GNB
INDUSTRIAL POWER
A Division of Exide Technologies

ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ДОКУМЕНТАЦІЯ

Стаціонарні свинцево-кислотні акумуляторні батареї
Classic: OPzS, GroE, OGi, OCSM

Акку-енерго

ЯКІСТЬ - НАДІЙНІСТЬ - ДОВГОВІЧНІСТЬ

Зміст

Технічний паспорт 2

Інструкція зі зберігання і монтажу 3

Інструкція з введення в експлуатацію 5

Журнал введення в експлуатацію 6

Результати контрольних вимірів у процесі введення в експлуатацію 7

Інструкція з експлуатації (№ 81700720P) 8

Додаток 1
Технічні характеристики
- OPzS блоки 11
- OPzS елементи 11
- Enegy Bloc 12
- OGi елементи 12
- GroE елементи 13
- OCSM елементи 14

Додаток 2
Методи заряду і вимоги до встановлення та експлуатації 15

Додаток 3
Інструкція з приготування електроліту 17

Додаток 4
Електроліт і дистильована вода для свинцево-кислотних акумуляторів 18

Додаток 5
Напруга елементів/блоків і значення густини електроліту у всіх елементах
наприкінці введення в експлуатацію після перемикання у режим постійного підзаряду 19

Додаток 6
Форма акумуляторного журналу 20

Технічний паспорт

Стаціонарні свинцево-кислотні акумуляторні батареї
Classic: OPzS, GroE, OGi, Energy Bloc, OCSM

1. Призначення

Стаціонарні свинцево-кислотні акумуляторні батареї технології Classic із трубчастими позитивними пластинами типу OPzS, з пластинами великої поверхні типу GroE, з намазними позитивними пластинами типу OGi, з трубчатими позитивними пластинами і негативними пластинами із решітками з тягнутої міді типу OCSM – призначені для комплектування батарей, що використовуються в якості установок резервного живлення в системах телекомунікації, виробництва та розподілу електроенергії, у промисловому устаткуванні, а також в якості джерел струму в системах безпеки. Акумуляторні батареї експлуатуються як у паралельно-резервному режимі, забезпечуючи в аварійних випадках все навантаження постійного струму, так і в циклічному режимі (розряд-заряд).

2. Основні технічні дані та характеристики

2.1. Акумулятори постачаються сухозарядженними або зарядженими і заповненими електролітом.
2.2. Електричні характеристики, габаритні розміри і маса акумуляторів наведені на стор. 12-17 цієї експлуатаційної документації, а також у проспекті, технічних умовах.
2.3. Акумулятори повинні мати не менше:
- 95% номінальної ємності на першому циклі при 10, 5, 3, і 1 годинних режимах розряду;
- 100% номінальної ємності, при 10, 5, 3, 1 і 1/2 - годинних режимах розряду - не пізніше 10 циклу.

2.4. Термін зберігання залитих елементів без підзаряду не повинен перевищувати трьох місяців. Термін зберігання, що рекомендується для сухозаряджених елементів - не більше двох років (при нормальних умовах).
2.5. Технічні характеристики гарантуються за умови виконання вимог, викладених у цій експлуатаційній документації.
2.6. Умовні позначення:
приклад - 8 OPzS 800 (LA), де:
8 - кількість позитивних електродів;
OPzS - стаціонарні малообслуговувані акумулятори із трубчастими позитивними пластинами*;
800 - номінальна ємність, Аг;
(LA) - вміст сурми – менше 3% у позитивних решітках батарей типу OGi, OPzS, OCSM.

** для GroE – з позитивними пластинами великої поверхні;*
для OGi – з намазними позитивними пластинами;
для OCSM – з трубчатими позитивними пластинами та негативними пластинами із решітками з тягнутої міді.

3. Транспортування

3.1. Автотранспорт
Акумуляторні батареї технології Classic є безпечними під час перевезення автомобільним транспортом, якщо поставляються сухозарядженними (положення ДОПНВ, маргінальний номер 2801a, що говорить про те, що «припис класу небезпеки 8 не поширюються на акумуляторні батареї, які не проливаються, з ідентифікаційним номером по ДОПНВ 2800, передбаченим в пункті 8.1., якщо при температурі 55°C із корпусу, що розколовся або тріснув, вищезгаданих батарей не витікає електроліт, і не відбувається витоку корозійної рідини, і, якщо контакти упакованої для перевезення батареї захищені від короткого замикання»), у протилежному випадку при транспортуванні залитих акумуляторних батарей необхідне виконання додаткових умов (див. ДОПНВ 2807(5)).
3.2. Авіаперевезення
Згідно IATA (A67), сухозаряджені акумуляторні батареї технології Classic є безпечними при транспортуванні повітряним транспортом.
3.3. Перевезення залізничним транспортом
Акумуляторні батареї технології Classic є безпечними під час перевезення залізничним транспортом, якщо постачаються сухозарядженними (п 8.1.7.2. Додатка 2 «Правила перевезень небезпечних вантажів» до Угоди про Міжнародне Залізнодорожне Вантажне Сполучення (УМЗВС)). Під час перевезення залитих
акумуляторів необхідне виконання додаткових умов транспортування, зазначених у п. 2.2.3. Додатка 2 до УМЗВС.
3.4. Перевезення морським і річковим транспортом
Сухозаряджені акумуляторні батареї технології Classic являються безпечними під час перевезення морським і річковим транспортом (правила МОПНВ, ВОПНВ).

4. Комплект поставки

4.1. Комплект поставки визначається контрактом або замовленням, надісланим в представництво підприємства-виробника. Акумулятори упаковуються на піддонах або в ящиках. Комплектуючі до них і експлуатаційна документація, відповідно до комплектувальної відомості, постачаються в коробці, яка упакована на піддоні.
4.2. Крім експлуатаційної документації, у комплект поставки можуть входити наступні документи: копії сертифікатів відповідності (DIN, ДСТУ, Мінзв'язок, Гігієничний сертифікат), копії паспорта відповідності на електроліт та інше (за узгодженням з виробником).
4.3. Склад комплекту з'єднувачів, деталей і експлуатаційної документації вказується в комплектувальній відомості, при відсутності комплектувальної відомості постачається стандартний комплект.

5. Гарантійні зобов'язання

5.1. Гарантійний строк експлуатації акумуляторних батарей складає 12 місяців від дня введення в експлуатацію, але не більше 18 місяців від дня поставки, якщо інше не передбачене договором.
5.2. Умови гарантії
Ця гарантія має силу тільки в тому випадку, якщо монтаж батарей був здійснений атестованими фахівцями, які мають ліцензію на монтаж акумуляторних батарей, або співробітниками сервісної служби виробника (представника виробника), або іншими фахівцями за погодженням з сервісною службою представництва GNB Industrial Power, підрозділу Exide Technologies, або іншими спеціалістами за згодою з сервісною службою виробника/представника виробника.
Не підлягають гарантійному обслуговуванню акумулятори з дефектами, що виникли внаслідок:
- механічних пошкоджень;
- недотримання умов експлуатації;
- неправильного встановлення;
- стихійних лих (пожежа, повінь, удар блискавки тощо), а також інших причин, що перебувають поза контролем продавця і виробника;
- потрапляння всередину корпусу сторонніх предметів або рідин;
- ремонту або внесення конструктивних змін неуповноваженними особами.

5.3. Гарантійні зобов'язання дійсні тільки при наявності штампа продавця в п.п 6, 7 технічного паспорта.

6. Свідоцтво про приймання

Партія акумуляторів типу _____
в кількості _____ відповідно, згідно накладній №_____, пройшла приймально-здавальні випробування. Вимогам технічних умов на акумулятори даної серії відповідає і визнана придатною до відвантаження Покупцю.

Підпис:_____

Дата:_____

Місце для штампу:

7. Свідоцтво про пакування

Партія акумуляторів типу_____
в кількості _____ відповідно, згідно накладній №_____, упакована, відповідно до вимог технічних умов і визнана придатною до відвантаження.

Підпис:_____

Дата:_____

Місце для штампу:

Інструкція зі зберігання та монтажу

Стаціонарні свинцево-кислотні акумуляторні батареї
Classic: OPzS, GroE, OGi, Energy Bloc, OCSM

Дотримуйтесь інструкції з експлуатації і зберігайте її поруч із батареєю. Допускається робота з батареєю тільки навченого персоналу.

Паління заборонене! Щоб уникнути вибухів і пожеж заборонене використання відкритого вогню, або іскор поблизу акумуляторів.

При роботі з батареями використовуйте захисні окуляри і спецодяг. Дотримуйтесь інструкції з безпеки.

При потраплянні кислоти в очі, на шкіру або на одяг необхідно промити великою кількістю чистої води і негайно звернутися до лікаря.

Уникайте коротких замикань!

Електроліт їдкий! При нормальній експлуатації контакт із електролітом неможливий. При руйнуванні корпуса електроліт небезпечний!

Блоки/елементи мають високу питому вагу. Слідкуйте за правильним розміщенням акумуляторів при встановленні і експлуатації. Використовуйте тільки приладдя, відповідні для встановлення й переносу акумуляторів.

Зберігати в недоступному для дітей місці.

У переробку!
Свинцево-кислотні акумулятори підлягають переробці. Переробка є частиною життєвого циклу акумуляторів і відповідає принципам охорони навколишнього середовища. Зв'яжіться з найближчим представництвом GNB Industrial Power для отримання інформації про дії при утилізації батарей.

Увага! Металеві частини акумуляторів завжди перебувають під напругою. Не кладіть сторонні і металеві предмети на акумулятори.

Увага!
У разі недотримання вимог інструкції з експлуатації, проведення робіт з обслуговування та ремонту з застосуванням не передбачених виробником деталей, а також робіт, які не передбачені інструкціями (зокрема, додавання будь-яких присадок до електроліту), виробник має право відмовитися від виконання гарантійних зобов'язань. Додатки до інструкції є її невід'ємною частиною.

1. Зберігання

Акумуляторні батареї серій Classic: OPzS, GroE, OGi і OCSM можут постачатися замовникові в сухозарядженному або залитому стані. Припустимий термін зберігання залежить від стану батареї і температури. Акумулятори повинні зберігатися винятково у вертикальному положенні. Палети повинні розташовуватися в один ярус, розміщати на них будь-який вантаж заборонено.

1.1. Зберігання сухозарядженних батарей

У сухозарядженному стані акумулятори можуть зберігатися впродовж тривалого часу (за нормальних умов), як правило, не менше двох років. Однак, зберігання при температурі вище 25 °C призводить до поступового розряду, навіть сухозарядженних батарей. Саморозряд збільшується з ростом температури і вологості повітря в місці зберігання. Під час зберігання акумулятори повинні перебувати в транспортній упаковці, заливні горловини повинні бути закриті транспортними пробками. Однак, оскільки транспортні пробки мають вентиляційний отвір, що запобігає утворенню великої різниці тисків зовні і всередині корпусу елементу, необхідно уникати зберігання акумуляторів в приміщенні з великими коливаннями температури, тому що це може призвести до конденсації вологи всередині елементів і протіканню небажаних хімічних реакцій в активній масі пластин.

УВАГА! Транспортні пробки повинні бути вилучені перед заливанням електроліту. Після заливання на горловини повинні бути встановлені експлуатаційні пробки, які передбачені конструкцією і замовленням. Універсальні пробки можуть бути використані як для транспортування, так і для експлуатації.

1.2. Зберігання залитих акумуляторів

Небажано використовувати для зберігання приміщення з великими коливаннями температури або з високою вологістю, так як це може призвести до утворення конденсату на поверхні акумуляторів. Конденсат або опади не впливають на самі акумулятори, але можуть викликати корозію виводів або підвищений струм саморозряду.

