bloc	1,23	1,24
GroE	1,21	1,22
OCSM	1,25	1,26

Высокие температуры уменьшают, а низкие увеличивают плотность электролита. Температурный коэффициент плотности электролита составляет 0,0007 кг/л на градус. Пример: Плотность электролита 1,23 кг/л при +35 °C соответствует плотности 1,24 кг/л при +20 °C.

3. Выдержка после заполнения аккумуляторов электролитом.

После заливки электролитом необходимо дать элементам отстояться не менее 2 ч, но не более 24 ч. После этого необходимо на контрольных элементах (выборка от 4 до 8 штук, в зависимости от общего числа аккумуляторов в батарее) измерить и зарегистрировать в журнале ввода в эксплуатацию температуру и плотность электролита. Если рост температуры составил менее 5°C и уменьшение плотности электролита менее 0,02 кг/л, то допускается упрощенный метод ввода батареи в эксплуатацию, согласно пункту 4.1. или 4.2. Если отклонение одного из параметров вышло за указанные пределы, то следует произвести ввод батареи в эксплуатацию, согласно пункту 4.3.

4. Ввод в эксплуатацию.

Крышки на элементах в непрозрачных корпусах должны быть открытыми, чтобы была возможность наблюдать равномерность газообразования в конце заряда. Очень важно, чтобы первый заряд был проведен полностью. Это возможно, только если заряд проходит при повышенном напряжении более 2,35 В/эл. Перерывов в процессе заряда следует по возможности избегать. Все текущие измерения следует полностью отображать в журнале ввода в эксплуатацию.

В процессе ввода в эксплуатацию необходимо измерять напряжения на контрольных элементах, а по окончании измерить и записать в журнал с указанием времени напряжения на всех элементах, плотность и температуру электролита. Температура электролита не должна превышать +55°C, в противном случае процесс заряда следует прервать.

4.1. Ввод в эксплуатацию. Заряд постоянным напряжением (метод IU).

Напряжение заряда должно находиться в диапазоне 2,35 - 2,4В/эл. Необходимо обеспечить начальный ток заряда, как минимум 5А на каждые 100Ач номинальной емкости. Плотность электролита в процессе заряда повышается медленно, поэтому время заряда до номинальной плотности минус 0,01 кг/л может достигать нескольких дней. Далее следует переключиться в режим постоянного подзаряда, согласно инструкции по эксплуатации. Плотность электролита в ходе дальнейшей эксплуатации будет постепенно расти до номинальной величины.

4.2. Ввод в эксплуатацию. Заряд постоянным током (метод I) или падающим током (метод W).

Максимально допустимые токи указаны в таблице 2.

Табл. 2 Максимально допустимые токи заряда в А на 100Ач C₁₀ для методов I и W:

Метод заряда	Ток заряда, А
Метод I	5
Метод W при:	
2,0 В/эл	14,0
2,4 В/эл	7,0
2,65 В/эл	3,5

Аккумуляторы следует заряжать до тех пор, пока:

- напряжение всех элементов не достигнет 2,6 В/эл;
- плотность электролита во всех элементах не достигнет номинальной величины ±0,01 кг/л, и эти значения останутся без изменения в течение 2-х последующих часов заряда.

Затем следует переключиться в режим постоянного подзаряда, который описан в Инструкции по эксплуатации.

4.3. Ввод в эксплуатацию. Специальный заряд.

Из-за длительного хранения или климатических воздействий (повышенная влажность, колебания температуры) уменьшается степень заряженности элементов. В таких случаях необходимо применить специальный метод заряда по следующей схеме:

- 1) заряд током 15А на 100Ач C₁₀ до достижения напряжения 2,4 В/эл (3-5 часов);
- 2) заряд током 5А на 100Ач C₁₀ в течение 14 часов (напряжение растёт выше значения 2,4 В/эл);
- 3) перерыв в течение 1 ч;
- 4) заряд током 5А на 100Ач C₁₀ в течение 4 часов.

Пункты 3 и 4 повторять до тех пор, пока:

- напряжение всех элементов не достигнет 2,6 В/эл;
- плотность электролита во всех элементах не достигнет номинальной величины ±0,01 кг/л, и эти значения останутся без изменений в течение 2-х последующих часов.

Затем следует переключиться в режим постоянного подзаряда, согласно Инструкции по эксплуатации.

4.4. Выравнивание плотности электролита.

После проведения первого заряда необходимо измерить плотность электролита во всех элементах батареи. Плотность электролита в полностью заряженных аккумуляторах после первого заряда может несколько превышать номинальное значение. Если это отклонение больше 0,01 кг/л, то следует откорректировать плотность добавлением дистиллированной воды с последующим выравнивающим зарядом, согласно инструкции по эксплуатации.

4.5. Выравнивание уровня электролита.

Объем, оставшийся до верхней отметки уровня на корпусе элемента, следует дополнить электролитом номинальной плотности. **ВНИМАНИЕ! В ДАЛЬНЕЙШЕМ В ТЕЧЕНИЕ ВСЕГО СРОКА СЛУЖБЫ АККУМУЛЯТОРОВ ДОЛИВАТЬ СЛЕДУЕТ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДИСТИЛЛИРОВАННУЮ ВОДУ!**

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ДОЛИВАТЬ ЭЛЕКТРОЛИТ ЛЮБОЙ ПЛОТНОСТИ!

5. Указания.

Выступивший или разлитый электролит следует аккуратно удалить и/или нейтрализовать. Это можно произвести с помощью раство-

ра соды (см. Приложение 4) или другого нейтрализующего средства. Не допускается попадание нейтрализующего средства внутрь элемента. Затем следует очистить внешнюю поверхность батареи. При эксплуатации батареи следует соблюдать предписания по работе с электролитом и Инструкции по эксплуатации.

Журнал ввода в эксплуатацию*

Номинальные данные:

Номинальное напряжение батареи: _____

Номинальная емкость: _____

батарея №: _____ тип аккумуляторов: _____

Количество элементов/блоков: _____

Поставлялся ли электролит предприятием-производителем аккумуляторов?

Да ☐

Нет ☐

Если нет, то проверялся ли электролит на наличие хлора, железа и других вредных металлов?

Да ☐

Нет ☐

Каковы были результаты испытаний? _____

Какова была плотность электролита перед заливкой? _____ кг/л при _____ °C

Заливка началась _____ в _____ ч. _____ мин. элементом N _____
дата время

Заливка закончилась _____ в _____ ч. _____ мин. элементом N _____
дата время

Средняя температура в помещении _____ °C

Прочие замечания _____

Измерение через 2 часа после заливки	Контрольные элементы/ блоки											
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10	№ 11	№ 12
Плотность электролита (кг/л)												
Температура электролита (°C)												
Плотность электролита, приведенная к температуре 20°C (см. п. 2), кг/л												
Количество контрольных элементов/блоков – минимум 10% от общего количества элементов/блоков в батарее. В блочных аккумуляторах плотность электролита следует проверять в элементе, прилегающему к положительному полюсу.												

Ввод в эксплуатацию проведен согласно пункту

4.1. ☐

4.2. ☐

4.3. ☐

Ввод в эксплуатацию был начат _____

дата

в _____ ч. _____

время

Во время ввода в эксплуатацию следует в течение первых 6 часов заряда ежечасно измерять напряжение, температуру и плотность электролита на контрольных элементах и записывать данные в журнал. По окончании ввода в эксплуатацию произвести 3 дополнительных измерения с интервалом в 1 час.

* В конце ввода в эксплуатацию необходимо заполнить контрольную таблицу в Приложении 6.

[illegible]

Инструкция по эксплуатации (№81700720P)

Стационарные свинцово-кислотные аккумуляторные батареи
Classic: OPzS, GroE, Energy Bloc, OGi, OCSM

Номинальное значение.

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



Соблюдайте инструкцию по эксплуатации и храните ее рядом с батареей.
Допускается работа с батареями 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 электролит опасен.



