

**Гібридний
інвертор для
фотоелектричних
систем
SPE 12000 ES
SPE 10000 ES
SPE 8000 ES**



044.SK0014900

Версія: 1.0

Зміст

1. Інформація про цей посібник.	1
1.1 Термін дії	1
1.2 Сфера застосування.	1
1.3 Цільова аудиторія	1
1.4 Інструкції з безпеки	2
2. Огляд виробу.	2
2.1 Характеристики виробу.	3
2.2 Опис панелі та роз'ємів.	4
3. Інструкції з монтажу.	4
3.1 Перелік аксесуарів.	4
3.2 На що слід звернути увагу	5
3.3 Підключення акумулятора	5
3.3.1 Підготовка проводки	5
3.3.2 Підключення кабелю живлення акумулятора	6
3.3.3 Підключення кабелю зв'язку літійового акумулятора.	7
3.4 Підключення до мережі змінного струму	7
3.4.1 Підготовка до підключення.	7
3.4.2 Підключення проводів мережі/GEN/навантаження/Smart Load.	9
3.5 Підключення фотоелектричної системи	9
3.5.1 Підготовка до підключення	9
3.5.2 Підключення кабелю фотоелектричної системи:	10
3.6 Підключення до системи зв'язку.	10
3.7 Сигнал сухого контакту	10
3.8 Підключення трансформатора струму.	11
3.9 Система підключення інвертора.	12
4. Експлуатація ...	12
4.1 Увімкнення/вимкнення живлення	12
4.2 Опис панелі дисплея .	13
4.2.1 Піктограми на РК-дисплеї	14
4.2.2 Інформація на дисплеї..	14
4.2.3 Опис режимів роботи.	17
4.3 Налаштування параметрів РК-дисплея	18
4.3.1 Загальні налаштування.	18
4.3.2 Приховати налаштування	30
5. Посібник з паралельної інсталяції..	32
5.1 Додаткове обладнання для паралельного підключення.	32
5.2 Що слід враховувати при паралельному	32
5.3. Підключення проводів.	32
5.3.1 Однофазне паралельне підключення.	32

5.3.2 Трифазне паралельне підключення	34
5.3.3 Підключення СТ	35
5.4 Приклад паралельного з'єднання	36
5.5 Налаштування та відображення паралельного з'єднання	37
5.6 Приклад схеми паралельної системи	38
6. Довідковий код несправностей	40
6.1 Довідковий код несправностей	40
6.2 Індикатор попередження	41
7. Технічні характеристики	42
7.1 Технічні характеристики фотоелектричної системи	42
7.2 Технічні характеристики входу змінного струму	42
7.3 Технічні характеристики подачі енергії в мережу	42
7.4 Технічні характеристики роботи від акумулятора	43
7.5 Технічні характеристики вихідної потужності двох навантажень	43
7.6 Технічні характеристики щодо перевантаження	43
7.7 Технічні характеристики акумулятора та зарядного пристрою	44
8. Додаток	46
Додаток I. Інформація про несправності та їх усунення	46
Додаток II. Відновлення заводських налаштувань	48
Додаток III. Вирівнювання акумулятора	48
Додаток IV. Регулярне технічне обслуговування	50
Додаток V. Моніторинг через Wi-Fi	50

1. Інформація про цей посібник

1.1 Строк дії

Цей посібник стосується таких пристроїв:

- SPE 12000 ES
- SPE 10000 ES
- SPE 8000 ES

1.2 Сфера застосування

У цьому посібнику описано складання, монтаж, експлуатацію та усунення несправностей даного пристрою. Перед монтажем та експлуатацією уважно ознайомтеся з цим посібником.

1.3 Цільова аудиторія

Цей документ призначений для кваліфікованих фахівців та кінцевих користувачів. Задачі, що не вимагають особливої кваліфікації, можуть виконуватися також кінцевими користувачами. Кваліфіковані фахівці повинні володіти такими навичками:

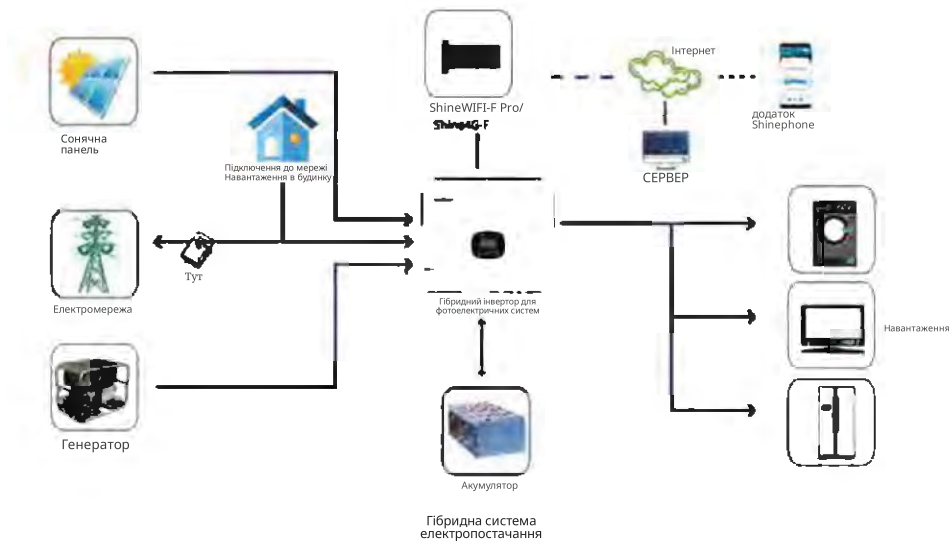
- Знання принципів роботи та експлуатації інвертора.
- Навчання щодо поводження з небезпеками та ризиками, пов'язаними з монтажем та експлуатацією електричних пристроїв та установок.
- Підготовку з монтажу та введення в експлуатацію електричних пристроїв та установок.
- Знання відповідних стандартів та директив.
- Знання та дотримання вимог цього документа та всієї інформації з техніки безпеки.

1.4 Інструкції з техніки безпеки

⚠ **УВАГА:** Цей розділ містить важливі інструкції з безпеки та експлуатації. Прочитайте та збережіть цей посібник для подальшого використання.

