



Посібник користувача

Акумулятор LFP Весняна серія

SE-G5.1 Pro-B



Прочитайте та дотримуйтеся цих інструкцій!

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

	⚠ DANGER Недотримання вказівок, позначених цим символом, може призвести до серйозної аварії, що може спричинити смерть або тяжкі травми.
	⚠ WARNING Недотримання вказівок, позначених цим символом, може призвести до серйозної аварії, що може спричинити тяжкі травми.
	⚠ CAUTION Недотримання вказівок, позначених цим символом, може призвести до легких або середніх травм.
	NOTICE Містить інформацію, яка вважається важливою, але не пов'язана з небезпекою. Інформація стосується пошкодження майна.
	Перед використанням прочитайте інструкцію
	Ризик ураження електричним струмом
	Експлуатуйте відповідно до інструкцій, наведених у посібнику

Цей продукт призначений для інтегрованої системи, яка повинна бути встановлена кваліфікованою особою, що має відповідну підготовку в галузі електротехніки та добре знає характеристики та вимоги безпеки літєвих батарей. Не використовуйте цей продукт, якщо ви не впевнені, що володієте необхідними навичками для виконання цієї роботи.

Зміст

1. Заходи безпеки	-3-
1.1 Загальні заходи безпеки	-3-
1.2 Заходи безпеки під час встановлення	-3-
2. Знайомство з продуктом	-4-
2.1 Огляд функцій передньої панелі.....	-4-
2.2 Технічні характеристики продукту	-5-
2.3 Індикатор стану.....	-6-
3. Розпакування акумулятора	-6-
3.1 Перелік деталей	-7-
3.2 Візуальний огляд модулів	-8-
4. Встановлення акумулятора	-8-
4.1 Встановлення модуля акумулятора.....	-9-
5. Підключення кабелів	-13-
5.1 Підключення одного акумулятора	-13-
5.2 Паралельне підключення кабелів декількох акумуляторів	-15-
5.3 Візуальний огляд підключення	-18-
6. Активація виробу	-18-
6.1 Запуск акумулятора	-18-
7. Перевірка, чистка та технічне обслуговування	-19-
7.1 Загальна інформація	-19-
7.2 Перевірка	-19-
7.3 Чистка	-20-
7.4 Технічне обслуговування.....	-20-
7.5 Зберігання.....	-20-
8. Усунення несправностей	-20-
9. Відновлення акумулятора	-21-
9.1 Процес та етапи відновлення катодних матеріалів	-21-
9.2 Відновлення анодних матеріалів	-22-
9.3 Відновлення мембранних клапанів	-22-
9.4 Перелік обладнання для переробки:	-22-
10. Вимоги до транспортування	-22-

1. Заходи безпеки

1.1 Загальні заходи безпеки

Продукт забезпечує безпечне джерело електричної енергії при експлуатації відповідно до призначення та конструкції. У разі неналежних умов експлуатації, пошкодження, неправильного використання та/або зловживання можуть виникнути потенційно небезпечні обставини, такі як надмірне нагрівання або утворення електролітного туману. Необхідно дотримуватися наведених нижче заходів безпеки та попереджень, описаних у цій частині. Якщо будь-який із наведених нижче заходів безпеки не є повністю зрозумілим або якщо у вас є питання, зверніться до нас за допомогою.

Ризик вибуху

- Не піддавайте акумулятор сильним ударами.
- Не роздавлюйте і не проколуйте акумулятор.
- Не викидайте акумулятор у вогонь.

Ризик пожежі

- Не піддавайте акумулятор впливу температур, що перевищують 60 °C.
- Не розміщуйте акумулятор поблизу джерел тепла, таких як каміни.
- Не піддавайте акумулятор впливу прямих сонячних променів.
- Не допускайте контакту роз'ємів акумулятора з провідними предметами, такими як дроти.

Ризик ураження електричним струмом

- Не розбирайте акумулятор.
- Не торкайтеся акумулятора мокрими руками.
- Не піддавайте акумулятор впливу вологи або рідин.
- Тримайте акумулятор подалі від дітей і тварин.

Ризик пошкодження акумулятора

- Не допускайте контакту акумулятора з рідинами.
- Не піддавайте акумулятор впливу високого тиску.

1.2 Заходи безпеки при встановленні

Зверніть увагу, що акумулятор може становити небезпеку ураження електричним струмом, включаючи сильний струм короткого замикання. Дотримуйтесь усіх заходів безпеки під час роботи з акумуляторами

- Зніміть годинники, каблучки та інші металеві аксесуари.
- Використовуйте інструменти з ізольованими ручками, щоб уникнути випадкового короткого замикання
- Носіть гумові рукавички та захисне взуття.
- Не кладіть інструменти або будь-які металеві деталі на акумулятори
- Відключіть джерело зарядки та навантаження перед підключенням або відключенням клем.
- Під час переміщення акумуляторів носіть відповідний захисний одяг та обладнання. Не відкривайте та не пошкоджуйте акумулятори.





- Перед увімкненням системи перевірте полярність усіх з'єднань. Зворотна полярність на клеммах акумулятора призведе до втрати гарантії та виходу акумуляторів з ладу. Не допускайте короткого замикання акумуляторів.
- Не поєднуйте літєві акумулятори з акумуляторами інших марок або хімічного складу; не змішуйте літєві акумулятори з різних установок, клієнтів або робочих майданчиків.
- Не розбирайте та не модифікуйте акумулятор. Якщо корпус акумулятора пошкоджений, не торкайтеся відкритого вмісту.

