



SACRED SUN

Літій-залізо-фосфатний акумулятор Інструкція з експлуатації



Прочитайте та дотримуйтесь цих інструкцій!

Наведені нижче запобіжні заходи призначені для забезпечення вашої безпеки та запобігання пошкодженню майна. Перед встановленням батареї обов'язково прочитайте всі інструкції з техніки безпеки, наведені в цьому документі, для правильного встановлення.

	⚠ DANGER Не дотримання інструкцій з цим символом може призвести до серйозного нещасного випадку, який може завершитися смертю або серйозною травмою
	⚠ WARNING Не дотримання інструкцій з цим символом може призвести до серйозного нещасного випадку, що може спричинити важку травму.
	⚠ CAUTION Не дотримання інструкцій з цим символом може призвести до спричинення травм легкого або середнього ступеня тяжкості.
	NOTICE Ці інструкції важливі для запобігання майнових збитків.
	Перш ніж почати використовувати, прочитайте інструкцію.
	Будьте обережні: можливість ураження електричним струмом.
	Використовуйте згідно інструкції з експлуатації

ЗМІСТ

1.	Запобіжні заходи	4
1.1.	Загальні правила техніки безпеки	4
1.2.	Заходи безпеки під час монтажу	4
2.	Опис	5
3.	Введення в експлуатацію	6
3.1.	Розпакування.....	6
3.2.	Початковий заряд перед експлуатацією.....	6
3.3.	Встановлення і експлуатація	6
4.	Огляд, чистка та технічне обслуговування.....	10
4.1.	Загальна інформація	11
4.2.	Огляд.....	11
4.3.	Чистка.....	11
4.4.	Технічне обслуговування.....	11
4.5.	Зберігання.....	11
5.	Несправності	12

1. Запобіжні заходи

1.1. Загальні правила техніки безпеки

Цей виріб є безпечним джерелом електричної енергії, якщо його використовувати відповідно до призначення та інструкцій. Однак, існують потенційно небезпечні умови, такі як перегрівання або витік електроліту, які можуть виникнути при неправильних умовах експлуатації, пошкодженні, невідповідному використанні або зловживанні. Для запобігання таким ситуаціям, важливо дотримуватися заходів безпеки та вказівок, наведених у цьому документі.

Якщо який-небудь із запобіжних заходів, перерахованих нижче, не зрозумілий повністю, або виникають питання, будь ласка, зверніться до нас для отримання пояснень.

Існує ризик вибуху. Щоб запобігти цьому:

- Уникайте сильних ударів по акумулятору.
- Не допускайте розчавлення або проколювання акумулятора.
- Не кидайте акумулятор у вогонь.

Існує ризик загоряння. Щоб уникнути цього:

- Не допускайте нагрівання акумулятора до температур вище 55°C.
- Не розташовуйте акумулятор близько до джерел тепла, наприклад, каміна, обігрівача, тощо.
- Уникайте розташування акумулятора на прямих сонячних променях.
- Не допускайте контакту роз'ємів акумулятора з струмопровідними предметами.
- Не замикайте виводи акумулятора між собою.

Існує ризик ураження електричним струмом. Щоб уникнути цього:

- Не розбирайте акумулятор.
- Не торкайтеся акумулятора мокрими руками.
- Уникайте впливу на акумулятор вологи або рідин.
- Зберігайте акумулятор у місці, недоступному для дітей та тварин.

Існує ризик пошкодження. Щоб цього уникнути:

- Уникайте контакту акумулятора з рідинами.
- Не піддавайте акумулятор високому тиску.

1.2. Заходи безпеки під час монтажу

Будь ласка, пам'ятайте, що акумулятор може призвести до ураження електричним струмом, включаючи високий струм короткого замикання. Будьте обережні та дотримуйтеся всіх заходів безпеки під час роботи з ними.

- Знімайте годинники, каблучки та інші металеві аксесуари перед роботою з акумуляторами.
- Використовуйте інструменти з ізольованими ручками, щоб уникнути випадкового короткого замикання.
- Носіть гумові рукавички та захисне взуття під час роботи з акумуляторами.
- Не кладіть інструменти або будь-які металеві предмети на верхню частину акумуляторів.
- Перед підключенням або відключенням клем відключіть джерело заряду та навантаження.
- Під час переміщення акумуляторів використовуйте відповідний захисний одяг та спорядження.
- Не відкривайте та не пошкоджуйте акумулятори.