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



В переработку!
Свинцово-кислотные аккумуляторы подлежат переработке. Переработка является частью жизненного цикла аккумуляторов и отвечает принципам охраны окружающей среды. Свяжитесь с ближайшим представительством GNB Industrial Power 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 частности, добавление каких-либо присадок к электролиту), производитель в праве отказаться от выполнения гарантийных обязательств.
Приложения к инструкции являются ее неотъемлемой частью.

1. Ввод в эксплуатацию.

При вводе батареи в эксплуатацию следует соблюдать требования безопасности, указанные в Приложении 5. Перед вводом в эксплуатацию необходимо проверить все элементы/блоки на отсутствие механических повреждений, правильность полярности подключения, а также прочность монтажа соединителей. Величины усилий затяжки приведены в таблице:

GroE, OCSM, OPzS	Energy Bloc	OGi-элементы	
		≤250Ач	≥260Ач
20 Нм±1	12 Нм±1	8Нм±1	20Нм±1

Зазор между соседними элементами, необходимый, в том числе, для обеспечения

теплоотвода от аккумуляторов, определяется длиной стандартных соединителей. Изгибать стандартные соединители при монтаже крайне нежелательно.

На соединители установить и закрепить защитные крышки. Проверить уровень электролита и, при необходимости, выровнять его до максимальной отметки путем долива в аккумулятор дистиллированной воды. Согласно полярности подключить батарею при выключенном зарядном устройстве и отключенном потребителе к выпрямительному оборудованию (положительный полюс к положительной клемме). Затем включить зарядное устройство (источник питания) и производить заряд согласно пункту 2.2.

2. Эксплуатация.

При монтаже и эксплуатации стационарных аккумуляторных батарей следует соблюдать требования действующих норм и правил. Разность температур окружающей среды в месте установки батареи не должна быть более 10 градусов. Расстояние между элементами или блоками должно быть около 10 мм, но не менее 5 мм. Напряжение заряда/разряда следует измерять на концевых выводах батареи.

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 (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 батареи больше номинальной емкости. После полного или частичного разряда следует сразу же приступить к заряду батареи.

2.2. Заряд (см. также Приложение 2).

Применимы все методы заряда, описанные в Приложении 2 к настоящей инструкции:

Метод I (постоянный ток заряда);

Метод IU (постоянный ток, постоянное напряжение);

Метод W (постоянная мощность).

В зависимости от области применения и возможностей оборудования, с которым эксплуатируется батарея, заряд может производиться в следующих ниже режимах. Рекомендуемая точность стабилизации зарядного напряжения ±1% (предельно допустимая ±2%).

А) Параллельно-резервный режим. В параллельно-резервном режиме потребитель, 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 заряд батареи. Батарея разряжается только тогда, когда не работает

источник постоянного тока. Напряжение заряда в параллельно-резервном режиме эксплуатации следует установить в соответствии с п.2.3. Выставленное зарядное напряжение измеряется на концевых выводах батареи.

Для сокращения времени заряда может применяться ступень ускоренного заряда при повышенном напряжении (2,33-2,4) В/эл $\pm 1\%$. При этом напряжение на батарее определяется как сумма напряжений всех последовательно соединенных элементов. При достижении указанного значения напряжения следует автоматическое переключение в режим непрерывного подзаряда в соответствии с п. 2.3.

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 в диапазоне 2,27-2,3В х кол-во 2-х В элементов, одновременно учитывая допустимое напряжение питания нагрузки. Для сокращения времени заряда батареи может также применяться ступень ускоренного заряда с ограничением тока и напряжения заряда, в соответствии с п.2.6.

В) Режим работы с переключением.

В данном применении батарея большую часть времени отключена от потребителя и заряжается отдельно. Напряжение батареи может составлять в конце заряда 2,6-2,75В х кол-во 2-х В элементов. Следует следить за процессом заряда (см. п. 2.4, 2.5 и 2.6). После достижения состояния полной заряженности следует прекратить заряд или переключить батарею в режим подзаряда, согласно пункту 2.3.

Г) Циклический режим (заряд/разряд).

Циклический режим эксплуатации аккумуляторов подразумевает последовательно чередующиеся заряды и разряды, при этом питание потребителя осуществляется только от батареи. Зарядное напряжение батареи может составлять в конце заряда 2,6-2,75 х кол-во 2-х В элементов. Следует следить за процессом заряда (см. п.2.4, 2.5 и 2.6). При достижении состояния полной заряженности следует прекратить заряд. После чего батарея может быть при необходимости подключена к потребителю.

2.3. Режим непрерывного подзаряда.

Зарядное напряжение должно устанавливаться для аккумуляторов GroE, OPzS и OGi, Energy Bloc - 2,23В х кол-во 2-х В элементов, а для OCSM - 2,25В х кол-во 2-х В элементов. Плотность электролита при этом не изменяется в течение длительного времени.

2.4. Выравнивающий заряд.

Выравнивающий заряд необходимо проводить после глубокого разряда и/или после недостаточного заряда батареи. 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:

- напряжением 2,4В х кол-во 2-х В элементов в течение до 72 часов;

- методом I или W, согласно пункту 2.6. табл.1. Необходимо контролировать температуру электролита. При достижении значения $+55^{\circ}\text{C}$ заряд следует прекратить или перевести батарею в режим подзаряда до снижения температуры. Выравнивающий заряд считается оконченным, если плотность электролита и напряжение на элементах не изменяются в течение 2 часов.

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 обратное влияние потребителей на батарею приводят к дополнительному разогреву батареи и нагрузке на электроды, что может отрицательно отразиться на работоспособности аккумуляторов.

Во время ступени заряда до 2,4В на 2-х В элемент, согласно пункту 2.2. от А) до В), действующее значение переменного тока не должно превышать 20А на 100Ач номинальной емкости, при заряде с напряжением более 2,4 В/эл действующее значение переменного тока не должно превышать 10А на 100Ач. После ступени заряда повышенным напряжением и дальнейшего подзаряда в параллельно-резервном режиме, эффективное значение переменного тока не должно превышать 5А на 100Ач номинальной емкости.

2.6. Зарядные токи.

При эксплуатации в параллельно-резервном режиме и в буферном применении зарядные токи можно не ограничивать до напряжения 2,4 В/эл (IU-характеристика). Превышение зарядным напряжением значения 2,4 В/эл приводит к повышенному разложению воды, поэтому ток заряда должен быть ограничен на каждые 100Ач номинальной емкости, согласно табл. 1.

Табл. 1

Методы заряда	Тип аккумулятора		Напряжение элемента
	GroE	OGi, OPzS, OCSM, Energy Bloc	
Метод IU	5А-35А		до 2,4В
Метод I	6,5А	5,0А	2,6-2,75В
	9,0А	7,0А	до 2,4В
	4,5А	3,5А	до 2,65В

2.7. Температура.

Рекомендуемая температура для эксплуатации свинцово-кислотных аккумуляторов составляет $+10^{\circ}\text{C}$ - $+30^{\circ}\text{C}$. Технические данные приведены для номинальной температуры $+20^{\circ}\text{C}$. Предпочтительной является номинальная температура эксплуатации $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Работа аккумуляторов при повышенной температуре

приводит к сокращению их фактического срока службы относительно расчетного в два раза на каждые 10 градусов увеличения температуры эксплуатации. Эксплуатация при пониженной температуре не сокращает срок службы, но снижает доступную разрядную емкость. Превышение температуры $+55^{\circ}\text{C}$ недопустимо. Старайтесь избегать длительной эксплуатации аккумуляторов при температуре более $+45^{\circ}\text{C}$.

2.8. Напряжение заряда в зависимости от температуры.

При изменении температуры в пределах от $+10^{\circ}\text{C}$ до $+30^{\circ}\text{C}$ не требуется регулирование величины напряжения заряда. Если температура надолго отклоняется от указанных значений, то требуется корректировка зарядного напряжения. Температурный коэффициент регулирования напряжения подзаряда составляет 0,004В на элемент на градус. Если температура больше $+40^{\circ}\text{C}$, то должен применяться коэффициент, равный 0,003В на градус.