2. Знайомство з продуктом

Система літєво-залізних фосфатних акумуляторів серії 51.2V була розроблена для забезпечення резервного живлення віддалених або зовнішніх телекомунікаційних установок, таких як термінали доступу, базові станції прийому-передачі та контролери базових станцій. Ця система характеризується високим рівнем інтеграції, високою надійністю, тривалим терміном служби та широким діапазоном робочих температур.

2.1 Ознайомлення з функціями передньої панелі

Для правильної експлуатації виробу уважно ознайомтеся з функціями передньої панелі акумулятора.

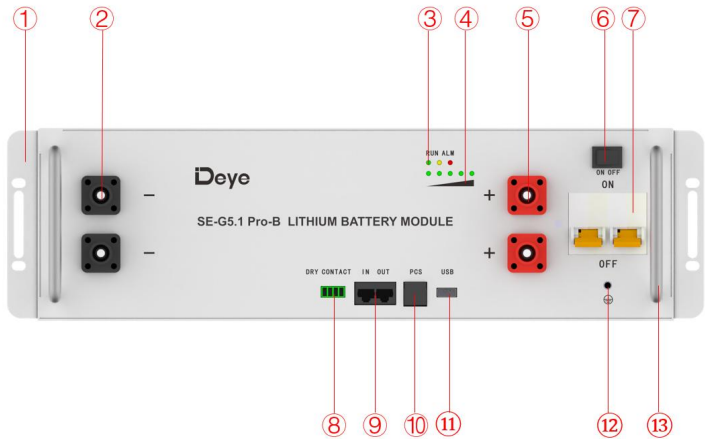


Рисунок 2-1: Ознайомлення з функціями передньої панелі

1. Використовується для кріплення до шафи.
 2. Від'ємний вихідний полюс.
 3. Індикатор RUN: зелений світлодіод, що показує стан роботи акумулятора.
- Індикатор тривоги: жовтий і червоний світлодіод, що показує, що акумулятор знаходиться в режимі тривоги або захисту.
4. SOC: Ці 5 світлодіодів використовуються для відображення SOC акумулятора. Світіння цих світлодіодів вказує на SOC 20%, 40%, 60%, 80% і 100%.
 5. Позитивний вихідний термінал.
 6. Кнопка живлення: для ввімкнення/вимкнення всього BMS акумулятора в режимі очікування.
 7. Мініатюрний вимикач: управління повним вимкненням і увімкненням позитивного і негативного ланцюга.
 8. Вихід DRY CONTACT.
 9. IN: паралельний термінал зв'язку: (порт RJ45) підключіть «вихідний» термінал попереднього акумулятора для зв'язку між декількома паралельними.
- OUT: паралельний термінал зв'язку: (порт RJ45) підключіть «вхідний» термінал наступної акумулятора для зв'язку між декількома паралельними.
10. PCS : Комунікаційний термінал інвертора: (порт RJ45) відповідає протоколу CAN (швидкість передачі даних: 500 кбіт/с) та RS-485 (швидкість передачі даних: 9600 кбіт/с), використовується для виведення інформації про акумулятор на інвертор.
 11. USB: (порт USB) Використовується для підключення USB-накопичувача для оновлення акумулятора.
 12. Болт заземлення.
 13. Ручка: використовується для перенесення/переміщення акумулятора.

2.2 Характеристики продукту

Табл. 2-1: Характеристики продукту

Головні параметри		SE-G5.1 Pro-B
Хімічний склад акумулятора		LiFePO ₄
Ємність (А·год)		100
Масштабованість		Макс. 64 од. блоків (327 кВт·год) паралельно (макс. од шт. без зовнішньої конфігурації)
Номінальна напруга (В)		51.2
Робоча напруга (В)		43.2~57.6
Енергія (кВт·год)		5.12
Корисна енергія (кВт·год) ^[1]		4.61
Струм заряду/ розряду (А)	Рекомендована ^[2]	50
	Макс. ^[2]	100
	Пік (2 хв, 25 °C)	150
Інші параметри		
Рекомендована глибина розряду		90%
Розміри (Ш/Д/В, мм)		445*133*540
Приблизна вага (кг)		45
Головний LED-індикатор		5 світлодіодів (SOC: 20%~100%)
		3 світлодіоди (робочий, сигналізаційний, захисний)
Клас захисту корпусу		IP20
Робоча температура		Заряд: 0°C ~ 55°C
		Розряд: -20°C ~ 55°C

Температура зберігання	0°C~35°C
Відносна вологість	5%~95%
Висота над рівнем моря	≤2000m
Життєвий цикл	6000(25°C±2°C,0.5C/0.5C,90%DOD,70%EOL)
Встановлення	Настінний, підлоговий, стійковий (19-дюймовий стандартний шафа, глибина шафи ≥600 мм)
Порт зв'язку	CAN2.0, RS485
Сертифікація	UN38.3, IEC62619, CE,UKCA, VDE2510-50, FCC, UL1973, UL9540A, REACH, ROHS

- [1]. Корисна енергія постійного струму, умови випробування: 90%DOD, 0.5C заряд і розряд при 25°C. Корисна енергія системи може змінюватися залежно від параметрів конфігурації системи.
- [2]. На струм впливають температура і SOC.

