

ІНСТРУКЦІЯ
з обслуговування батареї
LiFePO₄



1. Огляд

1.1 Попереджувальні символи

Символ	Назва	Опис
	Попередження! / Увага!	- Оператор повинен бути обережним, щоб впоратися з процесом - Ігнорування попередження може призвести до травмування або пошкодження обладнання
	Ураження електричним струмом	- Обладнання та деталі, з якими ми маємо справу під час процесу, можуть перебувати під високою напругою або під дією струму високої інтенсивності. - Під час процесу слід бути обережними, щоб не отримати ураження електричним струмом.
	Електростатичне попередження	Щоб запобігти пошкодженню обладнання внаслідок електростатичного заряду, слід носити відповідний захисний одяг (одяг, взуття та рукавички).

1.2 Загальна безпека

- 1) Перед встановленням необхідно прочитати цю інструкцію та дотримуватися всіх вказаних у ній правил безпеки
- 2) Обладнання повинно використовуватися в середовищі, що відповідає специфікації проекту, в іншому випадку може статися його несправність, а внаслідок цього порушення в його роботі або пошкодження компонентів, нещасні випадки, пов'язані з безпекою людей, втрата майна тощо не підпадають під гарантійне забезпечення.

1.2.1 Розвантаження



- 1) Для розвантаження дерев'яних піддонів з транспортного засобу використовуйте навантажувач.
- 2) Обережно переміщайте та знімайте палети з транспортного засобу, не упускаючи їх і не ставлячи різко.
- 3) Переконайтеся, що під час роботи поблизу немає інших людей.
- 4) Забезпечте достатню кількість місця під час розвантаження палет, щоб мати можливість вільно їх розпакувати.

1.2.2 Розпакування та перенесення



- 1) Під час відкривання кришки дерев'яної палети використовуйте захисний шолом, окуляри та рукавички.
- 2) Будьте особливо обережні під час використання молотка, лома або шліфувальної машинки.
- 3) Переконайтеся, що під час роботи поблизу немає інших людей.
- 4) Для відкривання картонної упаковки використовуйте пластиковий ніж.

1.2.3 Встановлення



- 1) Не носіть годинник, браслети, каблучки та інші металеві предмети під час встановлення та обслуговування.
- 2) Використовуйте ізольовані інструменти, такі як ізольовані ключі та викрутки.
- 3) Переконайтеся, що під час роботи поблизу немає інших людей.

- 4) Не кидайте, не стискайте і не проколюйте акумулятор. Не використовуйте пошкоджений акумулятор.
- 5) Під час установки акумулятора зверніть увагу на підключення плюсового і мінусового полюсів. Категорично забороняється з'єднувати плюсовий і мінусовий полюси одного і того ж акумулятора. Це призведе до короткого замикання в акумуляторі.
- 6) Під час установки акумуляторного модуля живлення повинно бути вимкнено.
- 7) Не підключайте дроти живлення акумулятора до клем постійного струму випрямляча, коли акумуляторний модуль увімкнено (стосується: накопичувачів енергії).
- 8) Перед встановленням акумуляторних модулів у шафу-стілку переконайтеся, що шафа та полиці надійно зібрані.
- 9) У разі паралельних з'єднань переконайтеся, що кабелі, які з'єднують окремі акумулятори, мають однакову довжину, щоб забезпечити однорідну роботу системи.
- 10) Обов'язково встановіть запобіжник в установці, по можливості якомога ближче до акумулятора. Його значення повинно бути трохи більшим, ніж допустимий постійний струм акумулятора.



1.2.4 Обслуговування

- 1) Перевантаження: не встановлюйте вихідну напругу випрямляча вище максимальної напруги зарядки акумуляторного модуля.
- 2) Функція інтелектуального заряджання: коли функція активна, струм на початковому етапі заряджання може бути обмежений до 10 А.
- 3) Якщо акумулятор оснащений дисплеєм або може бути з'єднаний з додатком, перевірте, чи в статусі BMS є інформація про попередження або помилки. Попередження про надмірну напругу та активація захисту від перенапруги можуть виникнути під час першого заряджання після завершення установки, але зникнуть після процедури вирівнювання елементів.
- 4) Аварійне відключення виходу: Якщо необхідно відключити вихід через раптову проблему або аварію, вимкніть головний вимикач (якщо є) на панелі акумуляторного модуля.

1.3 Процедура встановлення акумуляторного модуля

Під час встановлення слідкуйте, щоб акумуляторні модулі не контактували з матеріалами або елементами, що проводять струм (за винятком тих, що призначені для цього), що може призвести до короткого замикання, а також з водою або пилом.

2. Встановлення продукту

2.1 Підготовка

- 1) Місце встановлення акумуляторів не має особливих вимог. Однак воно повинно бути сухим і добре провітрюваним.
- 2) У разі настінного монтажу переконайтеся, що несуча здатність стіни є достатньою.
- 3) Перевірте, чи акумуляторний модуль встановлений надійно і правильно.

Рекомендації щодо встановлення:

Під час розміщення важких акумуляторних модулів на полиці для забезпечення безпеки рекомендується використовувати підйомник. Якщо немає можливості використовувати підйомник, рекомендується, щоб у процесі брали участь щонайменше дві особи.

3. Система керування акумулятором (BMS)

Акумулятори оснащені системою СКА (Система керування акумулятором), яка відповідає за безпеку та ефективність експлуатації. Вона контролює роботу кожного окремого елемента (осередку): їхню напругу, струм та температуру. BMS регулює діапазони напруги окремих комірок, запобігаючи їхньому перезаряду, а також занадто глибокому розряду, щоб продовжити термін їхньої служби. Детальні параметри наведені в технічній карті (специфікації) конкретної моделі акумулятора.