	CAUTION
	<ul style="list-style-type: none"> • Перед підключенням живлення до системи перевірте полярність на всіх з'єднаннях. Неправильна полярність на клеммах акумулятора може призвести до його виходу з ладу та анулювання гарантії. • Уникайте короткого замикання акумулятора. • Не комбінуйте літєві акумулятори різних марок, типів і різних місць експлуатації. • Не розбирайте та не модифікуйте акумулятор. У разі пошкодження корпусу акумулятора уникайте контакту з вмістом, що вийшов назовні.

2. Опис

Літій-залізо-фосфатні акумулятори вважаються найбезпечнішими серед різних типів літєвих акумуляторів і мають оптимальний хімічний склад для високотехнологічних застосувань. Вони призначені для надійного резервного живлення в різних сферах застосування.

Ця лінійка акумуляторів оснащена вбудованою системою балансування елементів.

Дана інструкція поширюється на акумулятори виробництва Sacred Sun напругою 12,8 В та 25,6 В різної ємності, технічні характеристики, яких вказані в таблиці 2-1.

Дозволяється послідовне, паралельне та послідовного/паралельне підключення акумуляторів для формування батарей напругою 24В або 48В:

- послідовне підключення: 12,8В – до 4шт, 25,6В -2шт;
- паралельне підключення до 4 гілок.



Рисунок 1. Зовнішній вигляд

Таблиця 2-1 Технічні характеристики

Модель	12V100Ah	12V150Ah	12V200Ah	24V50Ah	24V100Ah
	LAF12100	LAF12150	LAF12200	LAF2450	LAF24100
Основні параметри					
Матеріал анодів елементів	LiFePO4				
Номинальна напруга (В)	12,8			25,6	
Ємність при 25°C (Ah)	100	150	200	50	100
Потужність (Вт*г)	1280	1920	2560	1280	2400
Розміри (Ш×Г×В, мм)	330*216*173	483*240*170	522*220*234	340*210*172	483*240*170
Вага (кг)	12	16	24	13	20,5
Електричні характеристики					
Діапазон напруги експлуатації (В)	10,8-14,4				
Діапазон напруги заряду (В)	14,0-14,4				
Макс. тривалий струм заряду (А)	50	75	100	50	50
Макс. тривалий розрядний струм (А)	50	75	100	50	50
Виводи	M8				
Робоче середовище					
Температура заряду (°C)	0 ~ 55°C				
Температура розряду (°C)	-20 ~ 55°C				
Температура зберігання (°C)	-20 ~ 55°C				
Клас захисту	IP68				

3. Введення в експлуатацію

3.1. Розпакування

Після розпакування важливо перевірити:

- наявність механічних пошкоджень на акумуляторах, які можуть виникнути під час зберігання та транспортування;
- відповідність комплектації супровідним документам.

	⚠ WARNING
Категорично забороняється використовувати силу для розпакування. У разі виявлення пошкоджень, деформації або будь-якого нетипового стану акумулятора, необхідно негайно повідомити про це постачальника.	

3.2. Початковий заряд перед експлуатацією

Літєві акумулятори при відправленні з заводу, зазвичай мають рівень заряду близько 50%. Це обумовлено вимогами безпеки під час транспортування. Однак через відмінності в акумуляторах, маршрутах транспортування та зберіганні, їх рівень заряду може відрізнятись до моменту встановлення.

Вбудована система балансування елементів акумулятора може компенсувати невеликі відмінності в рівні заряду між акумуляторами. Однак нові акумулятори можуть мати значну різницю в рівні заряду, яку неможливо виправити, особливо якщо вони з'єднані послідовно. Важливо зауважити, що різниця в рівні заряду між акумуляторами не є тим самим, що різниця в напрузі між елементами всередині акумулятора. Це пов'язано з тим, що ланцюги балансування елементів в одному акумуляторі не впливають на ланцюги балансування елементів в іншому акумуляторі.