2.9. Электролит.

Электролит представляет собой оптимизированный по плотности водный раствор серной кислоты. Номинальная плотность электролита приводится для полностью заряженного аккумулятора при 20°C и номинальном уровне электролита. Допустимое отклонение плотности не более $\pm 0,01$ кг/л при номинальных условиях. Повышенные температуры уменьшают плотность электролита, пониженные увеличивают его плотность. Температурный коэффициент плотности составляет 0,0007 кг/л на градус.

Например: плотность электролита 1,23 кг/л при $+35^{\circ}\text{C}$ и плотность электролита 1,25 кг/л при $+5^{\circ}\text{C}$ соответствуют плотности 1,24 кг/л при $+20^{\circ}\text{C}$.

3. Уход за батареями и контроль.

Необходимо регулярно проверять уровень электролита. Если уровень электролита опустился до минимальной отметки, следует долить дистиллированную воду согласно ГОСТ 6709-72 с максимальной проводимостью 30 мкС/см (см. также Приложение 4 к настоящей инструкции). Содержите аккумуляторы чистыми и сухими для исключения поверхностных токов утечки. Очистка батарей должна осуществляться с соблюдением техники безопасности. Неметаллические части аккумуляторов должны очищаться только с помощью ткани из хлопка, смоченной водой (без добавления каких-бы то ни было чистящих средств и растворителей).

Каждые 6 месяцев необходимо измерять и записывать в аккумуляторный журнал:

- напряжение на батарее в целом;
- напряжение подзаряда отдельных элементов/блоков;
- плотность электролита отдельных элементов/блоков;
- температуру электролита отдельных элементов/блоков;
- температуру в аккумуляторном помещении;
- проверять уровень электролита и, в случае необходимости, доливать дистиллированную воду (см. Приложение 4).

Ежегодно следует измерять и записывать в аккумуляторный журнал:

- напряжение на батарее в целом;
- напряжение подзаряда всех элементов/блоков;
- плотность электролита всех элементов/блоков;
- температуру электролита всех элементов/блоков.

При обнаружении отклонения напряжения подзаряда отдельных элементов/моноблоков от среднего для батареи значения на величину большую, чем указано в таблице, свяжитесь с сервисной службой регионального представительства GNB Industrial Power подразделения концерна Exide Technologies.

Элементы 2 В	Моноблоки 6 В	Моноблоки 12В
+ 0,1 В	+ 0,17 В	+ 0,24 В
- 0,05 В	- 0,09 В	- 0,12 В

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 60896-11-2015. Нестандартные испытания и их методика должны быть согласованы с производителем (представителем производителя).

Проверка емкости батарей

Для определения ёмкости аккумуляторной батареи проводят её контрольный разряд. Перед проведением контрольного разряда батарея должна быть полностью заряжена.

До начала разряда необходимо измерить напряжение на выводах батареи, напряжение на отдельных аккумуляторах (моноблоках), плотность и температуру электролита. Средняя начальная температура электролита рассчитывается как среднее арифметическое отдельных значений. Разрядный ток выбирают в зависимости от режима разряда (по таблицам Приложения 1. Технические данные) и поддерживают с точностью $\pm 2\%$.

В ходе испытаний на емкость необходимо следить как за напряжением батареи в целом, так

и за напряжением отдельных аккумуляторов. Напряжение окончания разряда, измеренное на выводах аккумуляторной батареи, должно соответствовать количеству последовательно соединенных элементов, умноженному на рекомендуемое производителем для данного режима конечное напряжение разряда. Минимально допустимое конечное напряжение разряда U_{\min} отдельного элемента определяется как

$$U_{\min} = (U_f - 0,2), \text{ В}$$

Минимально допустимое конечное напряжение разряда U_{\min} отдельного моноблока определяется как

$$U_{\min} = (U_f - 0,2 \cdot \sqrt{n}), \text{ В}$$

где U_f - конечное напряжение, соответствующее режиму разряда, n - число элементов в моноблоке.

Разряд должен быть прекращен тогда, когда напряжение батареи достигнет своего конечного значения, либо при достижении минимально допустимого значения напряжения на любом из элементов / моноблоков.

Фактически снятая емкость $C_{\text{факт}}$ равняется произведению тока разряда на продолжительность разряда до конечного напряжения разряда. Если проверка емкости батареи проводилась при температуре, отличной от номинального значения, то прежде чем сравнивать фактически измененную емкость $C_{\text{факт}}$ с табличным значением, необходимо привести ее к номинальной температуре 20°C по формуле:

$$C_{+20^\circ\text{C}} = \frac{C_{\text{факт}}}{1+z(t-20)},$$

где:

t – средняя температура аккумулятора при разряде;

z - температурный коэффициент емкости, численно равный:

0,006 $1/^\circ\text{C}$ при режиме разряда более 1 часа;
0,010 $1/^\circ\text{C}$ при режиме разряда менее 1 часа.

Метод измерения сопротивления изоляции описан в приложении 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 GNB Industrial Power. 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 7 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 главу 1 Инструкции по хранению и монтажу.

Перед началом хранения или выводом из эксплуатации на длительный срок аккумуляторов, заполненных жидким электролитом, их необходимо полностью зарядить. Во избежание необратимой потери емкости в процессе хранения не реже чем каждые три месяца следует проводить профилактические заряды одним из методов:

1. Выравнивающий заряд согласно п. 2.4.;

2. Заряд при напряжении непрерывного подзаряда 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. В процессе перевозки аккумуляторы должны быть защищены от коротких замыканий электрических выводов, падений, ударов и опрокидывания. Элементы/моноблоки могут размещаться на поддонах. Запрещается ставить поддоны друг на друга. Заливные отверстия должны оставаться закрытыми транспортными пробками.

Технические данные.

Номинальное напряжение, емкость ($C_{10} = C_n$) и тип аккумулятора указаны на этикетке аккумулятора. Другие емкости (C_n) при различных токах разряда (I_n) и соответствующем времени разряда (t_n) приведены в таблицах Приложения 1.

1. Размеры, вес и емкость при разных значениях времени разряда и конечного напряжения.

1.1. Стационарные свинцово-кислотные аккумуляторы **OPzS-LA** с трубчатыми положительными и намазными отрицательными пластинами. Номинальная плотность электролита 1,24 кг/л.

Блоки

Время разряда, ч	Параметры разряда								Размеры и вес				
	Емкость, Ач				Ток разряда, А				Длина, мм	Ширина, мм	Высота*, мм	Вес с электролитом, кг	Вес электролита, кг
	10	5	3	1	10	5	3	1					
Конечное напряжение, В/эл	1.80	1.80	1.75	1.65	1.80	1.80	1.75	1.65					
12V 1 OPzS 50 LA	59.0	47.5	42.0	27.9	5.90	9.50	14.0	27.9	272	206	347	34	15
12V 2 OPzS 100 LA	101	85.5	77.7	55.5	10.1	17.1	25.9	55.5	272	206	347	43	14
12V 3 OPzS 150 LA	150	128	112	83.0	15.0	25.7	37.5	83.0	380	206	347	64	19
6V 4 OPzS 200 LA	203	174	150	113	20.3	34.9	50.0	113	272	206	347	41	13
6V 5 OPzS 250 LA	255	214	186	135	25.5	42.8	62.0	135	380	206	347	56	20
6V 6 OPzS 300 LA	303	255	223	165	30.3	51.0	74.5	165	380	206	347	63	20