При необхідності тривалого зберігання рекомендується перевіряти напругу холостого ходу на полюсних виводах акумуляторів з наступною періодичністю:

- при зберіганні при 20 °C: після 3 місяців зберігання, далі кожні 3 місяці;
- при зберіганні при 30 °C: після 1 місяця зберігання, далі кожен місяць.

Якщо виміряне значення напруги холостого ходу складає менше 2,03 В/ел для акумуляторів GROE і менше 2,05 В/ел для акумуляторів інших серій, то необхідно провести вирівнюючий заряд за методом, описаним в Інструкції з експлуатації.

2. Підготовка до монтажу

2.1. Перед початком монтажу необхідно переконатися в тому, що акумуляторне приміщення чисте, сухе і має можливість закривання на ключ вхідних дверей. Акумуляторне приміщення повинно бути обладнане і позначено відповідно до вимог діючих національних стандартів і правил. При цьому необхідно звернути особливу увагу на:

- несучу здатність підлоги і її покриття (як в самому приміщенні, так і на підходах до нього);
- кислотостійкість поверхонь, на які будуть встановлюватися батареї;
- відсутність джерел займання і електричних іскор (наприклад, відкритого полум'я, розжарених предметів, електричних вимикачів);
- умови вентиляції.

Для забезпечення безперешкодного процесу монтажу порядок робіт необхідно погодити з персоналом, відповідальним за акумуляторне приміщення.

2.2. Перевірити комплектність поставки і відсутність пошкоджень. При необхідності очистити всі деталі до початку монтажу.

2.3. Дотримуватись документації, що додається (наприклад, схемами монтажу акумуляторів, стелажів або шаф).

2.4. При заміні акумуляторних батарей, які виробили свій ресурс новими, необхідно переконатися, що перед початком демонтажу стара батарея була від'єднана від всіх електричних кіл (плавкі запобіжники вилучені, автоматичні вимикачі знаходяться в положенні "вимкнено"). Ця дія має проводитися уповноваженим кваліфікованим персоналом.

2.5. Провести заміри напруг спокою окремих елементів або блоків. При цьому необхідно одночасно звертати увагу на полярність елементів/блоків. При монтажі сухозаряджених елементів ці вимірювання можуть бути проведені тільки після введення елементів в експлуатацію. Повністю заряджені елементи повинні мати зазначені в таблиці значення напруги спокою при температурі електроліту 20 °C:

Елементи OPzS	2.08±0.01 (В/ел)
Блоки OPzS	2.08±0.01 (В/ел)
Елементи OCSM	2.10±0.01 (В/ел)
Елементи GroE	2.06±0.01 (В/ел)
Energy Bloc (Блоки OGi)	2.08±0.01 (В/ел)
Елементи OGi	2.10±0.01 (В/ел)

Напруги спокою окремих елементів не повинні відрізнятися між собою більше, ніж на 0,02 В. Для акумуляторів блочного виконання допустима максимальна різниця напруги спокою окремих моноблоків складає:

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

Підвищені температури зменшують, а знижені - збільшують значення напруги спокою. При відхиленні температури на 15 градусів від номінальної, напруга спокою змінюється на 0,01 В/ел. При більшій величині відхилення напруги потрібна консультація з виробником/представником виробника.

3. Стелажі

3.1. Розташувати стелажі в приміщенні відповідно до схеми встановлення. Якщо схема відсутня, то, як мінімум, необхідно забезпечити наступні зазори:

- від стін не менше 250 мм у всіх напрямках;
- при номінальній напрузі батареї понад 120 В: 1,5 метра між неізольованими провідниками і заземлене (наприклад, трубами водопроводу і парового опалення), або між кінцевими клемами батареї. Під час монтажу батареї також необхідно переконатися, що виконуються вимоги галузевих і національних стандартів і правил;
- ширина проходів повинна бути не менше 1,5 ширини елементів (монтажної глибини) і не менше 500 мм.

3.2. Вирівняти стелажі по горизонталі, використовуючи регулюючі проставки або компенсаційні шайби. Відстані між несучими балками стелажа повинні відповідати ширині елементів/блоків. Потім необхідно перевірити стійкість стелажів і надійність всіх різьбових з'єднань. Якщо потрібно, провести заземлення стелажів або частин стелажів. Провести захист різьбових з'єднань від корозії.

3.3. Провести візуальний огляд елементів/блоків, перевірити полярність.

3.4. Встановити елементи/блоки на стелаж один за іншим з дотриманням полярності. Встановлення важких акумуляторів проводити, починаючи з середини стелажа:

- вирівняти елементи/блоки паралельно один одному. Відстань між сусідніми корпусами має становити близько 10 мм (але не менше 5 мм) або відповідати довжині з'єднувачів, якими комплектується батарея;
- при необхідності очистити контактні поверхні полюсів і з'єднувачів;
- змонтувати межелементні/міжблочні з'єднувачі за допомогою ізольованого динамометричного ключа (дотримуватися значення моменту затягування різьбових з'єднань - див. Інструкцію з експлуатації акумуляторів). В особливих випадках слідувати спеціальним вказівкам з монтажу межелементих з'єднувачів (наприклад, для зварних з'єднань);
- змонтувати межрядні, межступенчаті і міжповерхові з'єднувачі, дотримуючись значення моменту затягування різьбових з'єднань;
- вжити заходи щодо захисту від коротких замикань. Це означає, що необхідно використовувати з'єднувальні кабелі з стікістю на пробій не менше 3 кВ, або витримувати мінімальну відстань 10 мм між проводкою і струмопровідними елементами, або необхідно застосовувати додаткову ізоляцію з'єднувачів. Необхідно уникати механічних навантажень на електричні виводи елементів/блоків;
- видалити транспортувальні пробки і встановити експлуатаційні (якщо передбачено комплектом поставки);
- перевірити рівень електроліту (з огляду на вимоги щодо введення в експлуатацію та експлуатації);
- провести вимірювання загальної напруги батареї (повинно відповідати сумі значень напруги спокою окремих елементів/блоків);
- при необхідності на видному місці корпусів зробити послідовну нумерацію (від позитивного виводу батареї до негативного) елементів/блоків батареї;
- встановити знаки полярності на виводи батареї;
- розташувати на видних місцях таблички з техніки безпеки, табличку з типом батареї, Інструкцію з експлуатації;
- при необхідності встановити ізолюючі кришки на межелементні/міжблочні з'єднувачі і кінцеві виводи.

4. Шафи

4.1. Шафи з вбудованою батареєю:

- встановити акумуляторну шафу на передбаченому місці, дотримуючись правил безпеки;
- залишити достатні зазори між корпусом шафи і стінами для організації кабельних вводів (планованих або можливих в майбутньому);
- видалити транспортувальні кріплення;
- перевірити елементи / блоки на правильне положення і відсутність механічних пошкоджень.

4.2. Шафи з батареєю, що постачаються окремо:

- в шафи встановлюються тільки залиті і заряджені елементи і блоки;
- змонтувати шафу, встановити на передбаченому місці і вирівняти (дотримуючись правил безпеки);
- встановити в шафу елементи / блоки відповідно до монтажної схеми з однаковими відстанями один від одного, з'єднати їх і промаркувати (див. п. 3.4)

Увага:

Перед підключенням батареї до зарядного пристрою необхідно переконатися, що всі монтажні роботи проведені правильно і повністю закінчені!

Інструкція з введення в експлуатацію

Стаціонарні свинцево-кислотні акумуляторні батареї
Classic: OPzS, GroE, OGi, Energy Bloc, OCSM

1. Контроль

Батареї та електроживлююче устаткування необхідно перевірити на відсутність механічних пошкоджень, на правильну полярність підключення, а також міцність кріплення з'єднувачів. Величини зусиль затягування з'єднувачів зазначені в інструкції **№81700720P**.

Електроживлююче устаткування необхідно перевірити на готовність до роботи. На гвинтові з'єднувачі необхідно одягти і закріпити захисні кришки. Перед заливанням елементів необхідно перевірити, чи витримані вимоги щодо встановлення і вентиляції (див. Додаток 2 до Інструкції з експлуатації). Якщо при введенні в експлуатацію заряд проводився більш високим струмом, чим передбачено розрахунком вентиляції, то необхідно на час введення в експлуатацію і на одну годину після закінчення заряду збільшити витрату повітря, відповідно до застосовуваного зарядного струму, наприклад, за допомогою додаткового вентилятора. Те саме поширюється і на особливі методи заряду батарей.

2. Заповнення елементів електролітом

В акумуляторах Classic повинен використовуватися електроліт, чистота якого перевірена за DIN 43530 ч. 2, що постачається разом з акумуляторами і дистильована вода, якість і хімічний склад якої відповідає вимогам ГОСТ 6709-72. Більш детальна інформація про чистоту електроліту викладена в Додатку 4 до Інструкції з експлуатації. Густина електроліту для заповнення повинна відповідати значенням, які вказані в таблиці 1. Якщо була поставлена концентрована сірчана кислота, то необхідно дотримуватися інструкції з приготування електроліту (див. Додаток 3 до Інструкції з експлуатації). Температура електроліту, що заливається повинна бути від +15 °C до + 30 °C. Перед заливанням необхідно виміряти температуру електроліту і записати її в журналі введення в експлуатацію.

Видалити транспортні пробки або відкрити кришки керамічних фільтр-пробок і заповнити елементи до нижньої позначки рівня електроліту. При цьому необхідно застосовувати кислотостійкі приладдя.

Тип акумулятора	Густина елекроліту, що заливається, кг/л	Номінальна густина, кг/л
OPzS елементи	1,23	1,24
OPzS блоки	1,23	1,24
OGi елементи	1,25	1,26
Energy Bloc	1,23	1,24
GroE	1,21	1,22
OCSM	1,25	1,26

Табл.1

Високі температури зменшують, низькі температури збільшують густину електроліту. Температурний коефіцієнт сладає 0,0007 кг/л на 1 °C.

Приклад: Густина електроліту 1,23 кг/л при +35 °C відповідає густині 1,24 кг/л при +20 °C.

3. Витримка після заповнення акумуляторів електролітом

Після заливання елементів електролітом необхідно дати елементам відстоятися не менше 2-х годин. Після цього необхідно на контрольних елементах заміряти і зареєструвати в журналі з введення в експлуатацію температуру і густину електроліту. Якщо зростання температури склало менше 5 °C і зменшення густини електроліту менше 0,02 кг/л, то необхідно застосувати спрощений метод введення батареї в експлуатацію, відповідно до пункту 4.1. або 4.2. Якщо відхилення одного з параметрів вийшло за зазначені вище границі, необхідно зробити введення батареї в експлуатацію, відповідно до пункту 4.3.

4. Введення в експлуатацію

Кришки на елементах у непрозорих корпусах повинні бути відкритими, щоб була можливість спостерігати рівномірність газоутворення в елементах наприкінці заряду. Дуже важливо, щоб перший заряд був проведений повністю. Це можливо, якщо зарядна напруга буде більше 2,35 В/ел. В процесі заряду треба, по можливості, уникати перерв. Введення в експлуатацію необхідно повністю відображати в журналі по введенню в експлуатацію. Під час введення в експлуатацію необхідно вимірювати напруги на контрольних елементах, а після закінчення введення в експлуатацію необхідно виміряти і записати в журнал по введенню в експлуатацію із вказівкою часу, напруги на всіх елементах, густину і температуру електроліту. Температура електроліту не повинна перевищувати +55 °C, інакше потрібно перервати процес заряду.