2.3 Індикатори стану

Умова	RUN	ALM	ERROR	SOC1	SOC2	SOC3	SOC4	SOC5	
Вимкнення	Викл								
Розряджання або простій				наприклад., Soc67%:					
				Викл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	
Заряджання				наприклад., Soc47%:					
				Викл	Викл	Блимання	Вкл	Вкл	
Тривога				Те саме, що «розряджання або простій»					
Системна помилка/захист									
Оновлення	Швидке блимання								
Критична помилка	Повільне блимання								

3. Розпакування акумулятора

Акумулятор та відповідні аксесуари упаковані в картонну коробку. Для відкриття упаковки використовуйте інструменти. Після відкриття упаковки перевірте комплекtnість виробу за списком деталей.





Строго заборонено розпаковувати акумулятор з надмірною силою. Якщо виявлено пошкодження, деформацію або інші відхилення від норми в акумуляторній системі, користувач повинен негайно припинити використання акумулятора та зв'язатися з нами.

3.1 Перелік деталей

Перевірте деталі під час розпакування.

Таблиця 3-1: Перелік деталей

№	Предмети	Зовнішній вигляд	Застосування	Кількість	Примітки
1	Акумулятор		Постачає енергію	1	
2	Кабель 3U-LB150		Пара кабелів живлення акумулятора 150 мм 4AWG (обидва кінці мають водонепроникні клеми) та один кабель зв'язку RJ45 250 мм для паралельного підключення акумуляторів.	1	
3	Кабель 3U-LP1500		Пара кабелів живлення постійного струму 4AWG (один кінець має водонепроникний термінал, інший кінець — мідний термінал M10) та один кабель зв'язку RJ45 підключаються до гібридного інвертора. Стандартна довжина становить 1500 мм.	1	
4	10AWG жовто-зелений провід заземлення 300 мм		Провід заземлення для акумулятора	1	
5	Болти M6*16		Кріпить акумулятор до стійці або шафи	4	
6	Кріплення для акумуляторної батареї з фіксованими втулками та болтом M4*8		Використовується для кріплення акумулятора до 19-дюймової стійки або шафи	2 втулки 6 болтів	
7	Простий стелажний кронштейн		Використовується для безпечного встановлення акумулятора в стелаж	4 шт	
8	Настінний кронштейн		Використовується для настінного монтажу акумуляторного блоку	2	
9	Дюбелі M6		Фіксує настінний кронштейн	4	
10	Посібник користувача	/	/	1	

Таблиця 3-2: Рекомендовані інструменти та знаряддя

№	Предмети	Застосування	Зовнішній вигляд
1	Викрутка або насадка Phillips	Для кріплення акумулятора та його вузлів	
2	Канцелярський ніж	Відкриває коробку	
3	Ізольований динамометричний ключ	Монтаж кабелів і шин	
4	Ключ із ізоляцією	Монтаж кабелів і шин	
5	Акумуляторний тестер	Вимірює напругу акумуляторного модуля	

3.2 Візуальний огляд модулів

Після транспортування модулів до місця встановлення перевірте:

- Фізичні пошкодження зовнішньої поверхні
- Пошкоджені або виступаючі гвинти

4. Встановлення акумулятора

Ця система повинна бути встановлена кваліфікованими, навченими працівниками, які ознайомлені з необхідними інструментами.

	⚠ WARNING • Обов'язково використовуйте ізольовані інструменти (динамометричний ключ, подовжувач, торцевий ключ тощо). • Усі інструменти повинні бути ізольовані, а в зоні монтажу не повинно бути металевих предметів (наприклад, годинника, каблучки). • Усі вимикачі живлення повинні бути заздалегідь вимкнені. • Перед монтажем підготуйте вогнегасник CO2, аптечку першої допомоги та АЗД (автоматичний зовнішній дефібрилятор).
---	--

	⚠ WARNING Небезпека дугового розряду та ураження електричним струмом Для будь-яких робіт з цим обладнанням, що знаходиться під напругою, необхідні ізольовані інструменти.
	⚠ WARNING Гострі краї Носіть рукавички та інше захисне спорядження, щоб запобігти травмам.
	⚠ WARNING Точка затиску Будьте обережні під час роботи з корпусом, щоб уникнути
	⚠ CAUTION Важкий предмет Може спричинити розтягнення м'язів або травму спини. Використовуйте спеціальні пристосування та правильні техніки підйому під час переміщення лотків, акумуляторів та інших важких предметів.

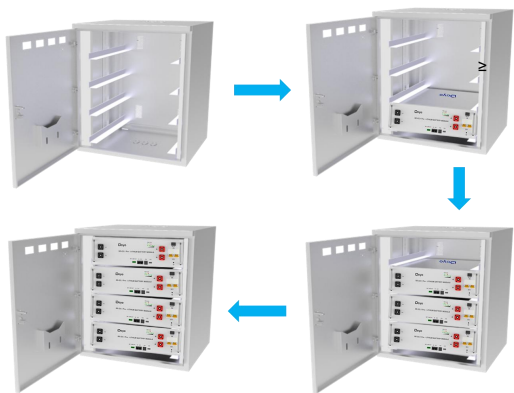
4.1 Встановлення модуля акумулятора

1. Транспортуйте модулі акумулятора до місця установки.
2. Помістіть модулі акумулятора на кронштейн, стійку або шафу.
3. Закріпіть акумулятор на кронштейні або стійці. За допомогою болтів кронштейна або шафи закріпіть акумулятор на кронштейні або стійці.
4. Після установки затягніть всі болти.

Спосіб установки 1: Проста установка на кронштейн



Спосіб установки 2: З використанням стандартної 19-дюймової шафи або стійки



IMPORTANT	
	• Акумулятор можна встановити на стандартну 19-дюймову шафу або стійку. • Акумуляторні модулі можна встановити в раму стійки відповідно до схеми конфігурації акумулятора за замовленням клієнта.