4. Інструкція з заряджання

- 1) Під час заряджання низки акумуляторів переконайтеся у правильній полярності.
- 2) Встановіть відповідний струм заряджання акумулятора на випрямлячі, щоб запобігти перевантаженню через занадто високий струм заряджання.
- 3) Безпечний струм заряджання не повинен перевищувати 0,25C. Більший струм є допустимим (наприклад, 1C), але в довгостроковій перспективі він негативно вплине на термін служби елементів.
- 4) Встановіть відповідну напругу зарядки на основі діапазону напруги зарядки конкретної моделі акумулятора, щоб запобігти перезарядці або недозарядці акумулятора.
- 5) У разі тривалого зберігання акумулятор слід заряджати струмом інтенсивністю не більше 0,2C раз на кожні три місяці зберігання. Рівень заряду не повинен перевищувати 60% номінальної ємності.

5. Інструкція з розряджання

Акумулятор слід розряджати суворо відповідно до вказаної сили струму для даної моделі (див.: даташит). Для окремого акумулятора безпечний струм розряджання не повинен перевищувати 0,5C. Більший струм є допустимим (наприклад, 1C), але в довгостроковій перспективі він негативно вплине на термін служби елементів. Для збільшення максимального струму розряджання необхідно з'єднати між собою паралельно кілька акумуляторів.

6. З'єднання акумуляторів:

- 1) Послідовне з'єднання: серія 12В, підтримка максимум 4 штук у послідовному з'єднанні.
- 2) Послідовне з'єднання: серія 24В, підтримка максимум 2 штук у послідовному з'єднанні.
- 3) У разі паралельного з'єднання акумуляторів, для безпеки найкраще, щоб вони були максимально розряджені під час монтажних робіт.
- 4) У разі з'єднання (паралельного або послідовного) різниця напруг окремих акумуляторів не може перевищувати 0,1В.

7. Утилізація

Використаний акумулятор LiFePO₄ не можна викидати разом із звичайними побутовими відходами. Він містить компоненти, які можуть бути шкідливими для навколишнього середовища, але водночас є цінною вторинною сировиною. Для забезпечення правильної утилізації та переробки акумулятор слід здати до спеціально призначеного пункту збору електронних відходів або використаних батарей. Передача акумулятора до авторизованого пункту гарантує, що він буде утилізований безпечним для навколишнього середовища способом, а цінні матеріали, такі як літій, залізо або мідь, будуть відновлені та повторно використані.

8. Інструкція з техніки безпеки та експлуатації

1. Обслуговування акумуляторної батареї має здійснюватися лише кваліфікованим персоналом. Особам без відповідної професійної кваліфікації суворо заборонено її розбирати. Щоб уникнути небезпеки, не пошкодьте кабель акумулятора під час роботи або технічного обслуговування.
2. Перед використанням акумуляторного модуля переконайтеся, що позитивна та негативна клеми підключені правильно та надійно, а кришка ряду акумуляторів належним чином заземлена.
3. Забороняється демонтувати або монтувати акумуляторну батарею без присутності технічного персоналу, ознайомленого з пристроєм. Слід дотримуватися обережності навіть при монтажі фахівцями. Для мінімізації ризиків при цьому мають бути присутні щонайменше дві особи.
4. Переконайтеся, що канал відведення тепла нічим не заблокований під час заряджання.
5. Не використовуйте акумуляторний модуль поза межами його робочого діапазону. Це може призвести до скорочення терміну його служби.
6. Не піддавайте модуль живлення тривалому впливу прямих сонячних променів.
7. Нічого не ставте на акумуляторний модуль.
8. Тримайте акумулятор подалі від води, джерел тепла, відкритого вогню та небезпечних хімічних речовин.
9. При використанні акумулятора у вологому середовищі запобігайте потраплянню води всередину модуля.
10. Забороняється самостійно вносити зміни в конструкцію: свердлити, стискати, проколювати, відкривати корпус, а також бити, кидати з висоти або підпалювати акумулятор.
11. Якщо акумуляторний модуль не використовується, зберігайте його в прохолодному та сухому місці, підтримуючи рівень заряду в межах 50-60% від номінальної ємності. Перевіряйте стан заряду кожні три місяці.
12. Розряджений акумулятор слід негайно зарядити. Тривале перебування в розрядженому стані може призвести до незворотних змін і остаточного пошкодження.
13. Перед підключенням кабелів переконайтеся, що проводка та маркування відповідають фактичному стану установки.
14. Під час роботи з високою напругою та/або змінним струмом використовуйте відповідні інструменти. Не використовуйте звичайні або неспеціалізовані інструменти.
15. Монтаж повинен відповідати місцевим нормам безпеки, а персонал, що встановлює обладнання, повинен мати відповідну професійну кваліфікацію.
16. Не використовуйте акумулятор LiFePO₄ для запуску автомобільного двигуна. Система захисту (BMS) здатна витримувати невеликі короткочасні перевантаження, проте тривалий струм, що в рази перевищує допустимий, може безповоротно пошкодити захисні компоненти.
17. Акумулятори LiFePO₄ слід заряджати зарядним пристроєм, призначеним саме для цього типу акумуляторів.
18. BMS акумулятора побудована на базі транзисторів MOSFET. У разі спрацьовування захисту LVD (захист від глибокого розряду) вони характеризуються дуже високим опором, проте не розривають ланцюг фізично. Це може призводити до наявності залишкової напруги на клеммах (наприклад, кілька вольт), при цьому ефективно блокуючи проходження струму та захищаючи акумулятор від подальшого розряду.
19. Не з'єднуйте послідовно або паралельно акумулятори з різним хімічним складом, маркою, моделлю, номінальною ємністю або номінальною напругою.