Порядок попереднього заряду:

1. Якщо акумуляторна батарея складається з послідовно з'єднаних акумуляторів для отримання батареї з більшою напругою, окремо кожен акумулятор потрібно попередньо повністю зарядити. Однаковий рівень заряду акумуляторів досягається шляхом індивідуального заряджання кожного акумулятора окремо або підключенням паралельно з'єднаних акумуляторів до одного зарядного пристрою.
2. Для повного заряду встановіть в зарядному пристрої параметри, які вказані в таблиці 3.2:
3. Ввімкніть зарядний пристрій.
4. Акумулятор буде повністю зарядженим, коли зарядний пристрій перейде в режим підзаряду. Рекомендується витримати акумулятор в режимі підзаряду протягом не менше ніж 12 годин.

3.3. Встановлення і експлуатація

	⚠ WARNING
<ul style="list-style-type: none"> • Обов'язково використовуйте електроізолювані інструменти. • В зоні монтажу не повинно бути металевих предметів, наприклад, годинників або каблучок. • Всі вимикачі живлення повинні бути заздалегідь вимкнені. 	
	⚠ WARNING
Щоб запобігти травмуванню, використовуйте рукавички та інші захисні засоби.	

	⚠ WARNING
	Небезпека ураження електричним струмом та електричною дугою. Для виконання будь-яких робіт на обладнанні, що знаходиться під напругою, необхідно використовувати ізольовані інструменти.
	⚠ CAUTION
	Важкий предмет. Робота може призвести до перенапруження м'язів або травми спини. Під час переміщення використовуйте підйомні пристрої та належну підйомну техніку.
	⚠ CAUTION
	<ol style="list-style-type: none"> Паління та створення іскор поблизу акумуляторів заборонено. Використовуйте інструменти з ізольованими ручками, щоб уникнути короткого замикання акумуляторів і травмування. Перед початком роботи з акумуляторами надіньте захисні окуляри, гумові рукавички та захисний одяг. Зніміть провідники, такі як ювелірні прикраси або годинник. Не торкайтеся одночасно двох або більше клем акумулятора, а також не торкайтеся одночасно клеми акумулятора та заземленого предмета, наприклад, батарейного відсіку, щоб уникнути короткого замикання та іскрутворення. Під час монтажу категорично забороняється розміщувати інструменти на поверхні акумулятора. Після монтажу категорично забороняється класти на акумулятор сторонні предмети.

Розміщення повинно відповідати наступним вимогам:

- Акумулятори можна встановлювати вертикально або на боці. Розміщувати клемами донизу заборонено.
- Акумулятори необхідно використовувати в сухому приміщенні.
- Акумулятори важкі. Під час переміщення до місця призначення використовуйте відповідне обладнання для транспортування.
- Під час заряду та розряду акумулятора виділяється певна кількість тепла, тому, для забезпечення вентиляції зберігайте 20-міліметровий простір з усіх чотирьох боків акумулятора.

Підбір перерізу кабелю для з'єднувачів та підключення до системи живлення

У таблиці наведено максимальний струм для різних типів стандартних кабелів, при яких падіння напруги становить 0,259 В. Вказана довжина кабелю включає загальну довжину позитивного та негативного полюсів без урахування втрат на контактних з'єднаннях.

Таблиця 3-1 Переріз кабелю

Переріз кабелю, мм ²	Максимальний струм А			
	загальна довжина кабелю до 5м	загальна довжина кабелю до 10м	загальна довжина кабелю до 15м	загальна довжина кабелю до 20м
4	12	6	4	3
6	18	9	6	5
10	30	15	10	8
16	48	24	16	12
25	75	38	25	19
35	105	53	35	26
50	150	75	50	38
70	210	105	70	53
95	285	143	95	71
120	360	180	120	90

При послідовно/паралельному з'єднанні рекомендується використовувати перемички для послідовного з'єднання однакової довжини. Перемички для паралельного з'єднання мають теж бути однакової довжини.

Для отримання додаткової інформації щодо вибору кабелю рекомендується звернутися до Національних електротехнічних норм та правил.