Спосіб встановлення 3: Настінний спосіб

Опис місця встановлення повинен відповідати вимогам до розмірів, наведеним на рисунку нижче.

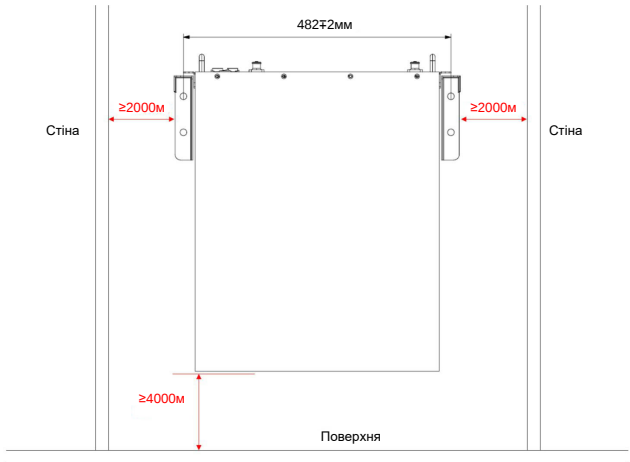


Рис. 4.1

а) За допомогою 6 гвинтів М4*8 закріпіть блок акумуляторів з обох боків, як показано на рисунку 4-2.

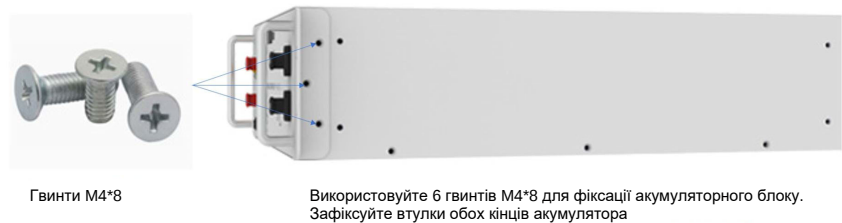


Рис. 4.2

б) Виберіть рекомендовану свердлильну головку (як показано на рисунку 4-3) для свердління 4 отворів у стіні глибиною 100-110 мм.

с) За допомогою молотка закріпіть опору на стіні та встановіть дюбель в отвір, як показано на рисунку 4-3.

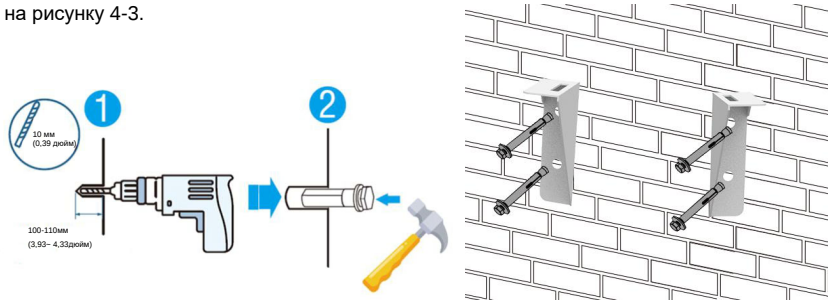


Рис. 4.3

д) Закріпіть головку гвинта дюбеля, щоб завершити монтаж.

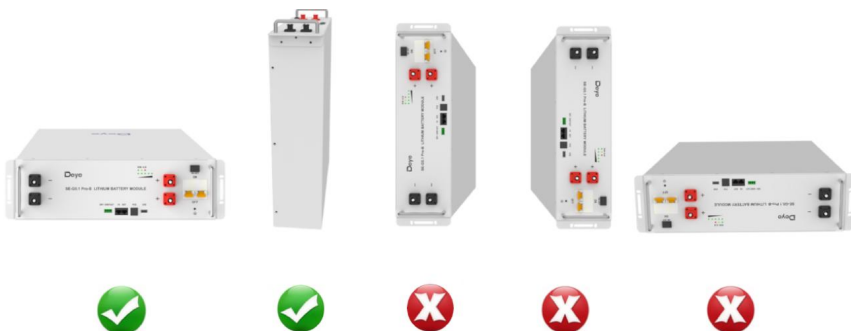
е) Візьміть акумулятор і зафіксуйте його. Закріпіть акумулятор на опорі після закріплення її на стіні. Переконайтеся, що кріпильні втулки акумулятора вирівняні з лівим і правим отворами на опорі, як показано на рисунку 4-4.



Рис. 4.4

- Акумулятор можна встановити на стандартну 19-дюймову шафу або стійку.
- Акумуляторні модулі можна встановити в раму стійки відповідно до схеми конфігурації акумулятора замовника.

Зверніть увагу на допустимі способи встановлення.