4.1. Введення в експлуатацію. Заряд постійною напругою (метод IU)

Напруга заряду має бути в діапазоні 2,35-2,4 В/ел. Необхідно забезпечити початковий струм заряду, як мінімум, 5А на кожні 100Аг номінальної ємності. Густина електроліту повільно підвищується в процесі заряду, тому час заряду до номінальної густини електроліту може тривати декілька днів. Далі необхідно перемкнутися в режим постійного підзаряду, відповідно до інструкції з експлуатації. Густина електроліту в ході подальшої експлуатації буде поступово зростати до номінального значення.

4.2. Введення в експлуатацію. Заряд постійним струмом (метод I) або падаючим струмом (метод W)

Максимально допустимі струми зазначені в таблиці 2.

Метод заряду	Струм заряду, А
Метод I	5,0
Метод W при:	
2,0 В/ел	14,0
2,4 В/ел	7
2,65 В/ел	3,5

Табл. 2 Максимально допустимі струми заряду в А на 100Аг C_{10} для методів I та W

Акумулятори необхідно заряджати доти, поки:
- напруга на всіх елементах не досягне 2,6 В/ел;
- густина електроліту у всіх елементах не досягне номінального значення ±0,01 кг/л, і ці значення не зміняться впродовж 2-х наступних годин.

Потім необхідно перемкнути в режим постійного підзаряду, відповідно до Інструкції з експлуатації

4.3. Введення в експлуатацію. Спеціальний заряд

Через тривале зберігання або кліматичні впливи (вологість,коливання температури) зменшується ступінь зарядженності елементів. Тому необхідно застосувати спеціальний метод заряду за наступною схемою:

1) заряд струмом 15 А на 100 Аг C_{10} до досягнення напруги 2,4 В/ел (3-5 годин);
2) заряд струмом 5 А на 100 Аг C_{10} протягом 14 годин (напруга перевищує значення 2,4 В/ел);
3) пауза протягом 1 години;
4) заряд струмом 5 А на 100 Аг C_{10} протягом 4 годин.

Пункти 3 і 4 необхідно повторювати доти, поки:
- напруга всіх елементів не досягне 2,6 В/ел,
- густина електроліту у всіх елементах не досягне номінального значення ±0,01 кг/л, і ці значення не зміняться впродовж 2-х наступних годин.

Потім необхідно перемкнутися в режим постійного підзаряду, відповідно до Інструкції з експлуатації.

4.4. Вирівнювання густини електроліту

Після проведення першого заряду необхідно виміряти густину електроліту в усіх елементах батареї. Густина електроліту в повністю заряджених акумуляторах після першого заряду може дещо перевищувати номінальне значення. Якщо це відхилення більше 0,01 кг/л, то необхідно відкоригувати густину додаванням дистильованої води з подальшим вирівнюючим зарядом, відповідно до Інструкції з експлуатації.

4.5. Вирівнювання рівня електроліту

Обсяг, що залишився до верхньої позначки рівня на корпусі елемента, необхідно доповнити електролітом номінальної густини.

УВАГА! НАДАЛІ ПРОТЯГОМ ВСЬОГО ТЕРМІНУ СЛУЖБИ АКУМУЛЯТОРІВ НЕОБХІДНО ДОЛИВАТИ ВИКЛЮЧНО ДИСТИЛЬОВАНУ ВОДУ! ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ ДОЛИВАТИ ЕЛЕКТРОЛІТ БУДЬ-ЯКОЇ ГУСТИНИ!

5. Вказівки

Електроліт, що виступив або був розлитий необхідно обережно зібрати або нейтралізувати. Це можна зробити за допомогою розчину соди (див. Додаток 4) або іншого нейтралізуючого засобу. Не допускається потрапляння нейтралізуючого засобу всередину елементу. Потім необхідно очистити зовнішню поверхню батареї. При експлуатації батареї необхідно дотримуватися припису по роботі з електролітом і Інструкції з експлуатації.

Журнал введення в експлуатацію*

Номінальні дані

Тип акумулятора:_____

Номінальна напруга батареї:_____ Номінальна ємність:_____

Батарея №:_____ Тип акумулятора:_____ Кількість елементів/блоків:_____

Чи поставлялася кислота фірмою виготовлювачем акумуляторів? Так ☐ Ні ☐

Якщо ні, то чи перевірялася кислота на наявність хлору, заліза й інших шкідливих металів? Так ☐ Ні ☐

Які були результати випробувань? _____

_____

Яка була густина електроліту перед заливанням?_____кг/л при_____°С

Заливання почалося _____ _____ _____ _____ г. _____хв. з елементу №_____
(дата) *(час)*

Заливання закінчилося _____ _____ _____ _____ г. _____хв. елементом №_____
(дата) *(час)*

Середня температура в приміщенні _____°С

Інші зауваження_____

_____

Вимір через 2 години після заливання	**Контрольні елементи**											
	№ 1	**№ 2**	**№ 3**	**№ 4**	**№ 5**	**№ 6**	**№ 7**	**№ 8**	**№ 9**	**№ 10**	**№ 11**	**№ 12**
Густина електроліту (кг/л)												
Температура електроліту (°С)												
Густина електроліту, приведена до температури 20°С (див. п. 2), кг/л												

Кількість контрольних елементів – мінімум 10% від загальної кількості елементів у батареї.
У блокових батареях густину електроліту необхідно перевіряти в елементі, що прилягає до позитивного полюса

Введення в експлуатацію проведено відповідно до пункту 4.1. ☐ 4.2. ☐ 4.3. ☐

Введення в експлуатацію було почато _____ _____ _____ _____ г. _____хв.
(дата) *(час)*

Під час введення в експлуатацію необхідно протягом перших 6 годин заряду щогодини вимірювати напругу, температуру і густину електроліту на контрольних елементах і записувати дані в журнал. Після закінчення введення в експлуатацію провести 3 додаткових вимірювання з інтервалом в 1 годину.

_____

** Наприкінці введення в експлуатацію необхідно заповнити контрольну таблицю в Додатку 5.*

Результати контрольних вимірів у процесі введення в експлуатацію*

Час	Контрольний елемент/блок №1			Контрольний елемент/блок №2			Контрольний елемент/блок №3			Контрольний елемент/блок №4		
	U, В	ρ, кг/л	t, °C	U, В	ρ, кг/л	t, °C	U, В	ρ, кг/л	t, °C	U, В	ρ, кг/л	t, °C

Час	Контрольний елемент/блок №5			Контрольний елемент/блок №6			Контрольний елемент/блок №7			Контрольний елемент/блок №8		
	U, В	ρ, кг/л	t, °C	U, В	ρ, кг/л	t, °C	U, В	ρ, кг/л	t, °C	U, В	ρ, кг/л	t, °C

Час	Контрольний елемент/блок №9			Контрольний елемент/блок №10			Контрольний елемент/блок №11			Контрольний елемент/блок №12		
	U, В	ρ, кг/л	t, °C	U, В	ρ, кг/л	t, °C	U, В	ρ, кг/л	t, °C	U, В	ρ, кг/л	t, °C

**Наприкінці введення в експлуатацію необхідно заміряти й зафіксувати в Додатку 5 напругу й густину електроліту у всіх елементах/блоках батареї.*

Інструкція з експлуатації (№81700720P)

Стаціонарні свинцево-кислотні акумуляторні батареї
Classic: OPzS, GroE, OGi, Energy Bloc, OCSM

Номінальні значення

- Номінальна напруга U_n: 2,0 В х кількість елементів
- Номінальна ємність $C_n = C_{10}$: Ємність 10-ти годинного розряду
- Номінальний розрядний струм $I_n = I_{10}$: $C_n/10$
- Кінцева напруга розряду U_f: див. Додаток 1 до цієї Інструкції
- Номінальна температура t_n: 20 °C

Дотримуйтесь інструкції з експлуатації і зберігайте її поруч із батареєю. Допускається робота з батареєю тільки навченого персоналу.

Паління заборонене! Щоб уникнути вибухів і пожеж заборонене використання відкритого вогню, або іскор поблизу акумуляторів.

При роботі з батареями використовуйте захисні окуляри і спецодяг. Дотримуйтесь інструкції з безпеки.

При потраплянні кислоти в очі, на шкіру або на одяг необхідно промити великою кількістю чистої води і негайно звернутися до лікаря.

Уникайте коротких замикань!

Електроліт їдкий! При нормальній експлуатації контакт із електролітом неможливий. При руйнуванні корпуса електроліт небезпечний!

Блоки/елементи мають високу питому вагу. Слідкуйте за правильним розміщенням акумуляторів при встановленні і експлуатації. Використовуйте тільки приладдя, відповідні для встановлення й переносу акумуляторів.

Зберігати в недоступному для дітей місці.

У переробку!
Свинцево-кислотні акумулятори підлягають переробці. Переробка є частиною життєвого циклу акумуляторів і відповідає принципам охорони навколишнього середовища. Зв'яжіться з найближчим представництвом GNB Industrial Power для отримання інформації про дії при утилізації батарей.

Увага! Металеві частини акумуляторів завжди перебувають під напругою. Не кладіть сторонні і металеві предмети на акумулятори.

Увага!
У разі недотримання вимог інструкції з експлуатації, проведення робіт з обслуговування та ремонту з застосуванням не передбачених виробником деталей, а також робіт, які не передбачені інструкціями (зокрема, додавання будь-яких присадок до електроліту), виробник має право відмовитися від виконання гарантійних зобов'язань. Додатки до інструкції є її невід'ємною частиною.

1. Введення в експлуатацію

Перед введенням в експлуатацію необхідно перевірити всі елементи/блоки на відсутність механічних пошкоджень, правильність полярності підключення, а також міцність монтажу з'єднувачів. Величини зусиль затягування наведені в таблиці:

GroE, OCSM, OPzS, OGi-елементи	Energy Bloc, OPzS блоки
20 Нм±1	12 Нм±1

Зазор між сусідніми елементами, необхідний, у тому числі, для забезпечення тепловідводу від акумуляторів, забезпечується довжиною стандартних з'єднувачів. Згинати стандартні з'єднувачі при монтажі вкрай небажано. На з'єднувачі необхідно одягти і закріпити захисні кришки. Треба перевірити рівень електроліту і, при необхідності, вирівняти його до максимальної відмітки за допомогою дистильованої води згідно DIN 4353 частина 4 (Додаток 3). Відповідно до полярності підключити батарею при вимкненому зарядному пристрої і при відключеному споживачеві до випрямного устаткування (позитивний полюс до позитивної клеми). Потім ввімкнути зарядний пристрій (джерело живлення) і здійснювати заряд відповідно до пункту 2.2.

2. Експлуатація

При монтажі і експлуатації стаціонарних акумуляторних батарей необхідно дотримуватися вимог діючих норм і правил. Різниця температур навколишнього середовища в місці встановлення батареї не повинна бути більше 10 градусів. Відстань між елементами або блоками повинна бути близько 10 мм, але не менше 5 мм. Напругу заряду/розряду необхідно вимірювати на кінцевих виводах батареї.

2.1. Розряд

Залежно від величини розрядного струму і часу розряду кінцева напруга не повинна бути нижче рекомендованої величини (див. Додаток 1). Напруга закінчення розряду, яка виміряна на виводах акумуляторної батареї, повинна відповідати кількості елементів в батареї помноженої на рекомендовану виробником кінцеву напругу розряду окремого елемента. Якщо експлуатація батареї пов'язана з розрядами, режими яких відрізняються від рекомендованих (наприклад, тривалий розряд малим струмом), то можливість їх проведення і режим подальшого заряду батареї повинні бути попередньо узгоджені з виробником або представником виробника. Без узгодження з виробником заборонено знімати з батареї більше номінальної ємності. Після повного або часткового розряду необхідно відразу приступити до заряду батареї.