Элементы

2 OPzS 100 LA	105	92.0	84.0	58.0	10.5	18.4	28.0	58.0	105	208	395	13.7	5.2
3 OPzS 150 LA	158	138.5	126	87.0	15.8	27.7	42.0	87.0	105	208	395	15.2	5.0
4 OPzS 200 LA	210	184.5	168	115	21.0	36.9	56.0	115	105	208	395	16.6	4.6
5 OPzS 250 LA	260	227	206.1	142	26.0	45.4	68.7	142	126	208	395	20.0	5.8
6 OPzS 300 LA	310	269.5	243	168	31.0	53.9	81.0	168	147	208	395	23.3	6.9
5 OPzS 350 LA	380	325	291	211	38.0	65.0	97.3	211	126	208	511	26.7	8.1
6 OPzS 420 LA	455	389	348	246	45.5	77.8	116	246	147	208	511	31.0	9.3
7 OPzS 490 LA	530	453	408	280	53.0	90.6	136	280	168	208	511	35.4	10.8
6 OPzS 600 LA	680	560	501	364	68.0	112	167	364	147	208	686	43.9	13.0
7 OPzS 700 LA	750	615	552	401	75.0	123	184	401	147	208	686	47.2	12.8
8 OPzS 800 LA	910	760	678	502	91.0	152	226	502	212	193	686	59.9	17.1
9 OPzS 900 LA	980	820	729	541	98.0	164	243	541	212	193	686	63.4	16.8
10 OPzS 1000 LA	1140	945	843	620	114	189	281	620	212	235	686	73.2	21.7
12 OPzS 1200 LA	1370	1125	1008	733	137	225	336	733	212	277	686	86.4	26.1
12 OPzS 1500 LA	1700	1385	1239	853	170	277	413	853	212	277	836	108.0	33.7
14 OPzS 1750 LA	1800	1465	1311	904	180	293	437	904	212	277	836	114.0	32.7
16 OPzS 2000 LA	2250	1835	1641	1180	225	367	547	1180	215	400	812	151.0	50.0
18 OPzS 2250 LA	2450	1995	1785	1250	245	399	595	1250	215	400	812	158.0	48.0
20 OPzS 2500 LA	2800	2280	2040	1465	280	456	680	1465	215	490	812	184.0	60.0
22 OPzS 2750 LA	3000	2445	2187	1570	300	489	729	1570	215	490	812	191.0	58.0
24 OPzS 3000 LA	3350	2730	2442	1710	335	546	814	1710	215	580	812	217.0	71.0

* Включая соединитель. Высота может изменяться в зависимости от установленной пробки.

1.2. Стационарные свинцово-кислотные аккумуляторы **Energy Bloc** с намазными положительными и отрицательными пластинами.
Номинальная плотность электролита, 1,24 кг/л

		Параметры разряда								Размеры и вес				
		Емкость, Ач				Ток разряда, А				Длина,	Ширина,	Высота*,	Вес с электролитом,	Вес электролита,
Время разряда, ч		10	5	3	1	10	5	3	1				кг	кг
Тип по DIN	Тип по Exide	1.80	1.80	1.75	1.75	1.80	1.80	1.75	1.75	мм	мм	мм		
12V 1 OGi 30,5 LA	EB 1230	30.0	26.5	23.3	17.3	3.00	5.30	7.79	17.3	273	204	358	28.7	12.7
12V 2 OGi 61 LA	EB 1260	61.0	52.5	46.5	34.7	6.10	10.5	15.5	34.7	273	204	358	33.9	11.8
12V 3 OGi 85 LA	EB 1285	85.0	75.5	67.5	50.3	8.50	15.1	22.5	50.3	273	204	358	39.1	10.7
12V 4 OGi 105 LA	EB 12110	105	96.0	86.4	64.7	10.5	19.2	28.8	64.7	273	204	358	44.2	10.6
12V 5 OGi 141 LA	EB 12145	141	126	111	83.8	14.1	25.2	37.5	83.8	381	204	358	57.8	15.2
12V 6 OGi 158 LA	EB 12160	158	144	129.6	97.1	15.8	28.8	43.2	97.1	381	204	358	64.2	15.1
6V 7 OGi 213 LA	EB 6215	211	184	166.3	121	21.1	36.9	54.5	121	273	204	358	41.2	11.6
6V 8 OGi 226 LA	EB 6230	226	201	180	134	22.6	40.3	60.0	134	273	204	358	43.4	11.1
6V 9 OGi 237 LA	EB 6240	237	216	194.4	145	23.7	43.2	64.8	145	273	204	358	46.0	11.0
6V 10 OGi 304 LA	EB 6310	302	263	233.7	173	30.2	52.7	77.9	173	381	204	358	56.9	16.80
6V 11 OGi 334 LA	EB 6335	332	290	257.1	190	33.2	58.0	85.7	190	381	204	358	59.6	16.40
6V 12 OGi 340 LA	EB 6350	339	302	270	201	33.9	60.5	90.0	201	381	204	358	62.3	15.80

* Включая соединитель. Высота может изменяться в зависимости от установленной пробки.

1.3. Стационарные свинцово-кислотные аккумуляторы типа **OGi** с намазными положительными и отрицательными пластинами.
Номинальная плотность электролита 1,26 кг/л

* - Номинальная плотность электролита 1,24кг/л

	Параметры разряда								Размеры и вес				
	Емкость, Ач				Ток разряда, А				Длина, мм	Ширина, мм	Высота*, мм	Вес с электро- литом, кг	Вес эле- ктро- лита, кг
Время разряда, ч	10	5	3	1	10	5	3	1					
Конечное напряжение, В/эл	1.80	1.80	1.75	1.75	1.80	1.80	1.75	1.75					
4 OGi 260 LA	260	223	186.3	128	26.0	44.6	62.1	128	124	206	511	20.8	8.2
5 OGi 325 LA	325	275	233.1	160	32.5	55.8	77.7	160	124	206	511	22.9	7.9
6 OGi 370 LA	370	313	268.2	188	37.0	62.6	89.4	188	124	206	511	24.7	7.5
7 OGi 410 LA	410	347.5	303.0	217	41.0	69.5	101.0	217	124	206	511	26.6	7.3
8 OGi 440 LA	440	381.5	339.0	246	44.0	76.3	113.0	246	124	206	511	28.5	7.1
9 OGi 470 LA	470	415.5	375.0	247	47.0	83.1	125.0	247	124	206	511	30.6	6.9
10 OGi 530 LA	530	465	420.0	303	53.0	93.0	140.0	303	145	206	511	34.0	8.1
11 OGi 580 LA	580	515	465.0	332	58.0	103	155.0	332	166	206	511	38.3	9.8
12 OGi 620 LA	620	565	513.0	361	62.0	113	171.0	361	166	206	511	40.0	9.4
12 OGi 730 LA	730	640	579.0	402	73.0	128	193.0	402	210	254	511	50.3	17.5
14 OGi 800 LA	800	705	636.0	459	80.0	141	212.0	459	210	254	511	52.6	15.9
16 OGi 880 LA	880	765	687.0	496	88.0	153	229.0	496	210	254	511	56.6	15.5
19 OGi 1000 LA	1000	850	762.0	551	100.0	170	254.0	551	210	254	511	62.5	14.9
16 OGi 1260 LA	1260	1115	1002.0	674	126.0	223	334.0	674	210	235	688	78.2	18.3
18 OGi 1340 LA	1340	1185	1065.0	721	134.0	237	355.0	721	210	235	688	85.2	19.7
20 OGi 1520 LA	1520	1345	1209.0	820	152.0	269	403.0	820	210	275	688	95.2	22.3
22 OGi 1600 LA	1600	1415	1272.0	863	160.0	283	424.0	863	210	275	688	103.0	23.3

* Включая соединитель. Высота может изменяться в зависимости от установленной пробки.