5. Підключення кабелів

5.1 Підключення одного акумулятора

	NOTICE • Перед підключенням кабелю до інвертора працівник повинен переконаватися, що вимикач живлення інвертора вимкнений, щоб запобігти ризику виникнення пожежі або ураження електричним струмом.
	CAUTION • Перед підключенням переконайтеся, що акумулятор закритий. • Дотримуйтесь інструкцій, щоб захистити модуль BMS від пошкодження. • НЕ відхиляйтеся від послідовності кроків, наведених нижче. • Будьте дуже обережні, щоб клеми не контактували з будь-якими предметами, крім передбачених для них місць кріплення. • Клеми та підключені до них дроти мають позитивну або негативну полярність (позитивна: +; негативна: -). Полярність клеми або дроту, підключеного до клеми, вказана на передній панелі кожного модуля. Полярність клеми або дроту, підключеного до клеми, вказана на передній панелі кожного модуля. Будьте дуже обережні, щоб запобігти контакту клем та/або дротів з протилежною полярністю. • Максимальна напруга акумулятора не перевищує 60 В, що вище за безпечну напругу 36 В. Тому ми все одно рекомендуємо не торкатися безпосередньо клем акумулятора або інших відкритих частин під час установки.
	NOTICE • Під час затягування гвинтів переконайтеся, що вони розташовані під прямим кутом до клем акумуляторного модуля, щоб уникнути пошкодження гайок всередині. • Закрутіть гвинти за допомогою хрестоподібної викрутки з моментом затягування менше 8,0 Нм (81,5 кгс•см).
	IMPORTANT • Клеми живлення, такі як «+», «-», модуля покриті захисною кришкою для захисту від короткого замикання (показано на рисунку 5-1). • Перед підключенням необхідно зняти ізоляційну кришку, а після підключення негайно встановити її назад.

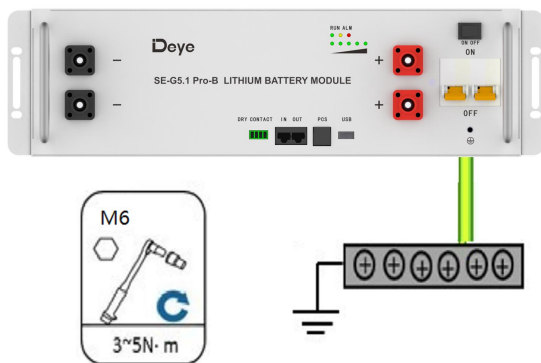


Рис. 5-1: Встановлення заземлювального дроту

Крок 1 Одягніть захисні рукавички.

Крок 2 Встановіть заземлювальний кабель акумулятора.

Крок 3 Встановіть від'ємний і позитивний кабелі живлення для акумулятора.

- 1) Зніміть захисну кришку з клеми акумуляторного живлення.
- 2) Підключіть від'ємний кабель живлення до акумулятора.
- 3) Підключіть позитивний кабель живлення до акумулятора.
- 4) Встановіть інший кінець кабелів живлення акумулятора на маршруті акумулятора і відповідній шині в системі живлення.
- 5) Встановіть захисну кришку на клеми акумуляторного живлення.

Підключіть інвертор:

- 1) Зніміть захисну кришку.
- 2) Зніміть фіксуючий болт за допомогою хрестової викрутки і підключіть кабель позитивного виходу між позитивним полюсом акумулятора та інвертором. Після підключення акумулятора негайно закріпіть болт, щоб уникнути його падіння.

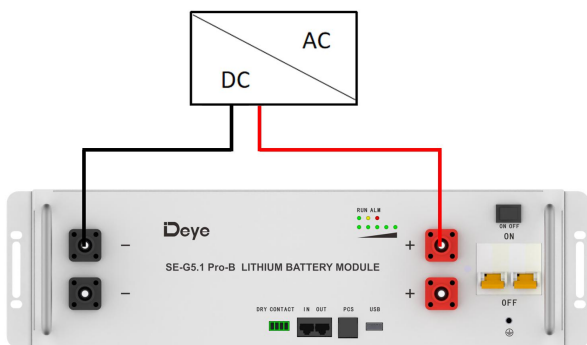


Рис. 5-2: Підключення одного акумуляторного блоку

3) Зніміть фіксуючий болт за допомогою хрестоподібної викрутки і підключіть кабель від'ємного виходу між від'ємним полюсом

4) Встановіть захисну кришку.

5) Розсортуйте кабелі та закріпіть кабелі акумулятора на перфорованому кронштейні за допомогою кабельних стяжок.

6) Підключення лінії зв'язку

Як показано на рисунку 5-3, під час моніторингу акумулятора за допомогою комп'ютера підключіть лінію зв'язку USB-перетворювача CAN Box між акумулятором і комп'ютером.

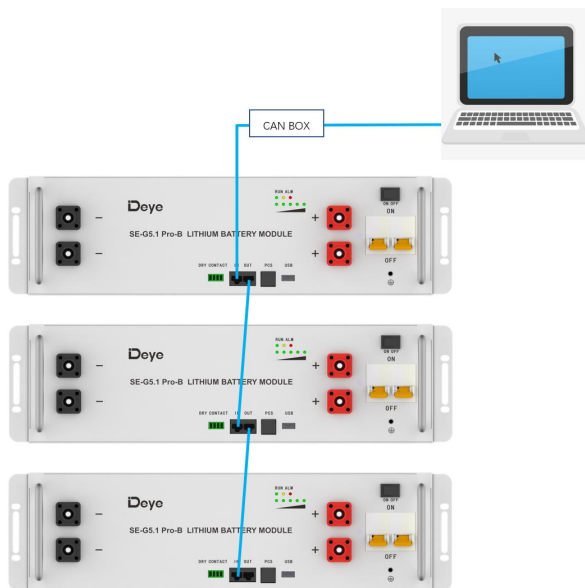
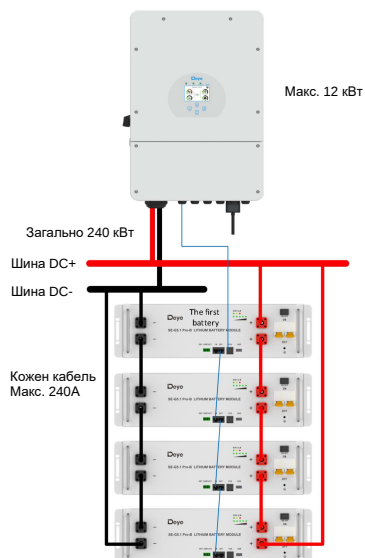