2.2. Заряд (див. також Додаток 2)

Можливо застосовувати всі методи заряду, які описані в Додатку 2 до цієї Інструкції:

- метод I (постійний струм заряду);
- метод IU (постійний струм, постійна напруга);
- метод W (постійна потужність).

Залежно від області застосування і можливостей обладнання, з яким експлуатується батарея, заряд може проводиться в наступних нижче режимах. Рекомендована точність стабілізації зарядної напруги ± 1% (гранично допустима ± 2%).

А) Паралельно-резервний режим

В паралельно-резервному режимі споживачі, джерело постійного струму і батарея підключені завжди паралельно один одному. При цьому напруга випрямляча є одночасно і напругою заряду батареї, і напругою споживаючого обладнання. В паралельно-резервному режимі джерело постійного струму завжди має можливість забезпечити максимальний струм споживача і заряд батареї. Батарея розряджається тільки тоді, коли не працює джерело постійного струму. Напругу заряду в паралельно-резервному режимі експлуатації необхідно встановити відповідно до п.2.3. Виставлена зарядна напруга вимірюється на кінцевих виводах батареї.

Для скорочення часу заряду може застосовуватися ступінь прискореного заряду при підвищеній напрузі (2,33-2,4) В/ел ± 1%. При цьому напруга на батареї визначається як сума напруг всіх послідовно з'єднаних елементів. При досягненні зазначеного значення напруги відбувається автоматичне перемикання в режим безперервного підзаряду відповідно до п. 2.3.

Б) Буферний режим

В буферному режимі експлуатації джерело постійного струму не завжди може забезпечити максимальний струм споживача. Струм споживача в окремі моменти часу може перевищувати граничний струм джерела живлення, в зазначених випадках надлишок струму споживання компенсується розрядом батареї. Таким чином, батарея час від часу частково розряджається. Для заповнення дефіциту

заряду в такому режимі експлуатації необхідно встановлювати зарядну напругу в діапазоні 2,27-2,3 В х кількість 2-х В елементів, одночасно враховуючи допустиму напругу живлення навантаження. Для скорочення часу заряду батареї може застосовуватися ступінь прискореного заряду з обмеженням струму і напруги заряду, відповідно до п.2.6.

В) Режим роботи з перемиканням

В даному режимі експлуатації батарея більшу частину часу відключена від споживача і заряджається окремо. Напруга батареї може складати в кінці заряду 2,6-2,75 В х к-ть 2-х В елементів. Необхідно стежити за процесом заряду (див. п. 2.4, 2.5 і 2.6). Після досягнення стану повної зарядженості необхідно припинити заряд або переключити батарею в режим підзаряду, згідно з пунктом 2.3.

Г) Циклічний режим (заряд / розряд)

В даному режимі експлуатації послідовно чергуються заряди і розряди, при цьому живлення споживача здійснюється тільки від батареї. Зарядна напруга батареї може складати в кінці заряду 2,6-2,75 х кількість 2-х В елементів. Необхідно стежити за процесом заряду (див. п.п. 2.4, 2.5 і 2.6). При досягненні стану повної зарядженості необхідно припинити заряд. Після чого батарея може бути, при необхідності, підключена до споживача.

2.3. Режим безперервного підзаряду

Зарядна напруга повинна встановлюватися для акумуляторів GroE, OPzS і OGi, Energy Bloc - 2,23В х к-ть 2-х В елементів, а для OCSM - 2,25В х к-ть 2-х В елементів.

Густина електроліту при цьому не змінюється протягом тривалого часу.

2.4. Вирівнюючий заряд

Вирівнюючий заряд необхідно проводити після глибокого розряду і/або після недостатнього заряду батареї. З огляду на те, що вирівнюючий заряд завжди проводиться при підвищеній напрузі, необхідно контролювати напругу в колах навантаження і вживати відповідні заходи, аж до відключення споживачів від зарядного пристрою, якщо напруга заряду батареї буде вищою максимально допустимої напруги живлення навантаження.

Вирівнюючий заряд може проводитися:

- напругою 2,4 В х кількість 2-х В елементів протягом до 72 годин;
- методом I або W, згідно з пунктом 2.6. табл.1.

Необхідно контролювати температуру електроліту. При досягненні значення + 55 °С заряд необхідно припинити або перевести батарею в режим підзаряду до зниження температури. Вирівнюючий заряд вважається закінченим, якщо густина електроліту і напруга на елементах не змінюються протягом 2 годин.

2.5. Накладені змінні струми

Залежно від виду зарядного пристрою, а також методів заряду, які забезпечуються зарядним пристроєм, під час процесу заряду через батарею протікають змінні струми, які накладаються на випрямлений зарядний струм. Ці накладені змінні складові і зворотний вплив споживачів на батарею призводять до додаткового розігріву батареї і навантаження на електроди, що може негативно вплинути на працездатність акумуляторів.

Під час ступеню заряду до 2,4 В на 2-х В елемент, згідно пункту 2.2. від А) до В), діюче значення змінного струму не повинно перевищувати 20 А на 100 Аг номінальної ємності, при заряді напругою понад 2,4 В/ел діюче значення змінного струму не повинно перевищувати 10 А на 100 Аг. Після ступеню заряду підвищеною напругою і подальшого підзаряду в паралельно-резервному режимі, ефективне значення змінного струму не повинно перевищувати 5 А на 100 Аг номінальної ємності.

2.6. Зарядні струми

При експлуатації в паралельно-резервному і в буферному режимах зарядні струми можна не обмежувати до напруги 2,4 В/ел (IU-характеристика). Перевищення зарядною напругою значення 2,4 В/ел призводить до підвищеного розкладання води, тому струм заряду повинен бути обмежений на кожні 100 Аг номінальної ємності, згідно табл. 1.

Методи заряду	Тип акумулятора		Напруга елементу
	GroE	OPzS, OCSM, OGi, Energy Bloc	
Метод IU	5А-35А		до 2,4В
Метод I	6,5А	5,0А	2,6-2,75В
Метод W	9,0А	7,0А	до 2,4В
	4,5А	3,5А	до 2,65В

Табл.1

2.7. Температура

Температурний діапазон для свинцево-кислотних акумуляторів складає від -30 °С до +50 °С. Рекомендована температура для експлуатації батарей становить від +10 °С до +30 °С. Технічні дані приведені для номінальної температури +20 °С. Ідеальна температура для експлуатації акумуляторів +20±5 °С. Більш високі температури призводять до скорочення терміну служби акумуляторів. Більш низькі температури не скорочують термін служби, але зменшують розрядну ємність. Перевищення температури +55 °С неприпустимо. Намагайтеся уникати тривалої експлуатації акумуляторів при температурах більше ніж +45 °С.

2.8. Напруга заряду залежно від температури

При зміні температури в межах від +10 °С до +30 °С не потрібні зміни значень зарядної напруги. Якщо температура надовго відхиляється від зазначених значень, то потрібно корегування зарядної напруги. Температурний коефіцієнт становить 0,004 В на елемент на градус. Якщо температура більше +40 °С, то необхідно використовувати коефіцієнт рівний 0,003 В на градус.

2.9. Електроліт

Електроліт є оптимізований по густині водний розчин сірчаної кислоти. Номінальна густина електроліту наводиться для повністю зарядженого акумулятора при 20 °С і номінальному рівні електроліту. Допустиме відхилення густини не більше ± 0,01 кг/л при номінальних умовах. Підвищені температури зменшують густину електроліту, знижені збільшують його густину. Температурний коефіцієнт густини становить 0,0007 кг/л на градус.

Приклад:

густина електроліту 1,23 кг/л
при + 35 °С і густина електроліту 1,25 кг/л
при + 5 °С відповідають густині 1,24 кг/л
при + 20 °С.

3. Догляд за батареєю і контроль

Необхідно регулярно перевіряти рівень електроліту. Якщо рівень електроліту опустився до мінімальної позначки, необхідно долити дистильовану воду згідно ГОСТ 6709-72 з максимальною провідністю 30 мкС/см (див. Додаток 4 до цієї Інструкції). Тримайте акумулятори чистими і сухими для виключення поверхневих струмів витоку. Очищення батарей необхідно здійснювати з дотриманням техніки безпеки. Неметалеві частини акумуляторів повинні очищатися тільки за допомогою води без додавання засобів для чищення та розчинників.

Кожні 6 місяців необхідно вимірювати і записувати в акумуляторний журнал:

- напругу на батареї в цілому;
- напругу підзаряду окремих елементів/блоків;
- густину електроліту окремих елементів/блоків;
- температуру електроліту окремих елементів/блоків;
- температуру в акумуляторному приміщенні;
- перевіряти рівень електроліту і, в разі необхідності, доливати дистильовану воду (див. Додаток 4).

Щорічно необхідно вимірювати і записувати в акумуляторний журнал:

- напругу на батареї в цілому;
- напругу підзаряду всіх елементів/блоків;
- густину електроліту всіх елементів/блоків;
- температуру електроліту всіх елементів/блоків.

При виявленні відхилення напруги підзаряду окремих елементів/блоків від середнього для батареї значення на величину більшу, ніж зазначено в таблиці, зв'яжіться з сервісною службою регіонального представництва GNB Industrial Power підрозділу концерну Exide Technologies.

Елементи 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

Щорічно необхідно проводити:

- візуальний огляд різьбових з'єднань;
- перевірку моменту затягування різьбових з'єднань;
- перевірку розташування акумуляторів;
- перевірку вентиляції.

4. Випробування

Стандартні випробування необхідно проводити відповідно до методики, викладеної в ГОСТ МЕК 896-1. Нестандартні випробування і їх методика повинні бути узгоджені з виробником (представником виробника).

Перевірка ємності батареї

Для визначення ємності акумуляторної батареї проводять її контрольний розряд. Перед проведенням контрольного розряду батарея повинна бути повністю заряджена. До початку розряду необхідно виміряти напругу на виводах батареї, напруга на окремих акумуляторах (блоках), густину і температуру електроліту. Середня початкова температура електроліту розраховується як середнє арифметичне окремих значень. Розрядний струм

вибирають в залежності від режиму розряду (за таблицями Додатку 1) і підтримують з точністю ± 2 %.

В ході випробувань на ємність необхідно стежити як за напругою батареї в цілому, так і за напругою окремих акумуляторів. Напруга закінчення розряду, виміряна на виводах акумуляторної батареї, повинна відповідати кількості послідовно з'єднаних елементів, помножена на рекомендований виробником для даного режиму кінцеву напругу розряду.

Мінімально допустимий кінцева напруга розряду U_{min} окремого елемента визначається як:

$$U_{min} = (U_f - 0{,}2),\ В$$

Мінімально допустима кінцева напруга розряду U_{min} окремого блока визначається як:

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

де:

U_f - кінцева напруга, яка відповідає режиму розряду,

n - число елементів в блоці.

Розряд повинен бути припинений тоді, коли напруга батареї досягне свого кінцевого значення, або при досягненні мінімально допустимого значення напруги на будь-якому з елементів/блоків.

Фактично знята ємність $C_{факт}$ дорівнює добутку струму розряду на тривалість розряду до кінцевої напруги розряду. Якщо перевірка ємності батареї проводилася при температурі, відмінній від номінального значення, то перш ніж порівнювати фактично зняту ємність $C_{факт}$ з табличним значенням, необхідно привести її до номінальної температурі 20 °С за формулою:

$$C_{+20\,°C} = C_{факт} / (1 + z\,(t-20))$$

де:

t - середня температура акумулятора при розряді;

z - температурний коефіцієнт ємності, рівний:

0,006 1/°С при режимі розряду більше 1 години;

0,010 1/°С при режимі розряду менше 1 години.