1.4. Стационарные свинцово-кислотные аккумуляторы **GroE** с положительными пластинами большой поверхности и намазными отрицательными пластинами. Номинальная плотность электролита 1,22 кг/л. Емкость положительных пластин 25 Ач

	Параметры разряда								Размеры и вес				
	Емкость, Ач				Ток разряда, А				Длина,	Ширина,	Высота *,	Вес с эле- ктро- литом,	Вес эле- ктро- лита,
Время разряда, ч	10	5	3	1	10	5	3	1	мм	мм	мм	кг	кг
Конечное напряжение, В/эл	1.80	1.80	1.75	1.75	1.80	1.80	1.75	1.75					
3 GroE 75	75	76.5	68.4	50.7	7.50	15.3	22.8	50.7	182	153	411	17.5	6.6
4 GroE 100	100	102	91.2	67.6	10.0	20.4	30.4	67.6	182	153	411	19.7	6.4
5 GroE 125	125	127	114	84.5	12.5	25.5	38.0	84.5	182	153	411	21.9	6.2
6 GroE 150	150	153	136	101	15.0	30.6	45.6	101	182	153	411	24.1	6.0
7 GroE 175	175	178	159	118	17.5	35.7	53.2	118	182	153	411	26.3	5.8
8 GroE 200	200	204	182	135	20.0	40.8	60.8	135	182	228	411	33.2	9.4
9 GroE 225	225	229	205	152	22.5	45.9	68.4	152	182	228	411	35.4	9.2
10 GroE 250	250	255	228	169	25.0	51.0	76.0	169	182	228	411	37.6	9.0
11 GroE 275	275	280	250	185	27.5	56.1	83.6	185	182	228	411	39.8	8.8
12 GroE 300	300	306	273	202	30.0	61.2	91.2	202	182	228	411	42.0	8.6
13 GroE 325	325	331	296	219	32.5	66.3	98.8	219	182	338	411	52.5	14.1
14 GroE 350	350	357	318	236	35.0	71.4	106	236	182	338	411	54.7	13.8
15 GroE 375	375	382	342	253	37.5	76.5	114	253	182	338	411	56.9	13.6
16 GroE 400	400	408	363	270	40.0	81.6	121	270	182	338	411	59.1	13.3
17 GroE 425	425	433	387	287	42.5	86.7	129	287	182	338	411	61.3	13.0
18 GroE 450	450	459	408	304	45.0	91.8	136	304	182	338	411	63.5	12.7

* Включая соединитель. Высота может изменяться в зависимости от установленной пробки.

1.5. Стационарные свинцово-кислотные аккумуляторы **GroE** с положительными пластинами большой поверхности и намазными отрицательными пластинами. Номинальная плотность электролита 1,22 кг/л. Емкость положительных пластин 100 Ач

5 GroE 500	500	462	438	307	50.0	92.5	146	307	328	268	590	95	34
6 GroE 600	600	555	525	369	60.0	111	175	369	328	268	590	104	33
7 GroE 700	700	645	612	430	70.0	129	204	430	328	268	590	113	32
8 GroE 800	800	740	699	492	80.0	148	233	492	328	268	590	122	31
9 GroE 900	900	830	786	553	90.0	166	262	553	328	268	590	131	30
10 GroE 1000	1000	925	876	615	100	185	292	615	328	268	590	140	29
11 GroE 1100	1100	1015	963	676	110	203	321	676	328	268	590	149	28
12 GroE 1200	1200	1110	1050	738	120	222	350	738	328	348	590	170	39
13 GroE 1300	1300	1200	1137	799	130	240	379	799	328	348	590	179	38
14 GroE 1400	1400	1295	1224	861	140	259	408	861	328	348	590	188	37
15 GroE 1500	1500	1385	1314	922	150	277	438	922	328	348	590	197	36
16 GroE 1600	1600	1480	1401	984	160	296	467	984	328	438	590	222	49
17 GroE 1700	1700	1570	1488	1045	170	314	496	1045	328	438	590	231	48
18 GroE 1800	1800	1665	1575	1107	180	333	525	1107	328	438	590	240	47
19 GroE 1900	1900	1755	1662	1168	190	351	554	1168	328	438	590	249	46
20 GroE 2000	2000	1850	1752	1230	200	370	584	1230	328	438	590	258	45
21 GroE 2100	2100	1940	1839	1291	210	388	613	1291	328	528	590	285	58
22 GroE 2200	2200	2035	1926	1353	220	407	642	1353	328	528	590	294	57
23 GroE 2300	2300	2125	2013	1414	230	425	671	1414	328	528	590	303	56
24 GroE 2400	2400	2220	2100	1476	240	444	700	1476	328	528	590	312	55
25 GroE 2500	2500	2310	2190	1537	250	462	730	1537	328	573	590	325	60
26 GroE 2600	2600	2405	2277	1599	260	481	759	1599	328	573	590	334	59

* Включая соединитель. Высота может изменяться в зависимости от установленной пробки.

1.6. Стационарные свинцово-кислотные аккумуляторы **OCSM-LA** с трубчатыми положительными пластинами и отрицательными пластинами на основе решетки из тянутой меди. Номинальная плотность электролита, 1,26 кг/л

Время разряда, ч	Параметры разряда								Размеры и вес				
	Емкость, Ач				Ток разряда, А				Длина, мм	Ширина, мм	Высота*, мм	Вес с эле- ктро- литом, кг	Вес эле- ктро- лита, кг
	10	5	3	1	10	5	3	1					
Конечное напряжение, В/ эл	1.80	1.80	1.75	1.70	1.80	1.80	1.75	1.70					
2 OCSM 160	170.0	144.0	129.6	91.2	17.0	28.8	43.2	91.2	126	208	522	19.8	8.4
3 OCSM 240	255.0	216.0	194.1	136.8	25.5	43.2	64.7	136.8	126	208	522	22.6	8.2
4 OCSM 320	340.0	287.5	258.9	182.4	34.0	57.5	86.3	182.4	126	208	522	25.1	7.9
5 OCSM 400	425.0	359.5	323.7	228.0	42.5	71.9	107.9	228.0	126	208	522	28.3	8.2
6 OCSM 480	510.0	431.5	388.5	273.6	51.0	86.3	129.5	273.6	147	208	522	33.1	9.7
7 OCSM 560	595.0	503.5	453.3	319.2	59.5	100.7	151.1	319.2	168	208	522	37.9	11.1
5 OCSM 575	591.0	513.5	466.5	338.2	59.1	102.7	155.5	338.2	147	208	698	41.8	13.4
6 OCSM 690	709.0	616.5	559.8	405.9	70.9	123.3	186.6	405.9	147	208	698	45.4	13.3
7 OCSM 805	827.0	719.0	653.1	473.5	82.7	143.8	217.7	473.5	215	193	698	58.3	17.3
8 OCSM 920	946.0	822.0	746.4	541.2	94.6	164.4	248.8	541.2	215	193	698	61.9	17.7
9 OCSM 1035	1064.0	924.5	840.0	608.8	106.4	184.9	280.0	608.8	215	235	698	71.6	21.6
10 OCSM 1150	1182.0	1027.5	933.3	675.5	118.2	205.5	311.1	675.5	215	235	698	75.7	21.8
11 OCSM 1265	1300.0	1130.0	1026.6	744.1	130.0	226.0	342.2	744.1	215	277	698	86.3	26.5
12 OCSM 1380	1418.0	1233.0	1119.9	811.8	141.8	246.6	373.3	811.8	215	277	698	88.9	26.4
11 OCSM 1595	1743.0	1468.5	1288.5	891.1	174.3	293.7	429.5	891.1	215	277	848	106	33.3
12 OCSM 1740	1902.0	1602.0	1405.5	972.1	190.2	320.4	468.5	972.1	215	277	848	110	32.8
14 OCSM 2030	2219.0	1869.0	1639.8	1134.1	221.9	373.8	546.6	1134.1	215	400	824	143	47.8
16 OCSM 2320	2536.0	2135.5	1874.1	1296.1	253.6	427.1	624.7	1296.1	215	400	824	152	46.9
18 OCSM 2610	2853.0	2402.5	2108.4	1458.1	285.3	480.5	702.8	1458.1	215	490	824	178	57.9
20 OCSM 2900	3170.0	2669.5	2342.7	1620.2	317.0	533.9	780.9	1620.2	215	490	824	186	55.6
22 OCSM 3190	3487.0	2936.5	2577.0	1782.2	348.7	587.3	859.0	1782.2	215	580	824	214	69.0
24 OCSM 3480	3804.0	3203.5	2811.3	1944.2	380.4	640.7	937.1	1944.2	215	580	824	222	67.1

* Высота может изменяться в зависимости от установленной пробки.