Рисунок 5-3: Підключення кабелю зв'язку між акумулятором і комп'ютером

5.2 Паралельне підключення кабелів декількох акумуляторів

5.2.1. При паралельному підключенні декількох акумуляторів процедура підключення кабелю виконується наступним чином

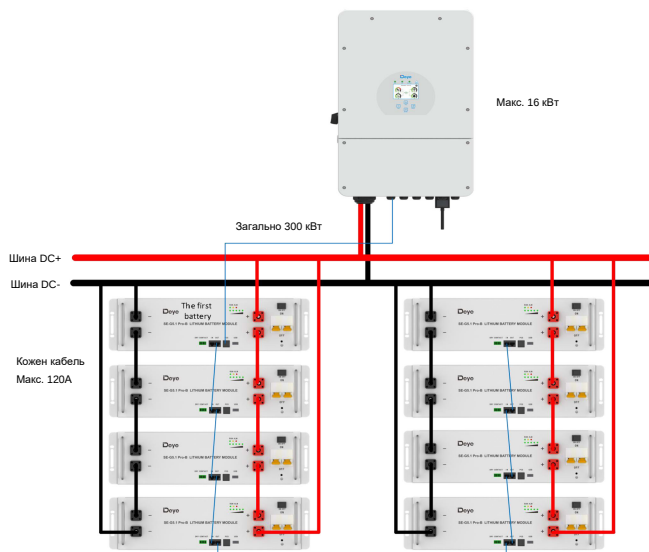
1. Паралельний режим 1 (4 акумулятори, що підходять для сценаріїв, де потужність інвертора ≤ 12 кВт). Для 4 акумуляторів слід зазначити, що максимальний струм першого акумулятора становить 240 А (потужність інвертора **не повинна перевищувати 12 кВт**), перевищення 240 А призведе до нагрівання роз'ємів і кабелю, а в тяжких випадках це може спричинити пожежу. Схематична діаграма паралельного підключення батарей системи низької потужності:



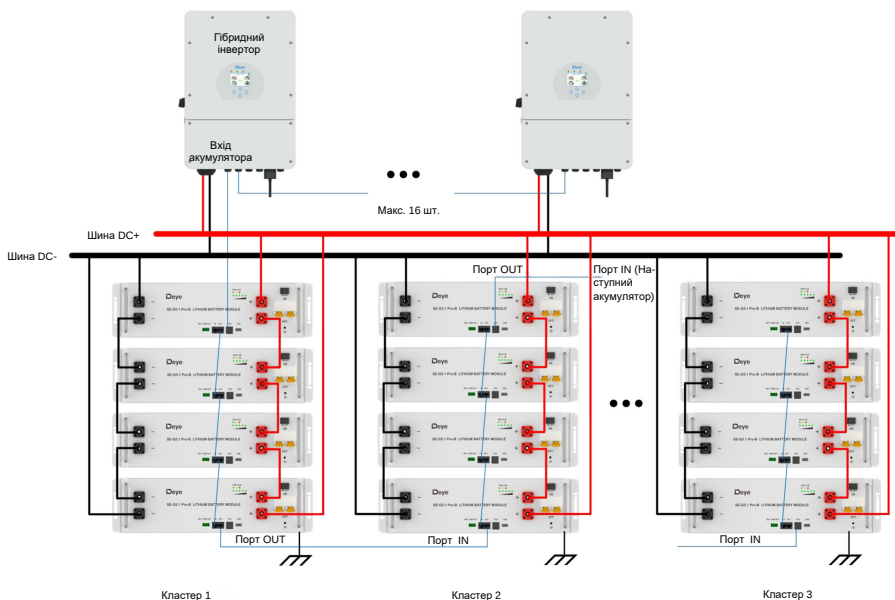
Якщо потужність інвертора перевищує 12 кВт, необхідно використовувати паралельний режим 2!

2. Паралельний режим 2 (підходить для випадків, коли потужність інвертора перевищує 12 кВт)

Схематична діаграма паралельного підключення акумуляторних батарей високої потужності:



Або системи більшої ємності:



5.2.2. Як показано в 5.2.1, підключіть лінію зв'язку (стандартний мережевий кабель RJ45) між сусідніми батареями.

Примітка: Порт PCS першого акумулятора повинен бути підключений до інтерфейсу зв'язку акумулятора інвертора, інакше інвертор не зможе зв'язуватися з акумуляторами.

Примітка: Порт OUT першого акумулятора підключається до порту IN наступного акумулятора і так далі, з'єднуючи між собою комунікацію декількох акумуляторів, інакше декілька акумуляторів не зможуть правильно підтримувати зв'язок.

5.2.3. Підключіть лінію зв'язку між акумулятором та інвертором

(1) Огляд порту PCS

Огляд контактів порту PCS

№	Контакт порту PCS
1	485-B
2	485-A
3	—
4	CANH
5	CANL
6	—
7	485-A
8	485-B



(2) Огляд порту IN

Огляд контактів порту IN

№	Контакт порту IN
1	CANL
2	CANH
3	DI+
4	DI-
5	DI-
6	DI+
7	CANH
8	CANL



(3) Огляд порту OUT

Огляд контактів порту OUT

№	Контакт порту OUT
1	CANL
2	CANH
3	DO+
4	DO-
5	DO-
6	DO+
7	CANH
8	CANL



5.3 Візуальний огляд підключення

Після підключення акумулятора перевірте:

- Чи правильне застосування позитивних і негативних кабелів.
- Чи правильно підключені позитивний і від'ємний полюси.
- Чи всі болти затягнуті.
- Чи правильно закріплені кабелі і чи не пошкоджені вони.
- Чи правильно підключений кабель зв'язку.
- Чи встановлена захисна кришка.