- Перед використанням пристрою ознайомтеся з усіма інструкціями та попереджувальними позначками на пристрої, акумуляторах та у відповідних розділах цього посібника. Компанія має право відмовити у гарантійному обслуговуванні, якщо монтаж не було виконано відповідно до інструкцій цього посібника, що призвело до пошкодження обладнання.
- Усі роботи з експлуатації та підключення повинні виконувати професійні інженери-електрики або механіки.
- Усі електромонтажні роботи повинні відповідати місцевим стандартам електробезпеки.
- Під час монтажу фотоелектричних модулів удень монтажник повинен накрити їх непрозорими матеріалами, інакше це може бути небезпечно через високу напругу на клеммах модулів під сонячним промінням.
- УВАГА — Щоб** зменшити ризик травмування, заряджайте лише свинцево-кислотні акумулятори глибокого циклу та літєві акумулятори. Інші типи акумуляторів можуть вибухнути, що може призвести до травмування людей та пошкодження майна.
- Будь ласка, чітко визначте, яку саме систему акумуляторів ви бажаєте: літєву чи свинцево-кислотну; якщо ви оберете неправильну систему, система накопичення енергії не зможе працювати належним чином.
- НІКОЛИ не** заряджайте замерзлу батарею.
- Будьте дуже обережні під час роботи з металевими інструментами на акумуляторах або поблизу них. Існує потенційний ризик, що інструмент може впасти, спричинити іскру або коротке замикання акумуляторів чи інших електричних деталей, що може призвести до вибуху.
- Для оптимальної роботи цього інвертора дотримуйтесь необхідних технічних характеристик при виборі кабелю відповідного перерізу. Це дуже важливо для правильної експлуатації інвертора.
- Будь ласка, суворо дотримуйтесь процедури монтажу, коли ви хочете від'єднати клєми змінного або постійного струму. Детальні відомості дивіться у розділі **«МОНТАЖ»** цього посібника.
- ІНСТРУКЦІЇ ЩОДО ЗАЗЕМЛЕННЯ** — Цей інвертор слід підключати до стаціонарної заземленої електромережі. Під час встановлення цього інвертора обов'язково дотримуйтесь місцевих вимог та нормативних документів.
- НІКОЛИ не** допускайте короткого замикання між виходом змінного струму та входом постійного струму. **НЕ** підключайте пристрій до електромережі, якщо на вході постійного струму сталося коротке замикання.
- Перед початком експлуатації переконайтеся, що інвертор повністю зібраний.
- Не розбирайте пристрій. У разі необхідності технічного обслуговування або ремонту зверніться до кваліфікованого сервісного центру. Неправильне повторне складання може призвести до ризику ураження електричним струмом або пожежі.
- Щоб зменшити ризик ураження електричним струмом, від'єднайте всі кабелі перед початком будь-яких робіт з технічного обслуговування або очищення. Вимкнення пристрою не зменшить цей ризик.
- Цей прилад належить до класу А. У побутових умовах цей прилад може створювати радіоперешкоди, і в такому випадку користувачеві може знадобитися вжити відповідних заходів.

2. Огляд виробу



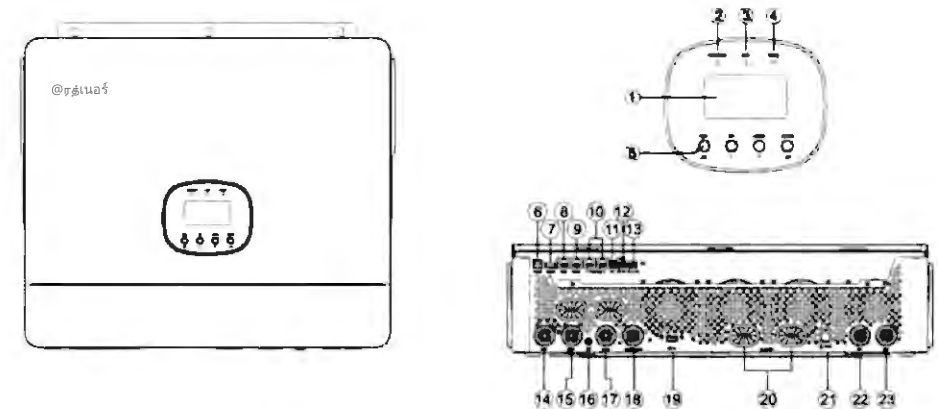
Це багатофункціональний гібридний фотоелектричний інвертор, що об'єднує в одному пристрої сонячний контролер заряду MPPT, високочастотний інвертор з чистою синусоїдою та модуль безперебійного живлення (UPS), що ідеально підходить для автономного резервного живлення та власного споживання електроенергії. Цей інвертор може працювати як з акумуляторними батареями, так і без них.

Для повноцінної роботи всієї системи також потрібні інші пристрої, такі як фотоелектричні модулі, генератор або підключення до електромережі. Будь ласка, проконсультуйтеся зі своїм системним інтегратором щодо інших можливих архітектур системи залежно від ваших вимог. Модуль Wi-Fi / 4G — це пристрій моніторингу типу «plug-and-play», який встановлюється на інвертор. За допомогою цього пристрою користувачі можуть контролювати стан фотоелектричної системи з мобільного телефону або через веб-сайт у будь-який час і в будь-якому місці.

2.1 Характеристики продукту

- ▶ Номінальна потужність від 8 кВт до 12 кВт, коефіцієнт потужності 1.
 - ▶ 2 ланцюги MPPT, максимальна потужність фотоелектричного масиву — від 10 000 до 15 000 Вт.
 - ▶ Діапазон напруги MPPT: від 60 В постійного струму до 480 В постійного струму, 550 В відкритого ланцюга.
 - ▶ Вбудований інвертор з чистою синусоїдою та сонячний контролер заряду MPPT.
 - ▶ Вбудований ATS для автоматичного перемикавання між мережею та генератором.
 - ▶ Можливість роботи як з акумулятором, так і без нього.
 - ▶ Підтримка протоколів CAN/RS485 для зв'язку з системою управління батареями (BMS).
 - ▶ Бездротовий моніторинг через Wi-Fi/4G (опція).
 - ▶ Паралельна робота до 9 одиниць (лише при підключеному акумуляторі).
 - ▶ 3 функцією підключення до електромережі.
- З двома виходами.
- ▶ З функцією згладжування пікових навантажень у мережі.
 - ▶ З зовнішнім трансформатором струму для нульового експорту в мережу.