Методы заряда и требования к установке и эксплуатации.

1. Методы заряда.

Рекомендуемые величины тока и напряжения для различных режимов заряда изложены в п. 2.6. Инструкции по эксплуатации.

Расшифровка используемых обозначений:

- W – режим постоянной мощности (или постоянного сопротивления);
- U – режим постоянного напряжения;
- I – режим постоянного тока;
- о – точка переключения;
- а – отключение от зарядного устройства.

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 (см. п. 2.3) следует перейти ко второй ступени заряда;
- заряд постоянным напряжением. Ток заряда при этом уменьшается.

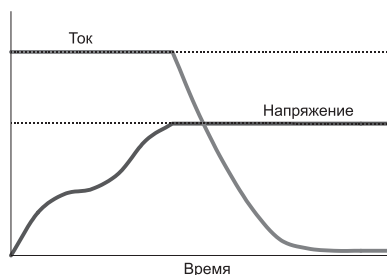


Рис. 1 Зависимость тока и напряжения заряда от времени в режиме IU без ступени ускоренного заряда.

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

Метод включает ступень ускоренного заряда при напряжении выше напряжения непрерывного подзаряда:

- 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 (см. п. 2.3). Фаза заряда при повышенном напряжении может отсутствовать. В этом случае после ступени заряда постоянным током сразу же следует переход в режим непрерывного подзаряда.

1.3. Метод заряда I (постоянный ток).

В режиме I заряд производится постоянным током. Напряжение при этом увеличивается до рекомендуемого значения. Затем следу-

ет либо отключение батареи от зарядного устройства, либо переход в режим заряда меньшим током, либо переключение в режим заряда при постоянном напряжении. Признаком окончания заряда является постоянство плотности электролита и напряжения на элементах в течение 2-х часов.

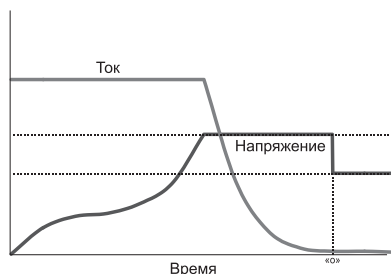


Рис. 2 Зависимость тока и напряжения заряда от времени в режиме IU, включая фазу ускоренного заряда (IUoU).

1.4. Метод заряда W (постоянная мощность).

Метод W называют также зарядом при постоянном активном сопротивлении или режимом заряда падающим током.

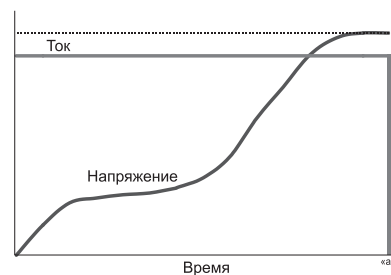


Рис. 3 Зависимость тока и напряжения заряда от времени в режиме I.

Заряд постоянной мощностью проводится при ограничении тока начала заряда и напряжения окончания заряда.

Признаком окончания заряда является постоянство плотности электролита и напряжения на элементах в течение 2-х часов.

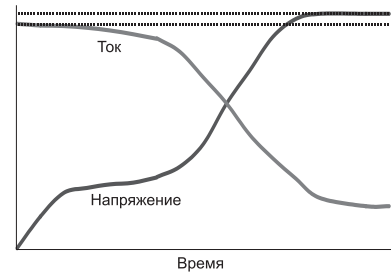


Рис. 4 Зависимость тока и напряжения заряда от времени в режиме W.

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 поддерживающего 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 5мА/Ач и для ускоренного заряда – 20мА/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 5.

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

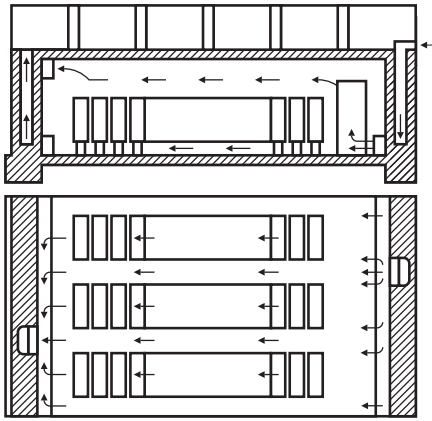


Рис. 5 Организация двусторонней естественной вентиляции.

2.5. Указание по установке оборудования вблизи аккумуляторов.

Для безопасной эксплуатации малообслуживаемых аккумуляторов с жидким электролитом, особенно при использовании метода заряда постоянным током, требуется принудительная вентиляция. Запрещается устанавливать в аккумуляторном помещении оборудование, которое может служить источником искр или пламени, а также приборы накаливания (с температурой поверхности более 300 °С).

2.6. Недозаряд / перезаряд батарей.

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

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 батареями и землей (или массой) получаем значение сопротивления, кото-

рое 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. 6). Существующие между аккумуляторами прямые пути, которые не протекают через землю, не будут включены при этом в схему.

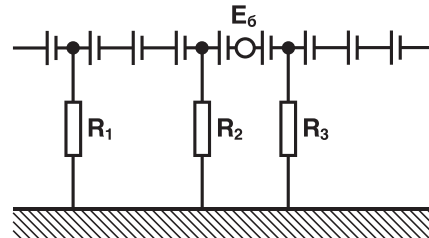


Рис. 6

Для параллельного подключения отдельных сопротивлений получаем простую схему замещения, при которой все сконцентрировано в общем сопротивлении изоляции $R_{\text{общ}}$ между землей E и потенциалом земли батареи E_6 (рис. 7).

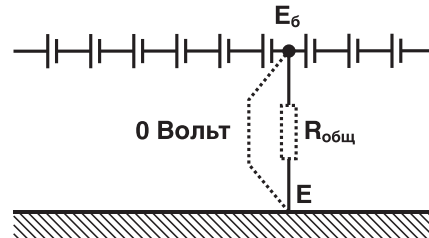


Рис. 7

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. 8).

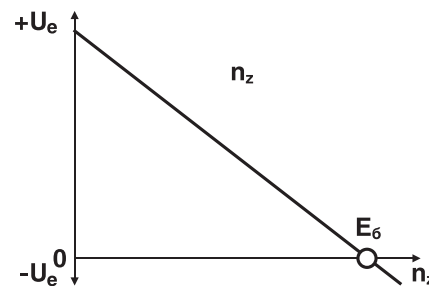


Рис. 8

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. 9).

Сопротивление изоляции аккумуляторной батареи измеряется между потенциалом земли 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.

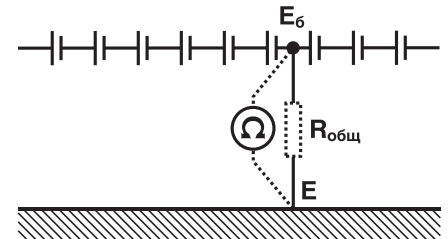


Рис. 9

3.3.2. Измерение с помощью вольтметра.

(рис. 10).

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).

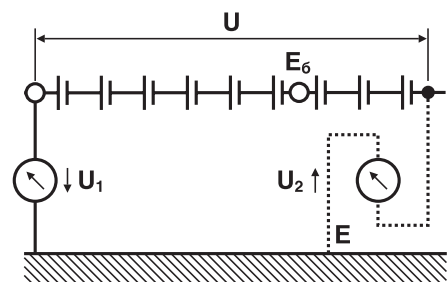


Рис. 10

3.3.3. Измерение с помощью амперметра.

(рис. 11).

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:

$$R_{\text{общ}} = \left(\frac{U}{I_1 + I_2} \right) - R_{\text{инстр}}$$

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

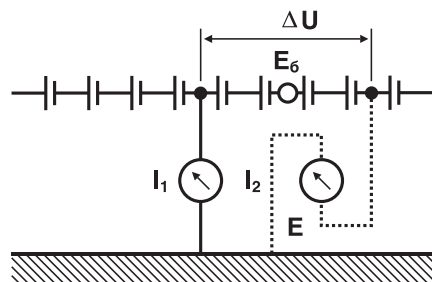


Рис. 11

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.