Під'єднання з'єднувачів

	NOTICE
<ul style="list-style-type: none"> ● При затягуванні гвинтів переконайтеся, що вони знаходяться під прямим кутом до клем акумулятора, щоб уникнути пошкодження різьби. ● Недостатня сила затягування може призвести до розплавлення виводів акумулятора або пожежі. ● Надмірна сила затягування може призвести до пошкодження кріплення і виводів акумулятора. 	

Дотримуйтесь правильної полярності акумуляторів, підключаючи виводи акумуляторів до системи постійного струму або інших акумуляторів. Уникайте короткого замикання виводів акумуляторів.

Під час кріплення важливо переконатись, що наконечник з'єднувача контактує з верхньою поверхнею виводу акумулятора, а шайба розміщується на наконечнику з'єднувача.

Сила затягування болтового з'єднання M8 повинна бути 10 Нм для надійного контакту з виводом.

Підключення акумулятора

	NOTICE
<p>Перед підключенням кабелю до системи постійного живлення переконайтеся, що вимикач акумулятора в системі постійного живлення вимкнений. Це необхідно для запобігання ризику виникнення пожежі або ураження електричним струмом.</p>	
	CAUTION
<p>Не замикайте виводи акумулятора між собою.</p>	

1. Одягніть захисні рукавички.
2. Виконайте вказівки інструкції системи постійного живлення по підключенню акумуляторів.
3. За допомогою ізолювального інструменту підключіть кабелі живлення до акумулятора:
 - Підключіть негативний кабель живлення до негативного виводу акумулятора.
 - Підключіть позитивний кабель живлення до позитивного виводу акумулятора.
4. Зніміть захисні рукавички та приберіть інструменти.



Рисунок 2. Підключення акумулятора

Заряд акумулятора

- Рекомендовані зарядні пристрої

Рекомендується використовувати зарядні пристрої, які призначені для заряду LiFePO4 акумуляторів, або мають можливість налаштувати профіль заряду відповідно до параметрів заряду літійового акумулятора.

- Рекомендовані налаштування заряду

Важливими параметрами заряду є напруга заряду (поглинання / absorbtion) і напруга підзаряду (плаваючий заряд / float).

Таблиця 3-2 Рекомендовані напруги

Режим	Напруга, В/акумулятор	
	для акумулятора 12,8 В	для акумулятора 25,6 В
Заряду	14,1	28,2
Підзаряду	13,5	27,0

Деякі профілі заряду можуть мати режим зберігання (storage mode), який для літєвого акумулятора не потрібен, якщо цей режим є, то необхідно в цьому режимі значення напруги встановити на те саме значення, що й напруга підзаряду.

Деякі профілі заряду можуть мати налаштування напруги об'ємного заряду (bulk voltage settings), якщо ці налаштування є, то необхідно встановити значення напруги на те саме значення, що й напруга заряду.

Для літєвих акумуляторів не потрібен заряд з температурною компенсацією; вимкніть температурну компенсацію або встановіть значення 0 мВ/°С.

- Зарядні струми

Максимальний зарядний струм складає 0,5 С.

Рекомендований зарядний струм складає від 0,1 до 0,15 С.

- Профіль заряду

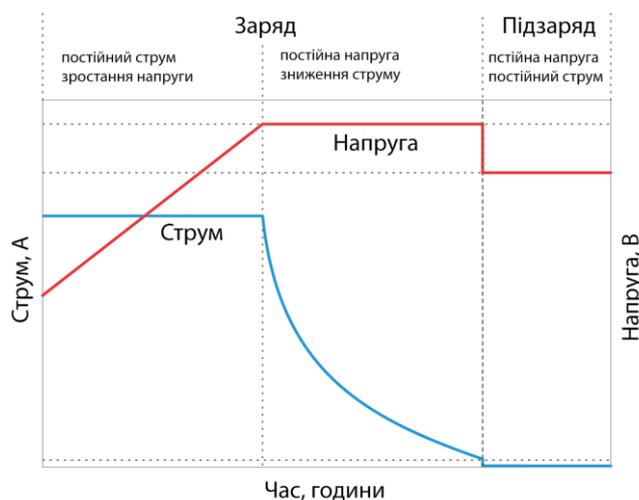


Рисунок 3. Профіль заряду акумулятора

Розряд

- Струм розряду

Максимальний постійний струм розряду складає 0,5 С.