2.2 Опис панелі та портів



Експлуатація панелі	
1. РК-дисплей	2. Індикатор стану
3. Індикатор заряджання	4. Індикатор несправності
5. Функціональні кнопки	
Порт зв'язку	
6. Порт USB	19. Порт зв'язку Wi-Fi / 4G
8. Порт зв'язку BMS (підтримка CAN/RS485)	9. Порт зв'язку RS485 (для розширення)
10. Паралельні порти зв'язку	11. DIP
Порт підключення	
14. Вхід генератора	15. Вхід від електромережі
16. PE	17. Вихід змінного струму (основний)
18. Вихід змінного струму (інтелектуальне навантаження)	20. Вхід акумулятора
22. Вхід PV1	23. Вхід PV2
Інше	
12. Зовнішній трансформатор струму	13. Сухий контакт
21. Вимикач живлення	

3. Інструкція з монтажу

3.1 Перелік комплектуючих

Перед монтажем, будь ласка, огляньте пристрій. Переконайтеся, що нічого всередині упаковки не пошкоджено. У комплекті ви повинні були отримати наступні елементи:

Перелік деталей Артикул	Назва позиції	Кількість
A	Одиниця	1
B	Кабель зв'язку	1
C	Кабель для паралельного зв'язку	1
D	Клемник типу R	1
E	Клемник типу O	4
F	Інструкція з експлуатації	1



3.2 На що слід звернути увагу

Перед вибором місця встановлення врахуйте наступні моменти:

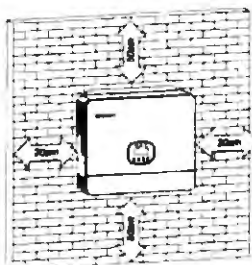
Встановіть цей інвертор на рівні очей, щоб завжди було зручно читати інформацію на РК-дисплеї.

► Для забезпечення оптимальної роботи температура навколишнього середовища повинна бути в межах від 0 °C до 50 °C.

► Рекомендоване положення монтажу — вертикальне кріплення до стіни.

► Не встановлюйте пристрій у занадто вузькому або обмеженому просторі та подбайте про вентиляцію.

► Обов'язково дотримуйтеся відстаней до інших предметів та поверхонь, як показано на схемі праворуч, щоб забезпечити достатнє відведення тепла та мати достатньо місця для виведення проводів.

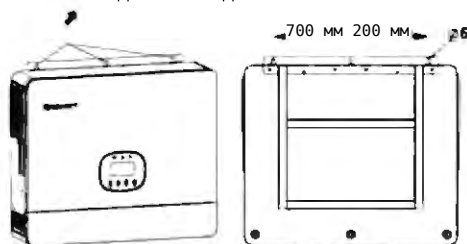


⚠ Якщо акумулятор енергії встановлено в районах із сольовим пошкодженням, він піддається корозії, що може спричинити пожежу.

Тому не встановлюйте його на відкритому повітрі в районах, схильних до сольового пошкодження. Райони, схильні до сольового пошкодження, визначаються як ті, що знаходяться на відстані менше 500 м від берега або піддаються впливу морських бризів. Райони, на які впливають морські бризи, варіюються залежно від метеорологічних умов (наприклад, тайфуни, мусони) або топографічних умов (дамби, пагорби).



ПРИДАТНО ЛИШЕ ДЛЯ МОНТАЖУ НА БЕТОНІ АБО ІНШІЙ НЕГОРЮЧІЙ ПОВЕРХНІ.



Встановіть пристрій, закрутивши три гвинти. Рекомендується використовувати гвинти M4 або M5.

Підготовка до підключення проводів.

Перед підключенням усіх проводів зніміть нижню кришку, викрутивши чотири гвинти, як показано нижче.



3.3 Підключення акумулятора



УВАГА!

- Усі електромонтажні роботи повинні виконуватися кваліфікованим фахівцем.
- Небезпека ураження електричним струмом: монтаж слід виконувати з обережністю через високу напругу акумуляторів, з'єднаних послідовно.
- Перед підключенням кабелю живлення до акумулятора завжди вимикайте всі автоматичні вимикачі.
- Переконайтеся, що плюс (+) кабелю живлення від акумулятора підключено до плюса (+) акумулятора, а мінус (-) — до мінуса (-) акумулятора.
- Не кладіть нічого між плоскою частиною клеми інвертора та кільцевою клемою. Інакше може статися коротке замикання, що призведе до перегріву та пожежі.
- Не наносьте антиокислювальні речовини на клеми до того, як вони будуть надійно з'єднані.

3.3.1 Підготовка до підключення

1. Для безпечної експлуатації та дотримання нормативних вимог необхідно встановити окремий вимикач постійного струму (захист від перевантаження за струмом) або роз'єднувальний пристрій між акумулятором та інвертором. У деяких випадках наявність роз'єднувального пристрою може не вимагатися, проте все одно необхідно встановити вимикач постійного струму. Для визначення необхідного розміру вимикача зверніться до типових значень сили струму, наведених у таблиці нижче.

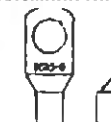
Рекомендовані технічні характеристики вимикача постійного струму для акумулятора з одним інвертором:

Модель	I блок*
SPE 12000 ES	400 A / 60 В постійного струму
SPE 10000 ES	350 A / 60 В постійного струму
SPE 8000 ES	300 A / 60 В постійного струму

2. Для безпеки системи та її ефективної роботи дуже важливо використовувати відповідний кабель для підключення акумулятора. Щоб зменшити ризик травмування, будь ласка, використовуйте рекомендовані кабелі та клеми відповідного розміру, як зазначено нижче. Рекомендовані розміри кабелю та клем для акумулятора:

Модель	Розмір дроту	Значення крутного моменту
SPE 12000 ES	2 * 2 AWG	33,62 мм²
SPE 10000 ES	2 * 2 AWG	33,62 мм²
SPE 8000 ES	2 * 3 AWG	26,67 мм²

Клемник типу O:



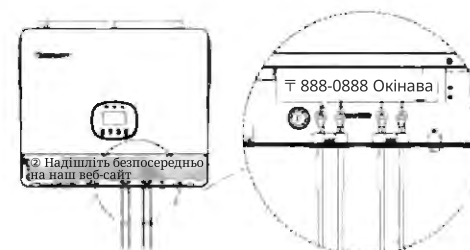
3. Вибір акумуляторного модуля: Виберіть відповідний акумулятор відповідно до конкретних умов.

Тип акумулятора	SPE 12000 ES	SPE 10000 ES	SPE 8000 ES
Свинцево-кислотний акумулятор	Акумулятор ємністю 400 А·год	Акумулятор ємністю 300 А·год	Акумулятор ємністю 300 А·год
Літійовий акумулятор	Акумулятор ємністю 400 А·год	Акумулятор ємністю 300 А·год	Акумулятор ємністю 300 А·год

3.3.2 Підключення кабелю живлення акумулятора

Для підключення акумулятора виконайте наведені нижче кроки:

- Змонтуйте кільцевий затискач акумулятора відповідно до рекомендованого розміру кабелю та затискача.
- Підключіть усі акумуляторні блоки відповідно до вимог пристрою.
- Вставте кільцевий затискач кабелю акумулятора рівно в роз'єм акумулятора інвертора та переконайтеся, що болти затягнуті з моментом 2 Нм. Переконайтеся, що полярність як на акумуляторі, так і на інверторі/зарядному пристрої підключена правильно, а кільцеві затискачі щільно закручені на клеммах акумулятора.