Приложение 3

Инструкция по приготовлению электролита

Если в вашем распоряжении имеется концентрированная серная кислота, ее необходимо разбавить до соответствующей плотности. Чистота используемой воды при этом должна соответствовать требованиям DIN 43530, часть 4 (Приложение 4) или ГОСТ 6709-72 (вода). Качество и химический состав серной кислоты должны соответствовать требованиям ГОСТ 667-73 (кислота, сорт высший). По заверше-

нию разбавления кислоты до необходимой плотности следует проконтролировать соответствие чистоты полученного электролита нормам DIN 43530, часть 2 (Приложение 4).

Пример:

Требуется 40 л электролита плотностью 1,25 кг/л. В распоряжении имеется кислота плотностью 1,71 кг/л.

По таблице следует найти точку А пере-

сечения вертикальной пунктирной линии, соответствующей требуемой плотности электролита 1,25 кг/л на горизонтальной оси, с косой сплошной линией, соответствующей плотности разбавляемой кислоты 1,71 кг/л. Влево от точки А проводится горизонтальная пунктирная линия до пересечения сначала с наклонной сплошной градуированной осью, а затем с вертикальной градуированной осью. На вертикальной осевой снизу вверх считывается количество разбавляемой кислоты (здесь - 32л), а на наклонной оси сверху вниз - количество дистиллированной воды (здесь - 68 л), требующееся для получения электролита необходимой плотности (1,25 кг/л). Соответственно, для 40л такого электролита потребуются:

$$0,4 \times 32 = 12,8 \text{ литров кислоты}$$

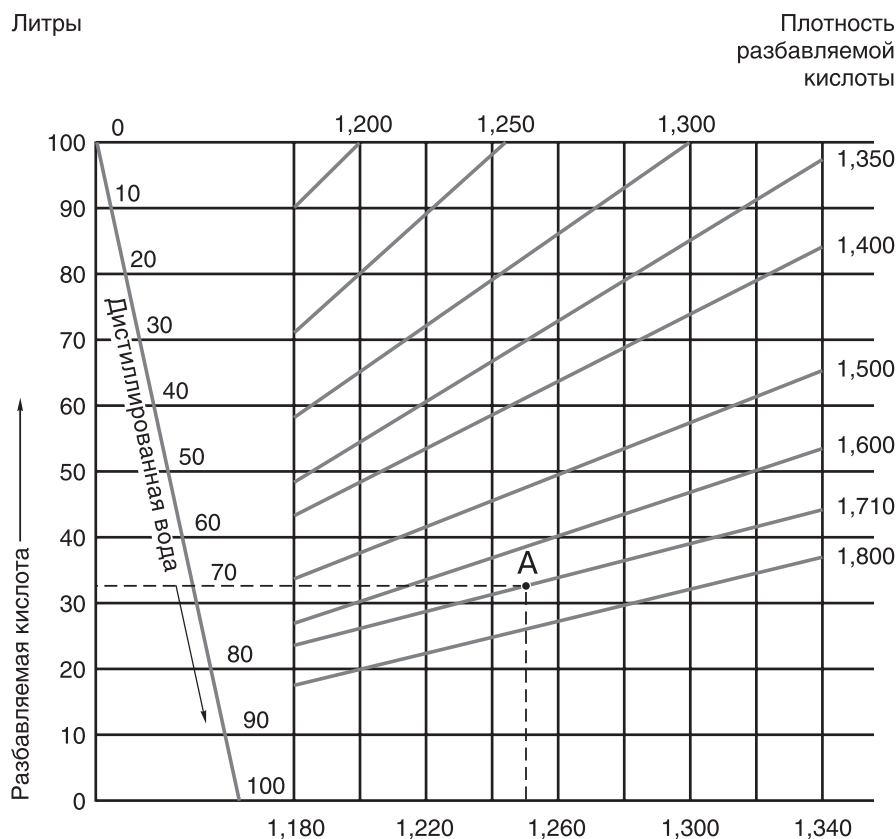
$$\text{плотностью } 1,71 \text{ кг/л и}$$

$$0,4 \times 68 = 27,2 \text{ литров воды.}$$

При разбавлении серной кислоты следует соблюдать высочайшую осторожность! Следует работать в защитных очках и перчатках.

Концентрированную серную кислоту можно доливать в воду только очень тонкой струей и при постоянном перемешивании полученного раствора. **Никогда нельзя поступать наоборот! НЕЛЬЗЯ ДОЛИВАТЬ ДИСТИЛЛИРОВАННУЮ ВОДУ В КОНЦЕНТРИРОВАННУЮ СЕРНУЮ КИСЛОТУ, ПОСКОЛЬКУ ЭТО ПРИВОДИТ К ВЗРЫВОПОДОБНОМУ ВЫПЛЕСКУ ГОРЯЧЕЙ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ!**

При соединении концентрированной серной кислоты с водой выделяется теплота, по этой причине раствор сильно нагревается. Из-за высоких температур запрещается использовать для разбавления стеклянные емкости. Следует применять только емкости из жесткой резины, жаростойкие пластмассовые ящики или предусмотренные для этих целей специальные сосуды.



Электролит и дистиллированная вода.

Электролит для заполнения элементов и дистиллированная вода, используемая для доливки, должны соответствовать требованиям к чистоте стандарта DIN 43530.

1. Очищенная вода для аккумуляторов (Извлечение из DIN 43530, часть 4).

Задачей данного стандарта является установление признаков и контрольных значений по чистоте и свойствам воды для приготовления электролита и доливки в аккумуляторы.

1.1. Физические требования.

Вода должна быть прозрачной, не иметь запаха и маслянистых пятен, допустимый водородный показатель pH составляет 5-7, электропроводность не должна превышать 30 мкС/см.

1.2. Химические требования.

Содержание примесей в очищенной воде не должно превышать значений, указанных в таблице 1 настоящего Приложения.

Табл. 1

	Загрязнения	мг/л, макс
1	Накипь (невыпариваемый остаток)	10
2	Окисляемые органические соединения, рассчитано как расход KMnO_4	20
3	Металлы сероводородной группы: (Pb, Sb, As, Sn, Bi, Cu, Cd) отдельно по каждому все вместе	1 2
4	Металлы аммониево-сульфидной группы: отдельно по каждому все вместе	1 2
5	Галогены (рассчитано как хлориды)	1
6	Соединения азота в форме аммиака	50
7	Соединения азота в иной форме (рассчитано как нитраты)	10

1.3. Хранение очищенной воды.

Не использовать металлические емкости для хранения очищенной воды, так как из металла возможно высвобождение ионов.

Хранить воду необходимо в сосудах из стекла, эбонита, полиэтилена, полипропилена, поливинилхлорида или других пластмасс. Используемые шланги должны быть изготовлены из ПВХ, резины или полиэтилена.

Рекомендуется хранить очищенную воду в воздухонепроницаемых сосудах, так как из воздуха абсорбируется двуокись углерода, что повышает проводимость воды.

2. Электролит для аккумуляторов (Извлечение из DIN 43530, часть 2) .

Задачей данного стандарта является установление признаков и контрольных значений по чистоте и свойствам электролита для свинцово-кислотных аккумуляторов.

2.1. Физические требования.

Значение плотности заливаемого электролита должно соответствовать типу используемого аккумулятора.

2.2. Химические требования.

Содержание примесей в разбавленной серной кислоте для заливки или эксплуатации свинцово-кислотных аккумуляторов плотностью от 1,20 до 1,28 кг/л не должно превышать значений, указанных в таблице 2.