Метод вимірювання опору ізоляції описаний в додатку до інструкції.

Для забезпечення надійного енергопостачання вся батарея після закінчення терміну служби повинна бути замінена на нову.

5. Несправності

При виявленні будь-яких несправностей батареї або зарядного пристрою негайно зв'яжіться з сервісною службою регіонального представництва GNB Industrial Power. Всі вимірювання, що вимагаються відповідно до п. 3 цієї інструкції, повинні бути відображені в акумуляторному журналі. Акумуляторний журнал необхідно пред'явити сервісному фахівцю, який займається пошуком причин несправності і її усуненням. Форма акумуляторного журналу наведена в додатку 6 до цієї інструкції. Сервісний договір з виробником дозволить уникнути багатьох помилок обслуговування і експлуатації батареї.

6. Зберігання і тимчасове виведення з експлуатації

(Див. главу 1 Інструкції зі зберігання і монтажу)

Перед початком зберігання або виведенням з експлуатації на тривалий термін акумуляторів, заповнених рідким електролітом, їх необхідно повністю зарядити. Щоб уникнути незворотної втрати ємності в процесі зберігання не рідше ніж кожні три місяці необхідно проводити профілактичні заряди одним з методів:

1. Вирівнюючий заряд згідно п. 2.4;
2. Заряд при напрузі безперервного підзаряду згідно з п. 2.3.

Середня температура зберігання, що відрізняється в більшу сторону від номінальної, може вимагатиме більш часті профілактичні заряди.

7. Транспортування

Елементи і блоки необхідно транспортувати у вертикальному положенні. У процесі перевезення акумулятори повинні бути захищені від коротких замикань електричних виводів, падінь, ударів і перекидання. Елементи/блоки можуть розміщуватися на піддонах. Забороняється ставити піддони один на один. Заливальні отвори повинні залишатися закритими транспортними пробками.

Технічні дані

Номінальна напруга, ємність ($C_{10} = C_n$) і тип акумулятора вказані на етикетці акумулятора. Інші ємності (C_n) при різних струмах розряду (I_n) і відповідному часу розряду (t) наведені в таблицях нижче.

Розміри, вага і ємність при різних значеннях часу розряду і кінцевого напруги

1. Стаціонарні свинцево-кислотні акумулятори **OPzS** з трубчастими позитивними і намазними негативними пластинами.
Номінальна ємність електроліту 1,24 кг/л.

Блоки

	Параметри розряду								Розміри та вага				
	Ємність, Аг				Струм розряду, А				Довжина, мм	Ширина, мм	Висота*, мм	Вага з електролітом, кг	Вага електроліту, кг
Час розряду, г	**10**	**5**	**3**	**1**	**10**	**5**	**3**	**1**					
Кінцева напруга, В/ел	**1.8**	**1.8**	**1.75**	**1.65**	**1.8**	**1.8**	**1.75**	**1.65**					
6V 4 OPzS 200 LA	203	174.5	153	113	20.3	34.9	51	113	272	206	347	41	13
6V 5 OPzS 250 LA	255	214	192	135	25.5	42.8	64	135	380	206	347	56	20
6V 6 OPzS 300 LA	303	255	230.1	165	30.3	51	76.7	165	380	206	347	63	20
12V 1 OPzS 50 LA	59	47.5	42	27.9	5.9	9.5	14	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	128.5	115.2	83	15	25.7	38.4	83	380	206	347	64	19

Елементи

	Параметри розряду								Розміри та вага				
	Ємність, Аг				Струм розряду, А				Довжина, мм	Ширина, мм	Висота*, мм	Вага з електролітом, кг	Вага електроліту, кг
Час розряду, г	**10**	**5**	**3**	**1**	**10**	**5**	**3**	**1**					
Кінцева напруга, В/ел	**1.8**	**1.8**	**1.75**	**1.65**	**1.8**	**1.8**	**1.75**	**1.65**					
2 OPzS 100 LA	128	113	102.9	71.8	12.8	22.6	34.3	71.8	105	208	395	13.7	5.2
3 OPzS 150 LA	168	147.5	134.7	91.7	16.8	29.5	44.9	91.7	105	208	395	15.2	5
4 OPzS 200 LA	214	188	171.3	118	21.4	37.6	57.1	118	105	208	395	16.6	4.6
5 OPzS 250 LA	265	231.5	210	145	26.5	46.3	70	145	126	208	395	20	5.8
6 OPzS 300 LA	316	274.5	247.8	171	31.6	54.9	82.6	171	147	208	395	23.3	6.9
5 OPzS 350 LA	380	325	291.9	211	38	65	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	9.3
7 OPzS 490 LA	530	453	408	280	53	90.6	136	280	168	208	511	35.4	10.8
6 OPzS 600 LA	680	560	501	364	68	112	167	364	147	208	686	43.9	13
7 OPzS 700 LA	750	615	552	401	75	123	184	401	147	208	686	47.2	12.8
8 OPzS 800 LA	910	760	678	502	91	152	226	502	212	193	686	59.9	17.1
9 OPzS 900 LA	980	820	729	541	98	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	33.7
14 OPzS 1750 LA	1800	1465	1311	904	180	293	437	904	212	277	836	114	32.7
16 OPzS 2000 LA	2250	1835	1641	1180	225	367	547	1180	215	400	812	151	50
18 OPzS 2250 LA	2450	1995	1785	1250	245	399	595	1250	215	400	812	158	48
20 OPzS 2500 LA	2800	2280	2040	1465	280	456	680	1465	215	490	812	184	60
22 OPzS 2750 LA	3000	2445	2187	1570	300	489	729	1570	215	490	812	191	58
24 OPzS 3000 LA	3350	2730	2442	1710	335	546	814	1710	215	580	812	217	71

** Включаючі з'єднувач, висота може змінюватися в залежності від встановленої пробки*

2. Стаціонарні свинцево кислотні акумулятори **Energy Bloc** з намазними позитивними і негативними пластинами.
Номінальна густина електроліту, 1,24 кг/л

		Параметри розряду								Розміри та вага				
		Емність, Аг				Струм розряду, А				Довжина, мм	Ширина, мм	Висота*, мм	Вага з електролітом, кг	Вага електроліту, кг
Час розряду, г		10	5	3	1	10	5	3	1					
Тип по DIN	Тип по Exide	1.8	1.8	1.75	1.75	1.8	1.8	1.75	1.75					
6V 7 OGi 213 LA	EB 6215	211	184.5	163.5	121	21.1	36.9	54.5	121	272	207	347	41.2	11.6
6V 9 OGi 237 LA	EB 6240	237	216	194.4	145	23.7	43.2	64.8	145	272	207	347	46	11
6V 10 OGi 304 LA	EB 6310	302	263.5	233.7	173	30.2	52.7	77.9	173	380	207	347	56.9	16.8
6V 12 OGi 340 LA	EB 6350	339	302.5	270	201	33.9	60.5	90	201	380	207	347	62.3	15.8
12V 2 OGi 61 LA	EB 1260	60.5	52.5	46.5	34.7	6.05	10.5	15.5	34.7	272	207	347	33.9	11.8
12V 4 OGi 105 LA	EB 12110	105	96	86.4	64.7	10.5	19.2	28.8	64.7	272	207	347	44.2	10.6
12V 6 OGi 158 LA	EB 12160	158	144	129.6	97.1	15.8	28.8	43.2	97.1	380	207	347	64.2	15.1

** Включаючі з'єднувач, висота може змінюватися в залежності від встановленої пробки*

3. Стаціонарні свинцево кислотні аккумцлятори типу **OGi** з намазними позитивними і негативними пластинами,
Номінальна густина електроліту 1,26 кг/л

	Параметри розряду								Розміри та вага				
	Емність, Аг				Струм розряду, А				Довжина, мм	Ширина, мм	Висота*, мм	Вага з електролітом, кг	Вага електроліту, кг
Час розряду, г	10	5	3	1	10	5	3	1					
Кінцева напруга, В/ел	1.8	1.8	1.75	1.75	1.8	1.8	1.75	1.75					
4 OGi 260 LA	260	223	191.1	128	26	44.6	63.7	128	124	206	511	20.8	8.2
5 OGi 325 LA	325	279	238.8	160	32.5	55.8	79.6	160	124	206	511	22.9	7.9
6 OGi 370 LA	370	313	274.8	188	37	62.6	91.6	188	124	206	511	24.7	7.5
7 OGi 410 LA	410	347.5	312	217	41	69.5	104	217	124	206	511	26.6	7.3
8 OGi 440 LA	440	381.5	348	246	44	76.3	116	246	124	206	511	28.5	7.1
9 OGi 470 LA	470	415.5	384	274	47	83.1	128	274	124	206	511	30.6	6.9
10 OGi 530 LA	530	465	429	303	53	93	143	303	145	206	511	34	8.1
11 OGi 580 LA	580	515	477	332	58	103	159	332	166	206	511	38.3	9.8
12 OGi 620 LA	620	565	525	361	62	113	175	361	166	206	511	40	9.4
12 OGi 730 LA	730	640	594	402	73	128	198	402	210	254	511	50.3	17.5
14 OGi 800 LA	800	705	651	459	80	141	217	459	210	254	511	52.6	15.9
16 OGi 880 LA	880	765	702	496	88	153	234	496	210	254	511	56.6	15.5
19 OGi 1000 LA	1000	850	780	551	100	170	260	551	210	254	511	62.5	14.9
16 OGi 1260 LA	1260	1115	1026	674	126	223	342	674	210	233	688	78.2	18.3
18 OGi 1340 LA	1340	1185	1092	721	134	237	364	721	210	233	688	85.2	19.7
20 OGi 1520 LA	1520	1345	1239	820	152	269	413	820	210	275	688	95.2	22.3
22 OGi 1600 LA	1600	1415	1305	863	160	283	435	863	210	275	688	103	23.3

** Включаючі з'єднувач, висота може змінюватися в залежності від встановленої пробки*

4. Стаціонарні свинцево-кислотні акумулятори **GroE** з позитивними пластинами великої поверхні і намазними негативними пластинами. Номінальна густина електроліту 1,22 кг/л. Ємність позитивних пластин 25 Ah.

	Параметри розряду								Розміри та вага				
	Ємність, Ah				Струм розряду, A				Довжина, мм	Ширина, мм	Висота*, мм	Вага з електролітом, кг	Вага електроліту, кг
Час розряду, г	**10**	**5**	**3**	**1**	**10**	**5**	**3**	**1**					
Кінцева напруга, В/ел	**1.8**	**1.8**	**1.75**	**1.75**	**1.8**	**1.8**	**1.75**	**1.75**					
3 GroE 75	75	76.5	68.4	50.7	7.5	15.3	22.8	50.7	182	153	411	17.5	6.6
4 GroE 100	100	102	91.2	67.6	10	20.4	30.4	67.6	182	153	411	19.7	6.4
5 GroE 125	125	127.5	114	84.5	12.5	25.5	38	84.5	182	153	411	21.9	6.2
6 GroE 150	150	153	136.8	101.4	15	30.6	45.6	101.4	182	153	411	24.1	6
7 GroE 175	175	178.5	159.6	118.3	17.5	35.7	53.2	118.3	182	153	411	26.3	5.8
8 GroE 200	200	204	182.4	135.2	20	40.8	60.8	135.2	182	228	411	33.2	9.4
9 GroE 225	225	229.5	205.2	152.1	22.5	45.9	68.4	152.1	182	228	411	35.4	9.2
10 GroE 250	250	255	228	169	25	51	76	169	182	228	411	37.6	9
11 GroE 275	275	280.5	250.8	185.9	27.5	56.1	83.6	185.9	182	228	411	39.8	8.8
12 GroE 300	300	306	273.6	202.8	30	61.2	91.2	202.8	182	228	411	42	8.6
13 GroE 325	325	331.5	296.4	219.7	32.5	66.3	98.8	219.7	182	338	411	52.5	14.1
14 GroE 350	350	357	319.2	236.6	35	71.4	106.4	236.6	182	338	411	54.7	13.8
15 GroE 375	375	382.5	342	253.5	37.5	76.5	114	253.5	182	338	411	56.9	13.6
16 GroE 400	400	408	364.8	270.4	40	81.6	121.6	270.4	182	338	411	59.1	13.3
17 GroE 425	425	433.5	387.6	287.3	42.5	86.7	129.2	287.3	182	338	411	61.3	13
18 GroE 450	450	459	410.4	304.2	45	91.8	136.8	304.2	182	338	411	63.5	12.7

** Включаючі з'єднувач, висота може змінюватися в залежності від встановленої пробки*

5. Стаціонарні свинцево-кислотні акумулятори **GroE** з позитивними пластинами великої поверхні і намазними негативними пластинами. Номінальна густина електроліту 1,22 кг/л. Ємність позитивних пластин 100 Ah.