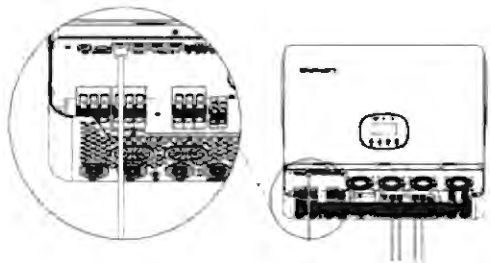


3.3.3 Підключення кабелю зв'язку літієвої батареї

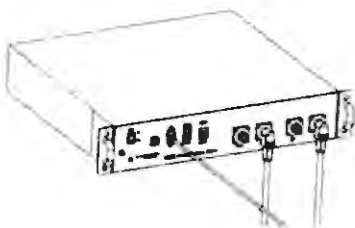
У разі використання літієвих акумуляторів обов'язково під'єднайте кабель зв'язку BMS між акумулятором та інвертором. Рекомендується використовувати літієві акумулятори, які пройшли випробування з нашою конфігурацією.

Для підключення комунікаційного кабелю BMS виконайте наведені нижче кроки:

1. Підключіть один кінець кабелю зв'язку акумулятора до порту зв'язку BMS інвертора (внизу ліворуч), який підтримує протоколи RS485 або CAN.



2. Інший кінець кабелю зв'язку з акумулятором підключається до порту зв'язку акумулятора (RS485 або CAN).



3. Розташування контактів порту BMS та порту RS485 інвертора наведено нижче:

Номер контакту	Порт BMS	Порт RS485 (для розширення)
1	RS485B	RS485B
2	RS485A	RS485A
3	--	--
4	CANH	--
5	CANL	--
6	--	--
7	--	--
8	--	--



Примітка: Порт RS485 (для розширення) використовується для розширення можливостей зв'язку та підключення до зовнішніх пристроїв.

Примітка: Щоб забезпечити нормальну роботу системи управління літієвим акумулятором (BMS), у програмі 5 встановіть тип акумулятора як «Li», після чого РК-дисплей автоматично перейде до програми 36 для вибору протоколу зв'язку. Ви можете вибрати протокол зв'язку RS485 (адреси від L01 до L50), а також протокол зв'язку CAN (адреси від L51 до L99). (Щодо конкретної адреси протоколу інвертора, будь ласка, зверніться до дилера або виробника, щоб вибрати протокол зв'язку, сумісний із системою управління батареєю (BMS)).

3.4 Підключення до мережі змінного струму



УВАГА!

- Усі роботи з підключенням повинні виконуватися кваліфікованим персоналом.
- Небезпека ураження електричним струмом: переконайтеся, що джерело змінного струму відключено, перш ніж підключати його до пристрою.
- Завжди вимикайте всі автоматичні вимикачі перед підключенням до мережі, генератора або виходу змінного струму.
- Обов'язково підключіть дрони змінного струму з дотриманням правильної полярності. Якщо дрони L та N підключені навпаки, це може спричинити коротке замикання в мережі, коли ці інвертори працюють у паралельному режимі.
- Є чотири клемні блоки з позначками «Grid», «GEN», «Load» та «Smart Load». Будь ласка, не підключайте помилково вхідні та вихідні роз'єми.
- Такі прилади, як кондиціонери, потребують щонайменше 2-3 хвилини для перезавантаження, оскільки необхідний достатній час для вирівнювання рівня холодоагенту в контурах. Якщо відбудеться перебої з електропостачанням, які швидко усунуться, це може призвести до пошкодження підключених приладів. Щоб запобігти таким пошкодженням, перед установкою з'ясуйте у виробника кондиціонера, чи оснащений він функцією затримки запуску. В іншому випадку цей автономний сонячний інвертор спрацює через перевантаження та відключить вихід для захисту вашого приладу, але іноді це все одно може спричинити внутрішнє пошкодження кондиціонера.

3.4.1 Підготовка до підключення

1. Перед підключенням до джерела вхідної змінної напруги встановіть окремий автоматичний вимикач змінного струму між інвертором та мережею. Це забезпечить можливість безпечного відключення інвертора під час технічного обслуговування та повний захист від перенапруги в мережі. Для визначення необхідного розміру вимикача зверніться до типових значень сили струму в таблиці нижче. Рекомендовані характеристики автоматичного вимикача для мережі для одного інвертора:

Модель	1 шт.*
SPE 12000 ES	70 A / 230 В змінного струму
SPE 10000 ES	70 A / 230 В змінного струму
SPE 8000 ES	70 A / 230 В змінного струму

2. Для безпеки системи та її ефективної роботи дуже важливо використовувати відповідні кабелі для підключення до електромережі, підключення генератора, підключення навантаження та підключення інтелектуального навантаження. Щоб зменшити ризик травмування, використовуйте кабелі рекомендованого перерізу, як зазначено нижче.

Рекомендовані розміри проводів змінного струму:

Модель	Розмір вхідного проводу змінного струму		Розмір вивідного дроту змінного струму		Значення крутного моменту
SPE 12000 ES	1 × 6 AWG	13,3 мм²	1 × 6 AWG	13,3 мм²	1,2–1,6 Нм
SPE 10000 ES	1 × 6 AWG	13,3 мм²	1 × 7 AWG	10,55 мм²	1,2–1,6 Нм
SPE 8000 ES	1 × 6 AWG	13,3 мм²	1 × 8 AWG	8,37 мм²	1,2–1,6 Нм

3.4.2 Підключення кабелів до електромережі, генератора, навантаження та «розумного» навантаження:

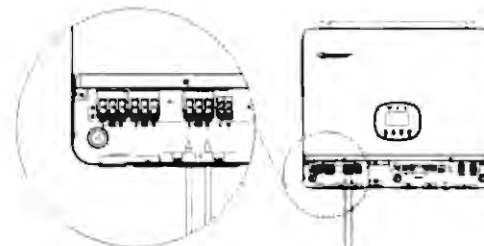
Будь ласка, дотримуйтесь наведених нижче кроків для підключення навантаження/«розумного» навантаження/ електромережі/генератора:

1. Зніміть ізоляційні чохла з семи проводів.
 2. Спочатку підключіть захисний провід PE, а потім послідовно зафіксуйте провід навантаження, провід «Smart Load», провід мережі та провід GEN.
 3. Відповідні позиції полярності позначені на клеммах.
- Будь ласка, зверніться до наступної інформації:
→Заземлення (жовто-зелений) L→Фаза (коричневий або чорний) N→Нейтраль (синій)

1. Спочатку підключіть дрони навантаження відповідно до полярності, зазначеної на клемній колодці, і переконайтеся, що затискач щільно притискає дріт.