6. Включення виробу

6.1 Запуск акумулятора

- Повісьте акумулятор на стіну, як показано на рисунку 4.2.
- Підключіть дроти відповідно до рисунка 5.
- Спочатку закрийте повітряний вимикач, а потім увімкніть кнопку живлення, щоб запобігти

HELIUS

збою захисту від короткого замикання акумулятора, спричиненому функцією попереднього заряджання.

Запуск акумулятора:

Після завершення встановлення, підключення та налаштування необхідно перевірити всі з'єднання. Якщо з'єднання виконані правильно, натисніть кнопку живлення, щоб активувати акумулятор. Зелений індикатор роботи акумулятора блимає, що означає нормальну роботу акумуляторної батареї.

7. Перевірка, чистка та технічне обслуговування

7.1 Загальна інформація

- Акумулятор не повністю заряджений. Рекомендується завершити установку протягом 3 місяців після отримання;
- Під час технічного обслуговування не встановлюйте акумулятор назад в акумуляторний пристрій. Інакше продуктивність акумулятора знизиться;
- Забороняється розбирати будь-який акумулятор в пристрої, а також забороняється розрізати батарею;
- Після надмірного розрядження батарейного пристрою рекомендується зарядити батарею протягом 48 годин. Батарейний пристрій також можна заряджати паралельно. Після паралельного підключення батарейного пристрою зарядний пристрій потрібно підключити лише до вихідного порту будь-якої батареї пристрою.
- Ніколи не намагайтеся відкривати або розбирати акумулятор! Всередині акумулятора немає замічних деталей.
- Перед виконанням очищення та технічного обслуговування від'єднайте літій-іонний акумулятор від усіх навантажень та зарядних пристроїв.
- Перед очищенням та технічним обслуговуванням надіньте захисні ковпачки на клеми, щоб уникнути ризику контакту з клемми.

7.2 Перевірка

- Перевірте, чи немає ослаблених та/або пошкоджених проводів і контактів, тріщин, деформацій, витоків або пошкоджень будь-якого іншого виду. Якщо виявлено пошкодження акумулятора, його необхідно замінити. Не намагайтеся заряджати або використовувати пошкоджений акумулятор. Не торкайтеся рідини з розірваного акумулятора.
- Регулярно перевіряйте стан заряду акумулятора. Літій-залізні фосфатні акумулятори повільно саморозряджаються, коли вони не використовуються або знаходяться на зберіганні.
- Розгляньте можливість заміни акумулятора на новий, якщо ви помітили будь-яку з наступних станів:
 - Час роботи акумулятора падає нижче 70% від початкового часу роботи.
 - Час заряджання акумулятора значно збільшується.

7.3 Чистка

При необхідності очистіть літій-іонний акумулятор м'якою сухою тканиною. Ніколи не використовуйте рідини, розчинники або абразивні засоби для очищення літій-іонного лятора.

7.4 Технічне обслуговування

Літій-іонний акумулятор не потребує технічного обслуговування.

Щонайменше раз на рік заряджайте акумулятор приблизно до > 80% його ємності, щоб зберегти його ємність.

7.5 Зберігання

- Акумулятор слід зберігати в сухому, прохолодному та вентилярованому приміщенні.
- Зазвичай максимальний термін зберігання при кімнатній температурі становить 6 місяців. Якщо акумулятор зберігається більше 6 місяців, рекомендується перевіряти його напругу. Якщо напруга перевищує 51,2 В, акумулятор можна продовжувати зберігати. Крім того, необхідно перевіряти напругу принаймні раз на місяць, доки вона не стане нижчою за 51,2 В. Якщо напруга акумулятора нижча за 51,2 В, його необхідно зарядити відповідно до стратегії заряджання.
- Стратегія заряджання наступна: розрядіть акумулятор до напруги відключення струмом 0,2C10A, а потім заряджайте струмом 0,2C10A протягом приблизно 3 годин. Під час зберігання підтримуйте SOC акумулятора на рівні 40-70%;
- Під час зберігання акумулятора слід уникати джерел займання або високої температури та тримати його подалі від вибухонебезпечних і легкозаймистих місць.

8. Усунення несправностей

Щоб визначити стан акумуляторної батареї, користувачі повинні використовувати додаткове програмне забезпечення для моніторингу стану акумулятора, щоб перевірити режим захисту. Інформацію про використання програмного забезпечення для моніторингу див. в інструкції з установки. Після того як користувач дізнається про режим захисту, див. наступні розділи для пошуку рішень.