	Параметри розряду								Розміри та вага				
	Ємність, Ah				Струм розряду, A				Довжина, мм	Ширина, мм	Висота*, мм	Вага з електролітом, кг	Вага електроліту, кг
Час розряду, г	**10**	**5**	**3**	**1**	**10**	**5**	**3**	**1**					
Кінцева напруга, В/ел	**1.8**	**1.8**	**1.75**	**1.75**	**1.8**	**1.8**	**1.75**	**1.75**					
5 GroE 500	535	462.5	438	307.5	53.5	92.5	146	307.5	328	268	590	95	34
6 GroE 600	642	555	525.6	369	64.2	111	175.2	369	328	268	590	104	33
7 GroE 700	749	647.5	613.2	430.5	74.9	129.5	204.4	430.5	328	268	590	113	32
8 GroE 800	856	740	700.8	492	85.6	148	233.6	492	328	268	590	122	31
9 GroE 900	963	832.5	788.4	553.5	96.3	166.5	262.8	553.5	328	268	590	131	30
10 GroE 1000	1070	925	876	615	107	185	292	615	328	268	590	140	29
11 GroE 1100	1177	1017.5	963.6	676.5	117.7	203.5	321.2	676.5	328	268	590	149	28
12 GroE 1200	1284	1110	1051.2	738	128.4	222	350.4	738	328	348	590	170	39
13 GroE 1300	1391	1202.5	1138.8	799.5	139.1	240.5	379.6	799.5	328	348	590	179	38
14 GroE 1400	1498	1295	1226.4	861	149.8	259	408.8	861	328	348	590	188	37
15 GroE 1500	1605	1387.5	1314	922.5	160.5	277.5	438	922.5	328	348	590	197	36
16 GroE 1600	1712	1480	1401.6	984	171.2	296	467.2	984	328	438	590	222	49
17 GroE 1700	1819	1572.5	1489.2	1045.5	181.9	314.5	496.4	1045.5	328	438	590	231	48
18 GroE 1800	1926	1665	1576.8	1107	192.6	333	525.6	1107	328	438	590	240	47
19 GroE 1900	2033	1757.5	1664.4	1168.5	203.3	351.5	554.8	1168.5	328	438	590	249	46
20 GroE 2000	2140	1850	1752	1230	214	370	584	1230	328	438	590	258	45
21 GroE 2100	2247	1942.5	1839.6	1291.5	224.7	388.5	613.2	1291.5	328	528	590	285	58
22 GroE 2200	2354	2035	1927.2	1353	235.4	407	642.4	1353	328	528	590	294	57
23 GroE 2300	2461	2127.5	2014.8	1414.5	246.1	425.5	671.6	1414.5	328	528	590	303	56
24 GroE 2400	2568	2220	2102.4	1476	256.8	444	700.8	1476	328	528	590	312	55
25 GroE 2500	2675	2312.5	2190	1537.5	267.5	462.5	730	1537.5	328	573	590	325	60
26 GroE 2600	2782	2405	2277.6	1599	278.2	481	759.2	1599	328	573	590	334	59

** Включаючі з'єднувач, висота може змінюватися в залежності від встановленої пробки*

6. Стаціонарні свинцево-кислотні акумулятори **OCSM** з трубчастими позитивними пластинами і негативними пластинами на основі решітки з тянутой міді, Номінальна густина електроліту 1,26 кг/л.

	Параметри розряду								Розміри та вага				
	Емність, Аг				Струм розряду, А				Довжина, мм	Ширина, мм	Висота*, мм	Вага з електро-літом, кг	Вага електро-літу, кг
Час розряду, г	**10**	**5**	**3**	**1**	**10**	**5**	**3**	**1**					
Кінцева напруга, В/ел	**1.8**	**1.8**	**1.75**	**1.7**	**1.8**	**1.8**	**1.75**	**1.7**					
2 OCSM 160 LA	170	144	129.6	91,2	17,0	28,8	43,2	91,2	126	208	522	19.8	8.4
3 OCSM 240 LA	255	216	194.1	136,8	25,5	43,2	64,7	136,8	126	208	522	22.6	8.2
4 OCSM 320 LA	340	287.5	258.9	182,4	34,0	57,5	86,3	182,4	126	208	522	25.1	7.9
5 OCSM 400 LA	425	359.5	323.7	228,0	42,5	71,9	107,9	228,0	126	208	522	28.3	8.2
6 OCSM 480 LA	510	431.5	388.5	273,6	51,0	86,3	129,5	273,6	147	208	522	33.1	9.7
7 OCSM 560 LA	595	503.5	453.3	319,2	59,5	100,7	151,1	319,2	168	208	522	37.9	11
5 OCSM 575 LA	591	513.5	466.5	338,2	59,1	102,7	155,5	338,2	147	208	698	41.8	13.4
6 OCSM 690 LA	709	616.5	559.8	405,9	70,9	123,3	186,6	405,9	147	208	698	45.4	13.3
7 OCSM 805 LA	827	719	653.1	473,5	82,7	143,8	217,7	473,5	215	193	698	58.3	17.3
8 OCSM 920 LA	946	822	746.4	541,2	94,6	164,4	248,8	541,2	215	193	698	61.9	17.7
9 OCSM 1035 LA	1064	924.5	840	608,8	106,4	184,9	280,0	608,8	215	235	698	71.6	21.6
10 OCSM 1150 LA	1182	1027.5	933.3	676,5	118,2	205,5	311,1	676,5	215	235	698	75.7	21.8
11 OCSM 1265 LA	1300	1130	1026.6	744,1	130,0	226,0	342,2	744,1	215	277	698	86.3	26.5
12 OCSM 1380 LA	1418	1233	1119.9	811,8	141,8	246,6	373,3	811,8	215	277	698	88.9	26.4
11 OCSM 1595 LA	1743	1468.5	1288.5	891,1	174,3	293,7	429,5	891,1	215	277	848	106	33.3
12 OCSM 1740 LA	1902	1602	1405.5	972,1	190,2	320,4	468,5	972,1	215	277	848	110	32.8
14 OCSM 2030 LA	2219	1869	1639.8	1134,1	221,9	373,8	546,6	1134,1	215	400	824	143	47.8
16 OCSM 2320 LA	2536	2135.5	1874.1	1296,1	253,6	427,1	624,7	1296,1	215	400	824	152	46.9
18 OCSM 2610 LA	2853	2402.5	2108.4	1458,1	285,3	480,5	702,8	1458,1	215	490	824	178	57.9
20 OCSM 2900 LA	3170	2669.5	2342.7	1620,2	317,0	533,9	780,9	1620,2	215	490	824	186	55.6
22 OCSM 3190 LA	3487	2936.5	2577	1782,2	348,7	587,3	859,0	1782,2	215	580	824	214	69
24 OCSM 3480 LA	3804	3203.5	2811.3	1944,2	380,4	640,7	937,1	1944,2	215	580	824	222	67.1

** Включаючі з'єднувач, висота може змінюватися в залежності від встановленої пробки*

Методи заряду і вимоги до встановлення та експлуатації

1. Методи заряду

Рекомендовані величини струму і напруги для різних режимів заряду викладені в п. 2.6. Інструкції з експлуатації.

Розшифровка використовуваних позначень:

W - режим постійної потужності (або постійного опору);

U - режим постійної напруги;

I - режим постійного струму;

o - точка перемикання;

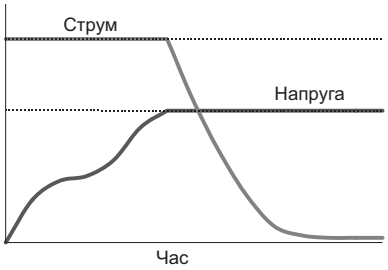
a - відключення від зарядного пристрою.

Заряд в залежності від типу акумуляторів і характеристик зарядно-випрямного обладнання може проводитися одним з наступних методів:

1.1. Метод заряду IU
(постійний струм / постійна напруга)

Метод включає два етапи заряду:

- заряд постійним струмом. Напруга при цьому зростає. При досягненні напругою величини напруги безперервного підзаряду (див. п. 2.3) необхідно перейти до другого ступеня заряду;
- заряд постійною напругою. Струм заряду при цьому зменшується.

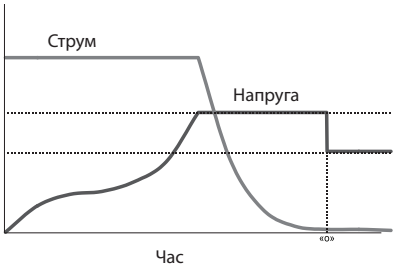


Мал. 1 Залежність струму та напруги заряду від часу в режимі IU без ступеню прискоренного заряду

1.2. Метод заряду IUoU
(постійний струм / постійна напруга з перемиканням)

Метод включає ступінь прискореного заряду при напрузі вище напруги безперервного підзаряду:

- заряд постійним струмом. Напруга при цьому зростає. При досягненні напругою величини напруги прискореного заряду необхідно перейти до другого ступеня заряду;
- заряд при підвищеній напрузі. Струм заряду при цьому зменшується. Час заряду при підвищеній напрузі повинен бути обмежений (див. п. 2.4). Далі необхідно перемикання в режим безперервного підзаряду;
- заряд постійною напругою (див. п. 2.3).

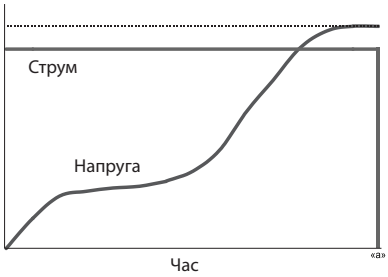


Мал. 2 Залежність струму и напруги заряду від часу в режимі IU, включаючі фазу прискоренного заряду (IUoU).

Фаза заряду при підвищеній напрузі може бути відсутньою. У цьому випадку за ступенем заряду постійним струмом відбувається перехід в режим безперервного підзаряду.

1.3. Метод заряду I (постійний струм)

У режимі I заряд проводиться постійним струмом. Напруга при цьому збільшується до рекомендованого значення. Потім необхідно або відключення батареї від зарядного пристрою, або перехід в режимі заряду меншим струмом, або перемикання в режимі заряду при постійній напрузі. Ознакою закінчення заряду є незмінність густини електроліту і напруги на елементах протягом 2-х годин.



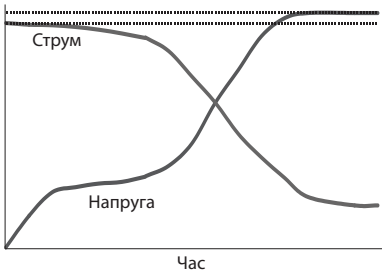
Мал. 3 Залежність струму та напруги від часу в режимі I.