L → фаза (коричневий або чорний)

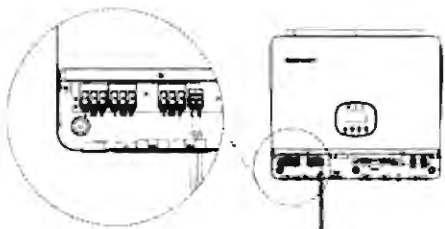
N→Нейтраль (синій)



2. Підключіть дроти «Smart Load» відповідно до полярності, вказаної на клемній колодці, і переконайтеся, що затискач щільно притискає дрот.

L→ ФАЗА (коричневий або чорний)

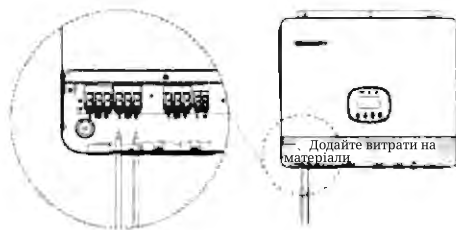
N→ Нейтраль (синій)



3. Вставте дроти мережі відповідно до полярності, вказаної на клемній колодці, і переконайтеся, що затискач щільно притискає дрот.

L→ ФАЗА (коричневий або чорний)

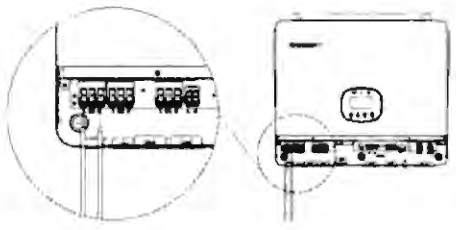
N→ Нейтраль (синій)



4. Вставте дроти GEN відповідно до полярності, вказаної на клемній колодці, і переконайтеся, що затискач щільно притискає дрот.

L→ фаза (коричневий або чорний)

N→ Нейтраль (синій)



5. Переконайтеся, що металевий корпус інвертора заземлений (заземлення в електромережі).

→ Заземлення (жовто-зелений)

Клемма типу R;



Запобіжні заходи:

- 1) Перед виконанням вищезазначених операцій переконайтеся, що робоче середовище не знаходиться під напругою.
 - 2) Після вставлення дроту відповідно до полярності, позначеної на клемі, не забудьте перевірити, чи затягнутий гвинт або чи затискач щільно притискає дрот.
 - 3) Після завершення підключення ще раз перевірте, чи відповідні дроти підключені у правильному положенні, щоб уникнути помилок, які можуть призвести до порушення роботи інвертора або пошкодження обладнання.
- Ці деталі, які не можна ігнорувати, певною мірою забезпечують комфортну роботу користувача.

3.5 Підключення фотоелектричної системи



УВАГА!

- Усі роботи з підключення повинні виконуватися кваліфікованим персоналом.
- Небезпека ураження електричним струмом: Експлуатація під напругою суворо заборонена.
- Перед підключенням входу фотоелектричної системи обов'язково вимкніть усі автоматичні вимикачі та переконайтеся, що обладнання вимкнено.
- Обов'язково підключіть фотоелектричний кабель із дотриманням правильної полярності.

3.5.1 Підготовка до підключення

1. Перед підключенням до фотоелектричних модулів встановіть окремий автоматичний вимикач постійного струму між інвертором та фотоелектричними модулями.

Рекомендовані технічні характеристики автоматичного вимикача для входу фотоелектричного живлення для одного інвертора:

Модель	1 одиниця*
SPE 12000 ES	27 A / 550 В постійного струму
SPE 10000 ES	27 A / 550 В постійного струму
SPE 8000 ES	27 A / 550 В постійного струму

2. Для безпеки системи та її ефективної роботи дуже важливо використовувати відповідний кабель для підключення фотоелектричних модулів. Щоб зменшити ризик травмування, використовуйте кабель рекомендованого перерізу, як зазначено нижче

Модель	Розмір дроту	Значення крутного моменту
SPE 12000 ES	1 * 9 AWG 8,4 мм²	1,2–1,6 Нм
SPE 10000 ES	1 × 9 AWG 8,4 мм²	1,2–1,6 Нм
SPE 8000 ES	1 × 9 AWG 8,4 мм²	1,2–1,6 Нм

3. Вибір фотоелектричних модулів:

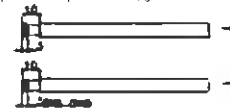
При виборі відповідних фотоелектричних модулів обов'язково врахуйте такі параметри:

1. Напруга холостого ходу (Voc) фотоелектричних модулів не повинна перевищувати максимальну напругу холостого ходу фотоелектричної батареї, визначену для інвертора. Перевищення цього обмеження призведе до пошкодження інвертора.
2. Напруга відкритого ланцюга (Voc) фотоелектричних модулів повинна бути вищою за пускову напругу. Якщо вона буде нижчою, це призведе до недостатньої фотоелектричної потужності.

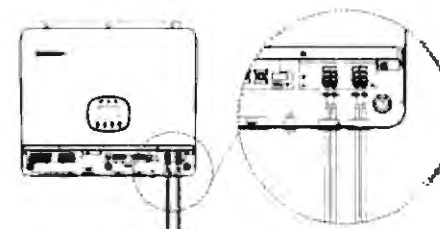
МОДЕЛЬ ІНВЕРТОРА	SPE 12000 ES	SPE 10000 ES	SPE 8000 ES
Макс. напруга розімкнутого ланцюга фотоелектричної батареї	550 В постійного струму		
Напруга запуску	120 В постійного струму		
Діапазон напруги MPPT фотоелектричної батареї	60 В постійного струму ~ 480 В постійного струму (рекомендується 380 В постійного струму)		
Кількість фотоелектричних панелей	Рекомендується 2–11 фотоелектричних панелей		

3.5.2 Підключення фотоелектричного кабелю:

Для підключення фотоелектричних модулів виконайте наведені нижче кроки:



1. Зніміть ізоляційну муфту на 10 мм з позитивного та негативного провідників.
2. Потім підключіть позитивний полюс (+) з'єднувального кабелю до позитивного полюса (+) вхідного роз'єму фотоелектричного модуля, а негативний полюс (-) з'єднувального кабелю — до негативного полюса (-) вхідного роз'єму фотоелектричного модуля.