При використанні більших струмів розряду акумулятор буде виділяти більше тепла, ніж при низькій швидкості розряду, і, як наслідок, навколо нього потрібно забезпечити більше місця для вентиляції, і/або організувати примусове повітряне охолодження.

- Глибина розряду

Глибина розряду прямо впливає на кількість можливих циклів заряд/розряд. Чим більша глибина розряду, тим менше доступна кількість циклів.

- Вплив температури на ємність акумулятора

Температура впливає на ємність акумулятора. Номінальна ємність вказана в технічному паспорті для температури 25°C і при швидкості розряду 0,2 С. Ємність зменшуються на ~20% при 0°C і ще до ~50% при -20°C.

Увага!

Для уникнення глибокого розряду та можливого пошкодження акумулятора під час тривалого не використання системи, яка відімкнена від мережі, рекомендується відключати від неї акумулятор. Це можна зробити за допомогою вимикача акумулятора, витягнувши запобіжник(и) акумулятора або від'єднавши позитивну клему акумулятора. Перед відключенням переконайтеся, що акумулятор достатньо заряджений.

Залишковий струм розряду особливо небезпечний, якщо акумулятор був повністю розряджений і сталося вимкнення системою BMS через низьку напругу. Після вимкнення системою BMS в акумуляторі залишається запас ємності приблизно 1 Аг на 100 Аг ємності.

Акумулятор буде пошкоджений, якщо залишковий запас ємності буде використаний залишковим струмом повністю. Наприклад, залишковий струм 10 мА може пошкодити акумулятор ємністю 100 Аг, якщо акумулятор залишиться розрядженим більш ніж 4 дні.

Умови експлуатації

В процесі експлуатації необхідно дотримуватись наступних умов:

- Розряджати тільки при температурі від -20 до +55°C.
- Заряджати тільки при температурі від 0 до +55°C.

Рекомендації для подовження терміну служби батареї

Для забезпечення максимального терміну служби акумулятора слід:

- Уникати повного розряду акумулятора.
- Кожного місяця акумулятор повинен бути принаймні 2 години в режимі заряду, щоб забезпечити достатній час перебування у режимі балансування.
- Якщо система залишається без нагляду на тривалий час, переконайтеся, що акумулятори заряджаються протягом цього часу, або від'єднайте систему постійного струму від акумуляторів (які мають бути зарядженими принаймні на 90%).

4. Огляд, чистка та технічне обслуговування

	NOTICE
<ul style="list-style-type: none"> • Уникайте контакту шкіри з електролітом, що витікає. Перед встановленням або обслуговуванням батареї вдягайте захисні окуляри, гумові рукавички та захисний одяг. • Під час встановлення тримайте коло батареї роз'єднаним • Під час технічного обслуговування або у випадку надзвичайної ситуації відключайте акумулятор від системи живлення, використовуючи вимикач акумулятора, витягаючи запобіжник(и) акумулятора або від'єднуючи позитивну клему батареї. • Уникайте контакту шкіри з електролітом, який витікати. Перед встановленням або обслуговуванням акумулятора завжди надягайте захисні окуляри, гумові рукавички та захисний одяг. • Під час монтажу ланцюги живлення акумулятора повинні бути знеструмлені. 	

4.1. Загальна інформація

- Після надмірного розряду акумулятор рекомендується зарядити не пізніше ніж через 48 годин після розряду. Акумулятори можна заряджати паралельно.
- Ніколи не відкривайте або розбирайте акумулятор! Внутрішня частина акумулятора не містить деталей, що підлягають обслуговуванню.
- Перед чищенням та технічним обслуговуванням від'єднайте акумулятор від усіх навантажень і зарядних пристроїв і встановіть на виводи захисні ковпачки, що додаються, щоб уникнути можливого контакту з ними.

4.2. Огляд

- Перевірте наявність ослаблених з'єднань та/або пошкоджених проводів і контактів, тріщин, деформацій, витоків або бідь-яких інших пошкоджень. Якщо виявлено пошкоджений акумулятор, його необхідно замінити. Не намагайтеся заряджати або використовувати пошкоджений акумулятор. Не торкайтеся рідини, яка виступила з акумулятора.
- Регулярно перевіряйте рівень заряду акумулятора. Літій-залізо-фосфатні акумулятори повільно саморозряджаються, якщо вони не використовуються або знаходяться на зберіганні.
- Подумайте про заміну батареї на нову, якщо ви помітили будь-яку з наступних умов:
 - час роботи батареї зменшився нижче 80% від початкового часу роботи;
 - час заряджання батареї значно збільшився.