1.4. Метод заряд W (постійна потужність)

Метод W називають також заряд при постійному активному опорі або режимом заряду падаючим струмом.

Заряд постійною потужністю проводиться при обмеженні струму на початку заряду і напруги закінчення заряду.

Ознакою закінчення заряду є незмінність густини електроліту і напруги на елементах протягом 2-х годин.



Мал. 4 Залежність струму та напруги від часу в режимі W.

2. Вимоги до вентиляції акумуляторного приміщення

2.1. Обчислення швидкості повітрообміну

Мінімальна швидкість повітрообміну для вентиляції місця розташування батареї або акумуляторного відсіку розраховується за формулою:

$Q = 0{,}05 \times n \times I_{gas} \times C_{rt} \times 10^{-3}$ [м³/годину],

де n - кількість елементів в батареї;

C_{rt} - ємність 10-годинного розряду свинцево-кислотних елементів до напруги 1,8 В при температурі 20 °С;

I_{gas} [мА/Аг] - струм газовиділення для підтримуючого або прискореного заряду.

Характерні значення I_{gas} для зарядів по IU-профілю і U-профілю в залежності від режиму роботи і типу свинцево-кислотного акумулятора (для робочої температури до + 40 °С) дорівнює для підтримуючого заряду 5 мА/Аг і для прискореного заряду - 20 мА/Аг.

2.2. Обчислення розміру вентиляційного отвору

У разі природної вентиляції приміщення мінімальна площа вентиляційного отвору [см²] оцінюється як $A \geq 28 \times Q$ за умови, що швидкість переміщення повітря не менше 0,1 м/с.

При неможливості організації природної вентиляції, яка відповідає даним вимогам, можуть застосовуватися спеціальні витяжні труби або канали, а також примусова вентиляція. Двері і вікна можуть лише тоді вважатися вентиляційними отворами, коли встановлено, що вони за будь-яких обставин в процесі заряду будуть відкриті. Витяжні отвори не повинні перебувати поруч з збірними каналами інших вентиляційних систем. Повітря, що поступає до приміщення повинно бути чистим, не містити горючих компонентів.

2.3. Обчислення вільного об'єму повітря V_f

Вільний обсяг повітря V_f визначається як:

$V_f = V_1 - V_2$, де

V_1 - загальний обсяг повітря (м³);

V_2 - об'єм батареї та інше обладнання в приміщенні (м³).

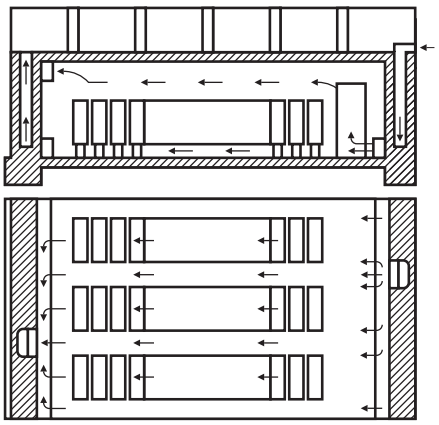
2.4. Співвідношення вільного об'єму повітря V_f [м³] і потоку циркулюючого повітря Q [м³ / г]

Оцінюється співвідношення вільного об'єму повітря V_f [м³] і потоку циркулюючого повітря Q [м³/г].

Якщо $V_f > 2.5 \times Q$, то досить односторонньої природної вентиляції.

Якщо $V_f < 2.5 \times Q$, то необхідно передбачити двосторонню природну вентиляцію. Це означає, що необхідно розташувати вентиляційний отвір площі А внизу на одній стороні приміщення, а інше тієї ж площі - на протилежному боці у верхній зоні.

Один із прикладів організації двосторонньої природної вентиляції акумуляторного приміщення приведений на малюнку 5.



Мал. 5 Організація двосторонньої природної вентиляції.

При неможливості виконати вищевикладені вимоги з використанням природної вентиляції необхідно застосовувати примусову припливно-витяжну вентиляцію акумуляторного приміщення.

2.5. Інструкція з монтажу обладнання поблизу акумуляторів

Для безпечної експлуатації малообслуговуваних акумуляторів з рідким електролітом, особливо при використанні методу заряду постійним струмом, потрібна примусова вентиляція. Забороняється встановлювати в акумуляторному приміщенні обладнання, яке може служити джерелом іскор або полум'я, а також прилади розжарювання (з температурою поверхні більше 300 °C).

2.6. Недозаряд/перезаряд батареї

Як недозаряд, так і перезаряд акумуляторної батареї призводить до скорочення її фактичного терміну служби щодо очікуваного. Причиною недозаряду є:

• занижена напруга і / або струм заряду.

Причинами перезаряду є:

• надмірна тривалість прискорених зарядів;

• завищений струм заряду;

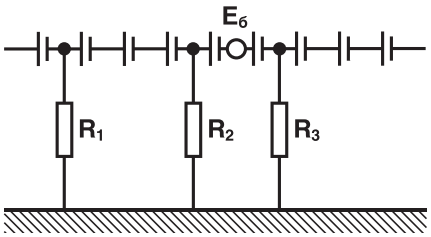
• завищена напруга безперервного підзаряду.

Для попередження недозаряду або перезаряду батареї необхідно відрегулювати зарядний пристрій. Величина напруги повинна відповідати значенню, яке рекомендоване виробником для поточного режиму і фази заряду. Мінімальний початковий зарядний струм повинен забезпечуватися на рівні 0,05 x C_{10}, рекомендовані значення струму заряду вказані в Інструкції з експлуатації.

3. Контроль опору ізоляції між акумулятором і землею або масою

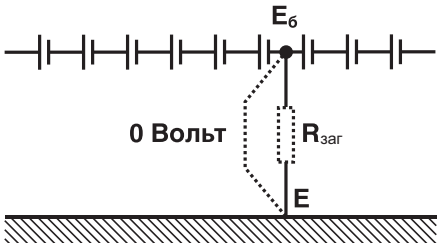
3.1. Загальне

Нові акумулятори мають по відношенню до землі високий опір ізоляції. Через заряди, розряди, інші впливи на поверхню акумулятора утворюється деяка кількість струмопровідних плівок, що викликає зниження опору ізоляції. Тому необхідно тримати батареї в чистоті. Крім того, час від часу необхідно вимірювати опір ізоляції. При вимірюванні опору ізоляції між батареєю і землею (або масою) отримуємо значення опору, яке включає в себе всі ізоляційні кола. Практично вимірюється паралельне з'єднання окремих опорів R_1, R_2, R_3,.... між полюсами акумулятора і землею (мал. 6). Існуючі між акумуляторами прямі шляхи, які не протікають через землю, не будуть включені до схеми.



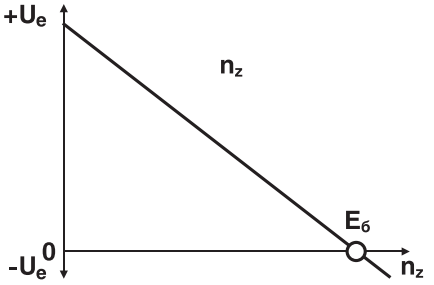
Мал. 6

Для паралельного підключення окремих опорів отримуємо просту схему заміщення, при якій все сконцентровано в загальному опорі ізоляції $R_{заг}$ між землею E і потенціалом землі батареї $E_б$ (мал. 7).



Мал. 7

Точка потенціалу землі щодо землі має напругу 0 В. По обидва боки від цієї точки напруги U_e мають протилежні математичні знаки між окремими полюсами батареї і землею (мал. 8).



Мал. 8

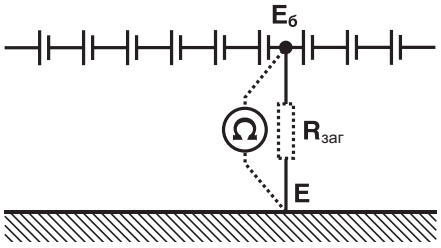
3.2. Підготовчі роботи

Перед вимірюванням необхідно, по можливості, від'єднати батарею (на кінцевих виводах) від зовнішньої кола струму, щоб її опір ізоляції не впливав на вимірювання. Наявне заземлення полюса батареї необхідно відключити.

3.3. Проведення вимірювань

3.3.1. Вимірювання за допомогою омметра (Мал. 9)

Опір ізоляції акумуляторної батареї вимірюється між потенціалом землі батареї $E_б$ і масою E. Потенціал $E_б$ визначається при вимірюванні напруги окремих елементів по відношенню до маси, наприклад, по відношенню до металевої шафи, стелажу або будь-якою іншою металевою точкою маси. Омметр повинен мати джерело напруги не менше 100 В.



Мал. 9

3.3.2. Вимірювання за допомогою вольтметра (Мал. 10)

Вимірюється напруга батареї U і значення напруг / U_1 / і / U_2 / між кінцевими виводами і масою E. Напруги U_1 і U_2 повинні бути виміряні в однакових межах вимірювань. Опір ізоляції визначається, як:

$$R = (U / (U_1 + U_2) - 1) \times R_{прилад}$$

де $R_{прилад}$ - внутрішній опір вольтметра в межах вимірювань для U_1 і U_2.

У разі, якщо:

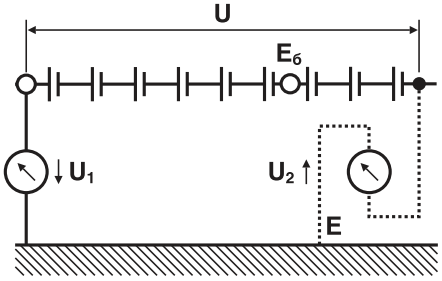
$$U / (U_1 + U_2) < 1{,}1$$

необхідно вибрати менше значення внутрішнього опору вольтметра по відношенню до опору ізоляції (межі вимірювання переключити на менші напруги).

У разі, якщо:

$$U / (U_1 + U_2) > 20$$

необхідно збільшити внутрішній опір вольтметра (переключити межі вимірювань на більш високі напруги).



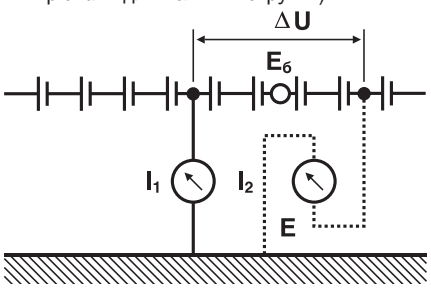
Мал. 10

3.3.3. Вимірювання за допомогою амперметра (мал. 11)

Для початку вимірюється напруга батареї U або різниця потенціалів ΔU між двома полюсами батареї з обох сторін точки потенціалу землі $E_б$. За допомогою амперметра вимірюються струми витоку / I_1 / і / I_2 / від полюсів батареї до маси E. Опір ізоляції визначається як:

$$R_{заг} = (U / (I_1 + I_2)) - R_{прилад}$$

де $R_{прилад}$ - внутрішній опір амперметра (вимірювання необхідно починати з межами вимірювань для великих струмів).