3.6 Підключення до системи зв'язку

Для підключення інвертора до ПК використовуйте кабель зв'язку, що входить до комплекту поставки. Дотримуйтесь інструкцій на екрані для встановлення програмного забезпечення для моніторингу. Детальну інформацію щодо роботи програмного забезпечення дивіться в посібнику користувача. Програмне забезпечення для моніторингу можна завантажити з нашого веб-сайту www.ginverter.com.

3.7 Сигнал сухого контакту

На задній панелі розташований один сухий контакт (3 A/250 В змінного струму). Сухі контакти використовуються для підключення генераторів. Як показано в таблиці нижче, коли інвертор відповідає умовам, зазначеним зліва, він виконує функцію, вказану праворуч. Його можна використовувати для передачі сигналу на зовнішній пристрій, якщо виконуються такі умови.

		Портсухого контакту:			
Стан пристрою	Стан	 NC C NO			
		NC та C	NO та C		
Якщо для програми 24 встановлено режим «Автоматичний»					
Вимкнено	Прилад вимкнено, і на вихід не подається живлення		Закрити	Відкрити	
Увімкнення	Вихід отримує живлення від мережі		Закрити	Відкрити	
	Вихід живиться від акумулятора або сонячної батареї	Програма 01 налаштована спочатку як «Утиліта»	Напруга акумулятора (SOC) < Низька напруга постійного струму напруга попередження (SOC)	Відкрити	Закрити
			Напруга акумулятора (SOC) > Значення значення в програмі 13 або заряд акумулятора досягає стадії підтримуючого заряду	Закрити	Відкрити
		Програма 01 налаштована як SBU або «Сонячна енергія перша»	Напруга акумулятора (SOC) < Значення значення в програмі 12	Відкрити	Закрити
			Напруга акумулятора (SOC) > Значення значення в програмі 13 або заряд акумулятора досягає стадії підтримуючого заряду	Закрити	Відкрити
Якщо у програмі 24 встановлено увімкнення					
Увімкнення	Вихід живиться від акумулятора або сонячної батареї	Сухий контакт завжди надсилає сигнал увімкнення.	Відкрити	Закрити	
Якщо для програми 24 встановлено вимкнення					
Увімкнення	Вихід живлення від акумулятора або сонячної батареї	Сухий контакт завжди надсилає сигнал вимкнення живлення.	Закрити	Відкрити	

3.8 Підключення ТТ

СТ — це додаткове обладнання, яке потрібно придбати окремо. Наразі доступні такі варіанти технічних характеристик СТ:

Номер деталі	Технічні характеристики СТ	Система рекомендацій	Характеристика
013.SK0000500	100 A–50 мА / 2000:1 / 4 м	Однофазна система або трифазна паралельна система з 3 камерами «	Південноафриканський стандарт для одноканальних камер
013.SK0002500	100 A–50 мА / 2000:1 / 10 м	Однокамерна система або паралельна система з 3 трифазними камерами «	Північноамериканський стандарт для камер з одним
013.SK0002800	250 A–62,5 мА / 4000:1 / 10 м	2–3 одиниці однофазної паралельної системи або 6 одиниць трифазної паралельної системи з коефіцієнтом вимірювання	Додаткова покупка
013.SK0002900	500 A–66,7 мА / 7500:1 / 10 м	4–6 шт. однофазні, з'єднані паралельно	Додаткова покупка

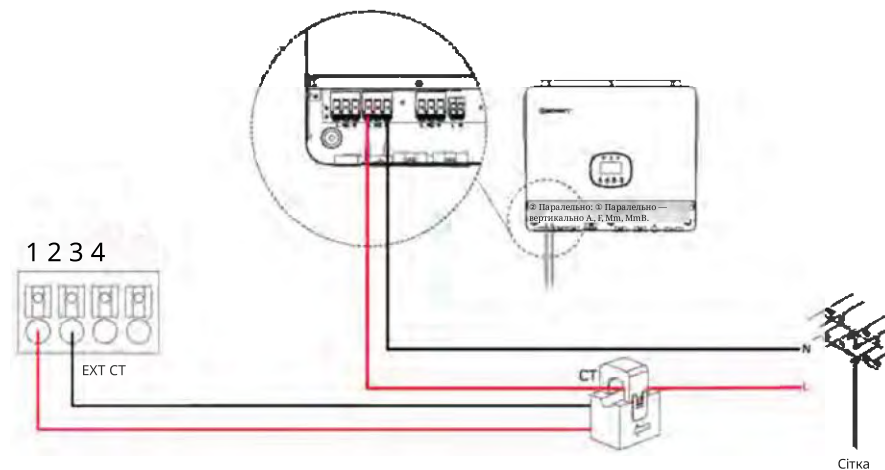
Конкретний спосіб установки такий.

Примітка: лінія L проходить через трансформатор струму (СТ), а стрілка на СТ, що вказує напрямок струму, спрямована на інвертор.

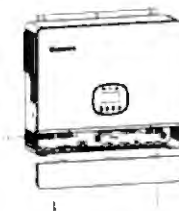
Підключіть два сигнальні дроти, що виходять із СТ, до клеми з позначкою EXT СТ:

Біла лінія → Сигнальний вивід № 1 (СТ-L-I+)

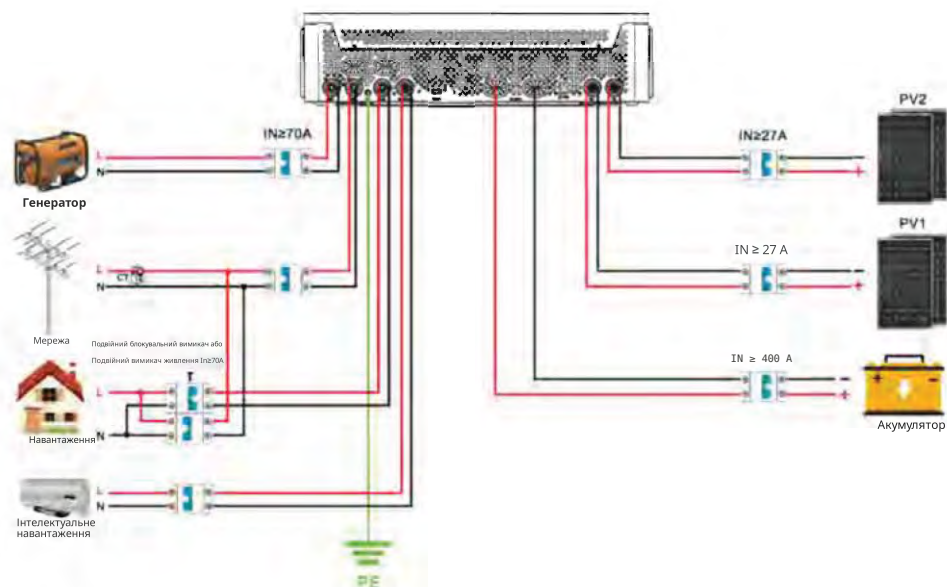
Чорна лінія → Сигнальний вивід № 2 (СТ-L-I-)



Остаточне складання
Ще раз переконайтеся, що всі з'єднання виконані правильно. Будь ласка, встановіть нижню кришку на місце, закрутивши чотири гвинти, як показано нижче.