Табл. 8-1 Усунення несправностей

Тип помилки	Умова виникнення помилки	Можливі причини	Усунення
Помилка BMS	Схема вимірювання напруги елемента несправна. Схема вимірювання температури елемента несправна.	Точка зварювання для вимірювання напруги елемента розхитана або від'єднана. Клема для вимірювання напруги від'єднана. Запобіжник у ланцюзі вимірювання напруги перегорів. Датчик температури елемента вийшов з ладу.	Замініть акумулятор
Помилка електрохімічного елемента	Напруга елемента низька або незбалансована.	Через великий саморозряд, після тривалого зберігання напруга елемента розряджається нижче 2,0 В.	Замініть акумулятор

		Елемент пошкоджується під впливом зовнішніх факторів, що призводить до короткого замикання, проколів або деформації.	
Захист від перенапруги	Напруга елемента перевищує 3,65 В у стані заряджання. Напруга акумулятора перевищує 58,4 В.	Вхідна напруга шини перевищує нормальне значення. Елементи не є однорідними. Ємність деяких елементів погіршується занадто швидко або внутрішній опір деяких елементів є занадто високим.	Якщо акумулятор не вдається відновити через захист від неправильної роботи, зверніться до місцевих фахівців для усунення несправності.
Захист від низької напруги	Напруга акумулятора менше 40 В. Мінімальна напруга елемента менше 2,5 В.	Перебої в електропостачанні тривають вже довгий час. Елементи не є однорідними. Ємність деяких елементів погіршується занадто швидко, або внутрішній опір деяких елементів є занадто високим.	Так само, як зазначено вище.
Захист від перезарядження або розрядження при високій температурі	Максимальна температура елемента перевищує 60 °C.	Температура навколишнього середовища акумулятора занадто висока. Навколо є аномальні джерела тепла	Так само, як зазначено вище.
Захист від низької температури заряду	Мінімальна температура елемента нижча за 0°C	Температура навколишнього середовища акумулятора занадто низька.	Так само, як зазначено вище.
Захист від низької температури розряду	Мінімальна температура елемента нижча за -20°C	Температура навколишнього середовища акумулятора занадто низька.	Так само, як зазначено вище.

Перевіривши вищезазначені дані та надіславши їх сервісному персоналу нашої компанії, наші співробітники нададуть відповідне рішення після отримання даних.

9. Відновлення акумулятора

Алюміній, мідь, літій, залізо та інші металеві матеріали відновлюються з відпрацьованих батарей LiFePO₄ за допомогою передового гідрометалургійного процесу, а загальна ефективність відновлення може досягати 80%. Конкретні етапи процесу такі:

9.1 Процес та етапи відновлення катодних матеріалів

Алюмінієва фольга як колектор є амфотерним металом. Спочатку її розчиняють у лужному розчині NaOH, щоб алюміній увійшов у розчин у формі NaAlO₂. Після фільтрації фільтрат нейтралізують розчином

сірчаної кислоти і осаджують, щоб отримати Al(OH)₃. Коли значення pH перевищує 9,0, більша частина алюмінію осідає, і отриманий Al(OH)₃ може досягти рівня хімічної чистоти після аналізу. Залишки фільтра розчиняють сірчаною кислотою і перекисом водню, щоб літій-залізо-фосфат увійшов у розчин у формі Fe₂(SO₄)₃ і Li₂SO₄ і був відокремлений від сажі та вуглецю, що покривають поверхню літій-залізо-фосфату. Після фільтрації та розділення значення pH фільтрату регулюють за допомогою NaOH та аміачної води.

Спочатку залізо осідає з $\text{Fe}(\text{OH})_3$, а решта розчину осідає з насиченим розчином Na_2CO_3 при 90°C . Оскільки FePO_4 слабо розчиняється в азотній кислоті, залишок фільтрату розчиняють азотною кислотою і перекисом водню, що безпосередньо осаджує FePO_4 , відокремлює домішки, такі як сажа, від кислотного розчину, вилучає $\text{Fe}(\text{OH})_3$ із залишку фільтрату відповідно і осаджує Li_2CO_3 насиченим розчином Na_2CO_3 при 90°C .

9.2 Відновлення анодних матеріалів

Процес відновлення анодних матеріалів є відносно простим. Після відділення анодних пластин чистота міді може становити понад 99%, що дозволяє використовувати її для подальшого рафінування електролітичної міді.

9.3 Відновлення мембранних клапанів

Матеріал мембрани в основному нешкідливий і не має цінності для переробки.

9.4 Перелік обладнання для переробки:

Автоматична машина для демонтажу, подрібнювач, мокрий золотий резервуар тощо.

10. Вимоги до транспортування

Акумулятори слід транспортувати після пакування, а під час транспортування слід запобігати сильній вібрації, ударам або видавлюванню, щоб уникнути впливу сонця та дощу. Транспортування можна здійснювати за допомогою таких транспортних засобів, як автомобілі, поїзди та кораблі. Перед транспортуванням літєво-залізних фосфатних акумуляторів завжди перевіряйте всі відповідні місцеві, національні та міжнародні норми. Транспортування акумуляторів, що вичерпали термін експлуатації, пошкоджених або відкликаних, у деяких випадках може бути спеціально обмежене або заборонене. Транспортування літєво-іонних акумуляторів відноситься до класу небезпеки UN3480, клас 9. Транспортування літій-іонних акумуляторів відноситься до класу небезпеки UN3480, клас 9. Для транспортування водним, повітряним та наземним транспортом акумулятори відносяться до групи упаковки P1965, розділ I.

Для транспортування літій-іонних батарей, які відносяться до класу 9, використовуйте етикетки класу 9 «Різні небезпечні товари» та етикетки ідентифікації ООН. Зверніться до відповідних транспортних документів. Літєві батареї та літій-іонні елементи регулюються в США відповідно до частини 49 Кодексу федеральних правил (49 CFR, розділи 105-180) Правил щодо небезпечних матеріалів США.



Рисунок 10-1: Різні небезпечні вантажі класу 9 та ідентифікаційна етикетка ООН