** для заливаемого электролита*

Табл. 2

	Загрязнения	мг/л, макс *
1	Металлы платиновой группы	0,05
2	Медь	0,5
3	Металлы сероводородной группы, кроме свинца (Sb, As, Sn, Bi, Cu, Cd) отдельно по каждому все вместе	1 2
4	Марганец, хром, титан отдельно по каждому	0,2
5	Железо	30
6	Другие металлы аммониево-сульфидной группы, напр. Co, Ni (кроме Al и Zn), отдельно по каждому все вместе	1 2
7	Галогены	5
8	Азот в виде ионов аммония	50
9	Азот в других формах (напр. азотная кислота)	10
10	Летучие органические кислоты (рассчитано как уксусная кислота)	20
11	Окисляемые органические соединения (рассчитано как расход KMnO_4)	30
12	Остаток после выпаривания, удаления дымящихся фракций и отжига	250

Внимание:

Не допускается использовать электролит без проведения его химического анализа на соответствие нормам DIN 43540 с обязательным протоколированием результатов анализа и извещением фирмы-производителя (поставщика). Исключение составляет лишь тот случай, когда электролит входит в комплект поставки аккумуляторной батареи. В противном случае, фирма-производитель вправе отказаться от выполнения гарантийных обязательств.

Нейтрализация пролитого электролита.

Пролитый электролит необходимо нейтрализовать. В таблице приведены количества реагентов для нейтрализации 1 литра электролита.

Табл. 3

Плотность электролита	Количество используемого реагента			
	CaO, кг	Na_2CO_3 , кг	NaOH, 20% р-р, л	NaOH, 45% р-р, л
1,22	0,21	0,40	1,50	0,66
1,24	0,23	0,44	1,65	0,73
1,26	0,25	0,48	1,80	0,80

Требования безопасности

Аккумуляторные батареи (АБ) должны устанавливаться и обслуживаться в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 62485-2-2011, Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей, Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ, Правил устройства электроустановок, настоящей эксплуатационной документацией.

АБ с жидким электролитом должны устанавливаться в аккумуляторном помещении. Герметизированные АБ размещаются в производственных помещениях (как правило, на стеллажах или в аккумуляторных шкафах).

Монтаж и ввод в эксплуатацию АБ, как правило, должна выполнять специализированная организация в соответствии с требованиями данной эксплуатационной документации.

К работе с аккумуляторами допускается квалифицированный персонал с группой по электробезопасности не ниже III, прошедший специальное обучение и допущенный к самостоятельной работе. Вышеуказанный персонал должен пройти проверку знаний требований по охране труда, знать безопасные условия труда при работе с аккумуляторной батареей, уметь пользоваться средствами индивидуальной защиты, должен быть обучен безопасным методам и приемам выполнения работ, оказанию первой помощи пострадавшим, обязан изучить и знать данную эксплуатационную документацию, а также должен пройти инструктаж по охране труда.

Обслуживание АБ должно быть возложено на аккумуляторщика или специально обученного электромонтера (с совмещением профессии). Все работы с кислотой и свинцом должны выполняться специально обученными работниками.

Во избежание телесного повреждения от брызг электролита при обращении с электролитом и/или аккумуляторами или батареями с вентиляционными отверстиями следует использовать защитную одежду: защитные очки для защиты глаз или маски для защиты глаз и лица, респиратор для защиты органов дыхания (при заливке электролита в аккумуляторы, в других случаях при необходимости), защитные перчатки и фартуки для защиты кожи, антистатическую

обувь с композитным подноском.

При обслуживании герметизированных АБ следует использовать защитные очки, перчатки и антистатическую обувь с композитным подноском.

Основными источниками опасности при монтаже и обслуживании аккумуляторной батареи являются электролит, электрическое напряжение на выводах аккумуляторов, а также водород, выделяющийся при заряде батареи.

Электролит

Электролит представляет собой разбавленную серную кислоту. При нормальной эксплуатации электролит не вытекает из аккумулятора, и контакт с ним невозможен. Исключением являются случаи утечки электролита из поврежденного, треснувшего или расколотого корпуса, а также процесс заполнения сухозаряженного аккумулятора электролитом. Эксплуатация аккумулятора со следами утечки электролита запрещается, так как 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.

Электрическое напряжение на выводах аккумулятора

Следует помнить, что 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, что может привести к поражению электрическим током.

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.

Сопротивление изоляции между токоведущими частями аккумуляторной батареи и стеллажом

должно соответствовать требованиям ГОСТ Р МЭК 62485-2-2011. 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 и т.п.

Водород

При работе свинцово-кислотного аккумулятора, в результате диссоциации воды, выделяется кислород и водород. При определенной концентрации водорода в воздухе такая смесь становится взрывоопасной. В связи с этим, в помещении, где установлены аккумуляторы, следует обеспечить вентиляцию в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 62485-2-2011.

Не размещайте аккумуляторы вблизи источников тепла, пламени, электрических разрядов или искр.

Всегда снимайте заряд статического электричества с одежды и тела перед любыми работами по контролю и обслуживанию аккумуляторов. Не допускаются одежда и обувь, способные накапливать электростатический заряд. Сопротивление пола относительно точки заземления должно соответствовать требованиям ГОСТ Р МЭК 62485-2-2011.

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

Для ухода за аккумуляторами используйте чистую ткань из хлопка, смоченную водой. Использование других химических растворителей недопустимо, так как это может привести к повреждению корпусов аккумуляторов и накоплению статического заряда.

Не используйте для ухода за аккумуляторами сухую ткань, а также ткани из синтетических материалов. Это может привести к накоплению статических зарядов, искрению и воспламенению.

Приложение 6

Напряжение элементов/блоков и значение плотности электролита во всех элементах в конце ввода в эксплуатацию после переключения в режим постоянного подзаряда.

Монтаж осуществлен: _____ ФИО, организация _____ Дата « ____ » _____ 201__ г.

Ввод в эксплуатацию осуществлен: _____ ФИО, организация _____ Дата « ____ » _____ 201__ г.

№ элемента/блока	Напряжение, (В)	Плотность, (кг/л)	№ элемента/блока	Напряжение, (В)	Плотность, (кг/л)	№ элемента/блока	Напряжение, (В)	Плотность, (кг/л)
1			46			91		
2			47			92		
3			48			93		
4			49			94		
5			50			95		
6			51			96		
7			52			97		
8			53			98		
9			54			99		
10			55			100		
11			56			101		
12			57			102		
13			58			103		
14			59			104		
15			60			105		
16			61			106		
17			62			107		
18			63			108		
19			64			109		
20			65			110		
21			66			111		
22			67			112		
23			68			113		
24			69			114		
25			70			115		
26			71			116		
27			72			117		
28			73			118		
29			74			119		
30			75			120		
31			76			121		
32			77			122		
33			78			123		
34			79			124		
35			80			125		
36			81			126		
37			82			127		
38			83			128		
39			84			129		
40			85			130		
41			86			131		
42			87			132		
43			88			133		
44			89			134		
45			90			135		

Средняя температура электролита _____ °С

Дата « ____ » _____ 201__ г.

Измерения проводил _____ Подпись _____

Форма аккумуляторного журнала*

Предприятие: _____ Объект: _____
 Аккумуляторная батарея типа _____ Ач. Номинальное напряжение: _____ В.
 Батарея получена (дата): _____ Введена в эксплуатацию (дата): _____
 Дата проведения измерений: _____ Температура окружающей среды _____ °C
 Общее напряжение на батарее: _____ Подпись ответственного лица: _____

№ эл	U, В	ρ, кг/л	t, °C	№ эл	U, В	ρ, кг/л	t, °C	№ эл	U, В	ρ, кг/л	t, °C 1
1				41				81			
2				42				82			
3				43				83			
4				44				84			
5				45				85			
6				46				86			
7				47				87			
8				48				88			
9				49				89			
10				50				90			
11				51				91			
12				52				92			
13				53				93			
14				54				94			
15				55				95			
16				56				96			
17				57				97			
18				58				98			
19				59				99			
20				60				100			
21				61				101			
22				62				102			
23				63				103			
24				64				104			
25				65				105			
26				66				106			
27				67				107			
28				68				108			
29				69				109			
30				70				110			
31				71				111			
32				72				112			
33				73				113			
34				74				114			
35				75				115			
36				76				116			
37				77				117			
38				78				118			
39				79				119			
40				80				120			

* 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.