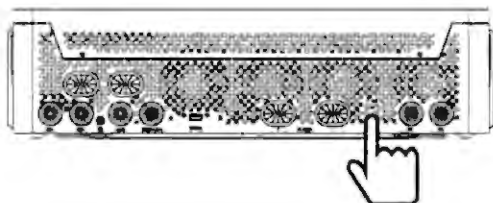


3.9 Система підключення інвертора



4. Експлуатація

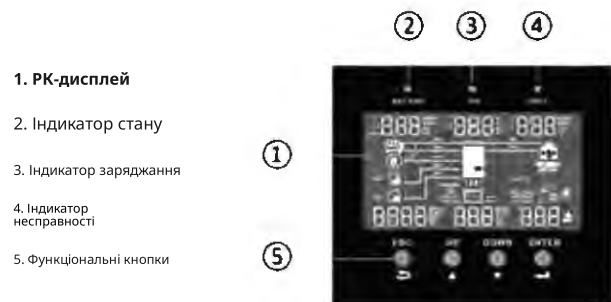
4.1 Увімкнення/вимкнення живлення



Після правильного встановлення увімкніть вимикач акумулятора, увімкніть вимикач інвертора, зачекайте приблизно 30 секунд — інвертор почне видавати вихідну потужність.

4.2 Опис панелі дисплея

Панель управління та індикації, показана на малюнку нижче, розташована на передній панелі інвертора. Вона включає три індикатори, чотири функціональні клавіші та РК-дисплей, що відображає стан роботи та інформацію про вхідну/вихідну потужність.



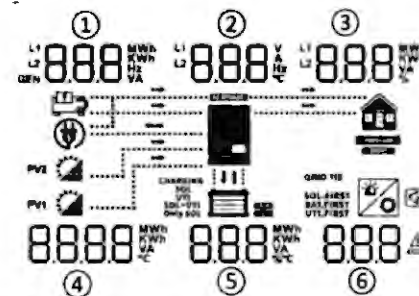
Світлодіодний індикатор

Світлодіодний індикатор			Повідомлення	
AC	INV	Зелений	Світлиться постійно	У режимі Line вихід живиться від мережі.
			Мигає	У режимі роботи від акумулятора вихід живиться від акумулятора або фотоелектричної системи.
CHG		Зелений	Світло горить постійно	Акумулятор повністю заряджений.
			Мигає	Акумулятор заряджається.
НЕСПРАВНІСТЬ		Червоний	Світлиться постійно	У інверторі сталася несправність.
			Миготить	У інверторі виникло попередження.

Функціональні кнопки

Кнопка	Опис
ESC	Щоб вийти з режиму налаштування
ВГОРУ	Перехід до попереднього пункту меню
ВНИЗ	Перехід до наступного пункту меню
ENTER	Для підтвердження вибору в режимі налаштування або для входу в режим налаштування

4.2.1 Піктограми на РК-дисплеї



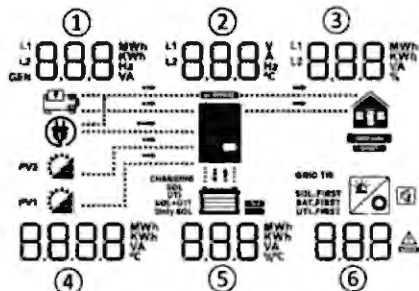
Піктограма	Опис
Інформація про вхід змінного струму	
	Піктограма мережі
	Піктограма генератора
①	Вказує потужність на вході змінного струму, напругу на вході змінного струму, частоту на вході змінного струму, силу струму на вході змінного струму
Байпас змінного струму	Показує навантаження змінного струму в режимі байпасу
Інформація про вхід PV	
PV1 PV2	Ліворуч: піктограма входу PV1 Праворуч: піктограма входу PV2
④	Вказує потужність фотоелектричної системи, напругу фотоелектричної системи, струм фотоелектричної системи тощо
Інформація про вихід	
	Піктограма інвертора
②	Показує вихідну напругу, вихідний струм, вихідну частоту, температуру інвертора
Інформація про навантаження	
	Піктограма навантаження
③	Вкажіть потужність навантаження, відсоток потужності навантаження
ПЕРЕНАВАНТАЖЕННЯ	Показати, що сталося перевантаження
КОРОТКЕ ЗАМКНЕННЯ	Повідомляє про виникнення короткого замикання
Інформація про акумулятор	
	Показує рівень заряду акумулятора в діапазонах 0–24 %, 25–49 %, 50–74 % та 75–100 % у режимі роботи від акумулятора та стан заряджання в режимі роботи від мережі.
⑤	Показує напругу акумулятора, відсоток заряду та силу струму акумулятора
SLA	Відображення даних про акумулятор типу SLA
LI	Показати літійовий акумулятор
ЗАРЯДЖАННЯ SOL SOL+UTI Тільки SOL	Вказує пріоритет джерел заряджання: спочатку сонячна енергія, сонячна енергія та мережа або лише сонячна енергія
Інша інформація	
SOL.FIRST BAT.FIRST UTI.FIRST	Вкажіть пріоритет джерела виходу: спочатку сонячна енергія, спочатку мережа, режим SBU або режим SUB
⑥	Вкажіть код попередження або код несправності
	Повідомляє про наявність попередження або несправності
	Показує, що триває процес налаштування значень
	Показує, що сигнал тривоги вимкнено

У режимі заряджання акумулятора піктограма акумулятора відображатиме стан заряджання акумулятора		
Статус	Напруга акумулятора	РК-дисплей
Постійний струм / Режим постійної напруги	<48 В	4 смужки будуть по черзі блимати.
	48 ~ 50 В	Нижня смуга буде горіти, а інші три смуги будуть блимати по черзі.
	50~52 В	Дві нижні смужки будуть світитися, а дві інші — по черзі блиматимуть.
	> 52 В	Три нижні смужки будуть світитися, а верхня смуга буде блимати.
Режим підзарядки. Акумулятори повністю заряджені.		
		Світлитимуться 4 смужки.