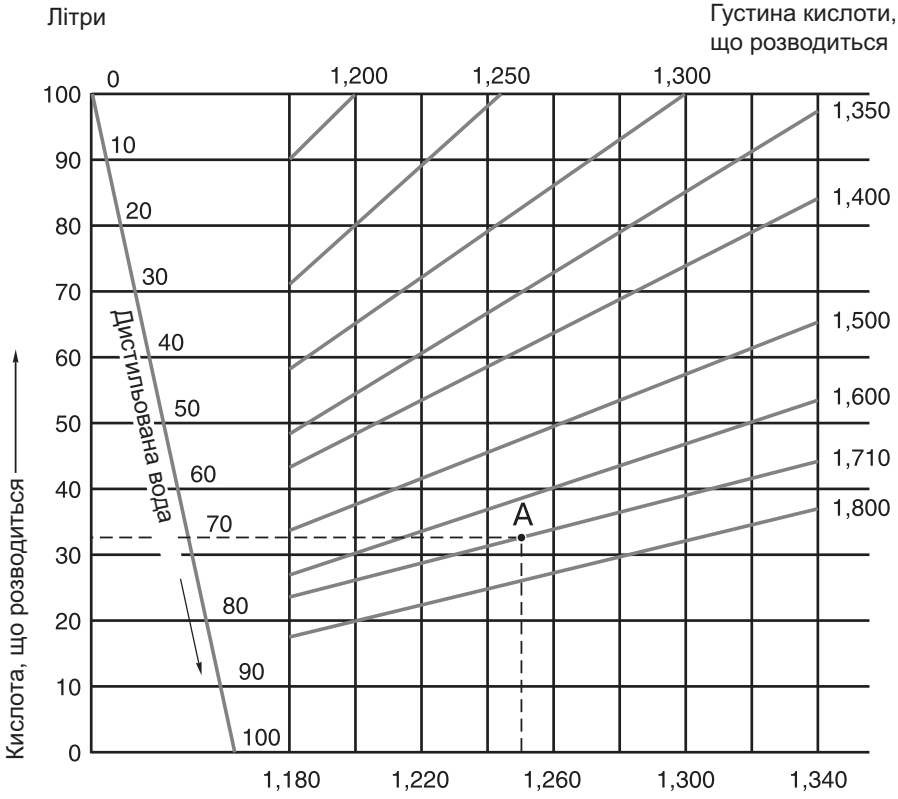
Мал. 11

3.4. Вимоги

Нові батареї (до 1 року, за умови їх застосування в буферному режимі в приміщеннях, шафах, ящиках) повинні мати опір ізоляції не менше 1 МОм щодо землі (маси). Для батарей, які знаходяться в експлуатації, необхідно підтримувати відповідне значення опору ізоляції. Воно повинно складати для стаціонарних батарей не менше 100 Ом на кожний 1 В номінальної напруги. Для інших батарей нижньої межі є значення 50 Ом на кожний 1 В номінальної напруги, при цьому загальне значення опору ізоляції всієї батарея повинно бути не менше 1000 Ом. Якщо через будь-які експлуатаційні причини потрібні більш високі значення опору ізоляції, то необхідно вжити особливих заходів по збільшенню ізоляції.

Інструкція по приготуванню електроліту

Якщо у вашому розпорядженні є концентрована сірчана кислота, її необхідно розбавити до відповідної густини. Чистота використовуваної води при цьому повинна відповідати вимогам DIN 43530, частина 4 (Додаток 4) або ГОСТ 6709-72 (вода). Якість і хімічний склад сірчаної кислоти повинні відповідати вимогам ГОСТ 667-73 (кислота, сорт вищий). По завершенню розведення кислоти до необхідної густини необхідно проконтролювати відповідність чистоти отриманого електроліту нормам DIN 43530, частина 2 (додаток 4).



Приклад:
Потрібно 40 л електроліту густиною 1,25 кг/л. У розпорядженні є кислота густиною 1,71 кг/л. По таблиці необхідно знайти точку А перетину вертикальної пунктирною лінії, яка відповідає необхідній густині електроліту 1,25 кг/л на горизонтальній осі, з косою суцільною лінією, яка відповідає густині кислоти, що розводиться 1,71 кг/л.
Ліворуч від точки А проводиться горизонтальна пунктирна лінія до перетину спочатку з похилою суцільний градуйованою віссю, а потім з вертикальною градуйованою віссю. На вертикальній осьової від низу до верху зчитується кількість кислоти, що розводять (тут - 32 л), а на похилій осі сверху вниз - кількість дистильованої води (тут - 68 л), що вимагається для отримання електроліту необхідної густини (1,25 кг/л).
Відповідно, для 40 л такого електроліту потрібно:
0,4 x 32 = 12,8 літрів кислоти густиною 1,71 кг/л і 0,4 x 68 = 27,2 літрів води.
При розведенні сірчаної кислоти необхідно дотримуватися техніки безпеки! Необхідно працювати в захисних окулярах і рукавицях. Концентровану сірчану кислоту можна доливати в воду тільки дуже тонким струменем і при постійному перемішуванні отриманого розчину. Ніколи не можна чинити навпаки!
НЕ ДОЗВОЛЯЄТЬСЯ ДОЛИВАТИ ДИСТИЛЬОВАНУ ВОДУ В КОНЦЕНТРОВАНУ СІРЧАНУ КИСЛОТУ, ОСКІЛЬКИ ЦЕ ПРИЗВОДИТЬ ДО ВИБУХОВОГО ВИПЛЕСКУ ГАРЯЧОЇ СІРЧАНОЇ КИСЛОТИ!
При змішуванні концентрованої сірчаної кислоти з водою виділяється теплота, з цієї причини розчин сильно нагрівається. Через високі температури забороняється використовувати для розведення скляні ємності. Необхідно використовувати тільки ємності з твердої гуми, жаростійкі пластмасові ящики або передбачені для цих цілей спеціальних судини.

Додаток 4

Електроліт і дистильована вода

Електроліт для заповнення елементів і дистильована вода, що використовується для доливання, повинні відповідати вимогам по чистоті згідно DIN 43530.

1. Очищена вода для акумуляторів (Витяг із DIN 43530, частина 4)

Завданням даного стандарту є встановлення ознак і контрольних значень за чистотою і властивостей води для приготування електроліту для використаая в акумуляторах.

1.1. Фізичні вимоги

Вода повинна бути прозорою, не мати запаху і маслянистих плям, допустимий водневий показник pH становить 5-7, електропровідність не повинна перевищувати 30 мкС/см.

1.2. Хімічні вимоги

Зміст домішок в очищеній воді не повинен перевищувати значень, зазначених у таблиці 1 цього Додатку.

№	Забруднення	мг/л, макс
1	Накип (залишок, який не випаровується)	10
2	Органічні сполуки, що окисляються розраховане як витрата $KMnO_4$	20
3	Метали сірководневої групи: (Pb, Sb, As, Sn, Bi, Cu, Cd) окремо по кожному всі разом	 1 2
4	Метали амонієвої-сульфідної групи: окремо по кожному всі разом	 1 2
5	Галогени (розраховано як хлориди)	1
6	Сполуки азоту у формі аміаку	50
7	Сполуки азоту в іншій формі (розраховано як нітрати)	10

Табл. 1

1.3. Зберігання очищеної води

Металеві ємності для зберігання очищеної води не придатні, оскільки з металу можливе вивільнення іонів.

Зберігати воду необхідно в судинах зі скла, ебоніту, поліетилену, поліпропілену, полівінілхлориду або інших пластмас. Шланги, що використовуються, повинні бути виготовлені з ПВХ, гуми або поліетилену.

Рекомендується зберігати очищену воду в повітронепроникних судинах, так як з повітря абсорбується двоокис вуглецю, що підвищує провідність води.

2. Електроліт для акумуляторів (Витяг з DIN 43530, частина 2)

Завданням даного стандарту є встановлення ознак і контрольних значень по чистоті і властивостям електроліту для свинцево кислотних акумуляторів.

2.1. Фізичні вимоги

Значення густини електроліту, що заливається, має відповідати типу акумулятора.

2.2. Хімічні вимоги

Зміст домішок у розбавленій сірчаній кислоті для заливу або експлуатації свинцево-кислотних акумуляторів густиною від 1,20 до 1,28 кг/л не повинен перевищувати значень, зазначених у таблиці 2.

№	Забруднення	мг/л, макс*
1	Метали платинової групи	0,05
2	Мідь	0,5
3	Метали сірководневої групи, крім свинцю (Sb, As, Sn, Bi, Cu, Cd) окремо по кожному всі разом	 1 2
4	Марганець, хром, титан окремо по кожному	0,2
5	Залізо	30
6	Інші метали амонієвої-сульфідної групи, напр. Co, Ni (крім Al і Zn), окремо по кожному всі разом	 1 2
7	Галогени	5
8	Азот у вигляді іонів амонію	50
9	Азот в інших формах (напр. азотна кислота)	10
10	Летючі органічні кислоти (розраховано як оцтова кислота)	20
11	Органічні сполуки, що окисляються розраховане як витрата $KMnO_4$	30
12	Залишок після випарювання, видалення димлячих фракцій і отжигу	250

*для електроліту, що заливається

Табл. 2

Увага:

Не допускається використовувати електроліт без проведення його хімічного аналізу на відповідність нормам DIN 43540 з обов'язковим протоколюванням результатів аналізу і повідомленням фірми-виробника (постачальника). Виняток становить лише той випадок, коли електроліт входив в комплект поставки акумуляторної батареї. В іншому випадку, виробник/представника виробника не несе гарантійних зобов'язань.

Нейтралізація пролитого електроліту:

Пролитий електроліт необхідно нейтралізувати. У таблиці приведені кількості реагентів для нейтралізації 1 літра електроліту

Густина електроліту, кг/л	Кількість реагенту, що використовується			
	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

Табл. 3

Додаток 5

Напруга елементів/блоків і значення густині електроліту у всіх елементах наприкінці введення в експлуатацію перед перемиканням у режим постійного підзаряду

Монтаж здійснений: _____ Дата «____» _____ 200____ р.
ПІБ, організація

Введення в експлуатацію здійснений: _____ Дата «____» _____ 200____ р.
ПІБ, організація

№ елемента/ блока	Напруга, (В)	Густина, (кг/л)	№ елемента/ блока	Напруга, (В)	Густина, (кг/л)	№ елемента/ блока	Напруга, (В)	Густина, (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		

Середня температура електроліту _____°С
Дата «____» _____ 200____ р.
Вимірювання проводив _____ Підпис _____

Додаток 6

Форма акумуляторного журналу*

Підприємство:_____
Акумуляторна батарея типу:_____Аг.
Батарея отримана (дата):_____
Дата проведення вимірів:_____
Загальна напруга батареї:_____В

Об'єкт:_____
Номінальна напруга:_____В
Введена в експлуатацію (дата):_____
Температура навколишнього середовища:_____°С
Підпис відповідальної особи:_____

№ ел	U, В	ρ, кг/л	t, °С	№ ел	U, В	ρ, кг/л	t, °С	№ ел	U, В	ρ, кг/л	t, °С
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			

Дата наступної перевірки:_____
Загальна напруга батареї:_____В

Температура навколишнього середовища:_____°С
Підпис відповідальної особи:_____

№ ел	U, В	ρ, кг/л	t, °С	№ ел	U, В	ρ, кг/л	t, °С	№ ел	U, В	ρ, кг/л	t, °С
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			

**Даний акумуляторний журнал можна розглядати як приклад. Допускається його ведення відповідно до різних галузевих норм, однак, з обов'язковою вказівкою наведеної в даному журналі інформації.*

Акку-енерго

Київ: бул. Вацлава Гавела, 4, (044) 351-1613
Львів: (032) 245-6191
Одеса: (048) 737-6226
Дніпро: (056) 721-0310

e-mail: exide@accu-energo.com.ua
web: www.accu-energo.com.ua

Редакція: січень 2018

Тиражування, копіювання, розповсюдження та інше використання в комерційних цілях матеріалів, які викладені в цьому документі, допускається тільки з дозволу ТОВ “Акку-енерго”