4.3. Чистка

За потреби, очистіть акумулятор м'якою сухою тканиною. Ніколи не використовуйте рідини, розчинники або абразивні речовини для чищення.

4.4. Технічне обслуговування

Літійовий акумулятор не вимагає технічного обслуговування. Щоб зберегти його ємність, рекомендується заряджати приблизно до 80% ємності хоча б один раз на 6 місяців.

4.5. Зберігання

- Акумулятори слід зберігати в сухому, прохолодному і захищеному від світла місці. Температура зберігання становить $-20^{\circ}\text{C} \div +55^{\circ}\text{C}$.
- Акумулятори поставляються з заводу виробника із зарядом приблизно 50%. Будь ласка, введіть в експлуатацію протягом 6 місяців з дати поставки. При необхідності зберігання протягом довшого терміну, слід підтримувати заряд акумуляторів на рівні від 40 до 70%.
- Максимальний термін зберігання акумулятора, складає 24 місяці, при умові, що їх рівень заряду підтримується на рівні 50%.

4.6. Транспортування

- Транспортування акумуляторів має бути відповідно категорії UN3480, клас 9. При транспортуванні по воді, повітрю і суші акумулятори повинні упаковуватись відповідно групи упаковки PI965, розділ I.
- Акумулятори слід транспортувати в упаковці. В процесі транспортування слід запобігати: сильним вібраціям, ударам або екструзії, впливу сонця та дощу. Їх можна транспортувати за допомогою таких транспортних засобів, як автомобілі, поїзди та кораблі.
- Перед транспортуванням акумуляторів завжди перевіряйте всі діючі місцеві, національні та міжнародні правила та дотримуйтесь їх.

- Використовуйте етикетки класу 9 «Різні небезпечні вантажі» та ідентифікаційні етикетки ООН для перевезення акумуляторів, що відносяться до класу 9 у відповідності до транспортних документів.

5. Несправності

Тип несправності	Умови появи несправності	Можливі причини виникнення несправності	Усунення несправностей
Збій в роботі BMS	1. Несправне коло вимірювання напруги елемента 2. Несправне коло вимірювання температури елемента	1. Погане з'єднання елементів між собою 2. Від'єднано клему вимірювання напруги 3. Вийшов з ладу запобіжник в ланцюзі вимірювання напруги 4. Датчик температури елемента несправний і не працює належним чином	Замініть акумулятор
Відмова елементів	Напруга елемента занижена або напруга не збалансована	1. Елемент акумулятора розряджений через саморозряд після тривалого зберігання, що призводить до зниження напруги нижче 2,5 В 2. Елемент акумулятора пошкоджений зовнішньою силою, що спричинило аномалії, такі як коротке замикання, прокол та екструзія	Замініть акумулятор
Захист від високої напруги	Максимальна напруга елемента 3,65 В	Є проблема з цілісністю елемента, або він має занадто швидке зниження ємності або занадто великий внутрішній опір	Якщо в акумуляторі спрацює захист при нормальних умовах, і його робота не відновлюється, рекомендується зв'язатись з нашим представництвом для отримання допомоги.
Захист від низької напруги	Мінімальна напруга елемента 2,5 В	1. Електроживлення вимкнене і не відновлюється протягом тривалого часу 2. Є проблема з цілісністю елементів, де деякі з них демонструють надто швидке зменшення ємності або мають занадто великий внутрішній опір	
Захист від високої температури заряду	Макс. температура елемента більше ніж 55°C	1. Температура навколишнього середовища навколо акумулятора занадто висока	
Захист від високої температури розряду	Макс. температура елемента більше ніж 60°C	2. Поруч з акумулятором є джерело надмірного тепла	
Захист від низької температури заряду	Мін. температура елемента менше ніж 0°C	Температура навколишнього середовища навколо акумулятора занадто низька.	