У режимі розряджання акумулятора значок акумулятора показуватиме ємність акумулятора		
Відсоток навантаження	Напруга акумулятора	на РК-дисплеї
Навантаження >50%	< 41,2 В	
	41,2-43,2 В	
	43,2-45,2 В	
	> 45,2 В	
50 % > навантаження > 20 %	< 43,6 В	
	43,6-46 В	
	46-47,6 В	
	> 47,6 В	
Навантаження < 20 %	< 44,8 В	
	44,8-46,8 В	
	46,8-48,8 В	
	> 48,8	

4.2.2 Інформація на дисплеї

Інформація на РК-дисплеї перемикається по черзі натисканням клавіш «UP» або «DOWN». Інформація, яку можна вибрати, перемикається у такому порядку: напруга, частота, струм, потужність, температура, енергія, версія прошивки.



Інформація про налаштування	РК-дисплей	
① Вхідна напруга змінного струму (вхід від мережі) ② Напруга на виході ③ Відсоток навантаження ④ Ліворуч: вхідна напруга PV1 Праворуч: вхідна напруга PV2 ⑤ Напруга акумулятора ⑥ Код попередження або несправності *Екран за замовчуванням		
① Вхідна напруга змінного струму (вхід від генератора) (Якщо вхід змінного струму здійснюється лише від генератора, це означає, що показаний в цей момент є вхідною напругою генератора. Струм, потужність та частота, що відображаються після перегортання сторінки, також є вхідними параметрами генератора, що не буде пояснено нижче.) ② Вихідна напруга ③ Відсоток навантаження ④ Ліворуч: вхідна напруга PV1 Праворуч: вхідна напруга PV2 ⑤ Напруга акумулятора ⑥ Код попередження або несправності		
① Частота вхідного змінного струму ② Частота на виході ③ Потужність навантаження ④ Сума енергії фотоелектричних модулів ⑤ Відсоток заряду акумулятора ⑥ Попередження або код несправності		
① Вхідний струм змінного струму ② Вихідний струм ③ Відсоток навантаження ④ Ліворуч: вхідний струм PV1 Праворуч: вхідний струм PV2. ⑤ Струм заряджання акумулятора ⑥ Попередження або код несправності		
① Струм, що подається в мережу ② Вихідний струм ③ Відсоток навантаження ④ Ліворуч: вхідний струм PV1 Праворуч: вхідний струм PV2 ⑤ Струм заряджання акумулятора ⑥ Код попередження або несправності		
① Вхідна потужність змінного струму ② Вихідна напруга ③ Потужність навантаження ④ Ліворуч: вхідна потужність PV1 Праворуч: вхідна потужність PV2 ⑤ Потужність заряджання акумулятора ⑥ Код попередження або несправності		

① Потужність, що подається в мережу ② Вихідна напруга ③ Потужність навантаження ④ Ліворуч: вхідна потужність PV1 Праворуч: вхідна потужність PV2 ⑤ Потужність заряджання акумуляторів ⑥ Код попередження або несправності		
① Потужність СТ ② Екран активної потужності СТ ③ Потужність навантажень та домашнього навантаження ④ Ліворуч: вхідна потужність PV1 Праворуч: вхідна потужність PV2 ⑤ Потужність заряджання акумуляторних ⑥ Код попередження або несправності		
① Потужність СТ ② Екран активної потужності СТ ③ Потужність навантаження ④ Ліворуч: температура PV1 Праворуч: температура PV2 ⑤ Ліворуч: температура ІІс Праворуч: температура акумулятора ⑥ Код попередження або несправності ⑦ Вихідна потужність змінного струму		
② Температура інвертора ③ Потужність навантаження ④ Ліворуч: температура PV1 Праворуч: температура PV2 ⑤ Ліворуч: температура ІІс Праворуч: температура акумулятора ⑥ Код попередження або несправності		
① Ліворуч: сьогоднішня подача енергії в мережу Праворуч: Загальна кількість енергії, поданої в мережу ② Вихідна частота ③ Ліворуч: Сьогоднішнє споживання енергії Праворуч: Загальна енергія навантаження ④ Ліворуч: Сьогоднішня енергія від фотоелектричної установки Праворуч: Загальна фотоелектрична енергія ⑤ Ліворуч: Сьогоднішня енергія розряду акумулятора Праворуч: Загальна енергія розряду акумулятора ⑥ Вкажіть сьогоднішню енергію або загальну енергію.		
Версія прошивки (CPU1: 141-00-527; CPU2: 142-00-529; CPU3: 143-00-528)		
Час (13:54:29, 29 травня 2024 р.)		

4.2.3 Опис режимів роботи

Режим роботи	Опис	ПК-дисплей
Режим очікування / Режим енергозбереження Примітка: *Режим очікування: інвертор не увімкнено, але в цей момент інвертор може заряджати акумулятор без виходу змінного струму. *Режим енергозбереження: якщо увімкнено, вихід інвертора буде вимкнено, коли підключене навантаження досить низькою або не виявлено.	Вихідна потужність відсутня Завдяки блоку, але він все ще може заряджати акумулятори.	Зарядка від сонячної енергії Зарядка відсутня
Режим несправності Примітка: *Режим несправності: Помилки спричинені внутрішніми причинами помилки в ланцюзі або зовнішніх причин, таких як перевантаження температури, коротке замикання на виході тощо.	Енергія PV може заряджати акумулятори.	Заряджання за рахунок енергії фотоелектричних панелей Заряджання відсутнє
режиму підключення до мережі	Пристрій буде забезпечувати вихідну потужність від мережі. Також може заряджати акумулятор у лінійному режимі.	Заряджання за допомогою енергії фотоелектричних панелей Заряджається від мережі Акумулятор не підключено
Режим подачі в мережу	Сонячна енергія, що подається в мережу або акумулятор подається в мережу	Енергія PV заряджає акумулятор, енергія PV забезпечує енергію для навантаження та подає залишкову енергію у мережу. Енергія з акумулятора забезпечує живлення навантаження та подає залишкову енергію в електромережу.
Режим роботи від акумулятора	Пристрій буде забезпечувати вихідну потужність живлення від акумулятора та фотоелектричної джерела живлення.	Живлення від акумулятора та сонячної енергії Живлення виключно від акумулятора

4.3 Налаштування параметрів РК-дисплея

4.3.1 Загальні налаштування

Програма

Опис

Швидкі налаштування

* Після вибору режиму TY1, TY2 або TY3 початкові значення деяких параметрів за замовчуванням зміняться. Користувачі можуть налаштувати їх відповідно до фактичного використання, що допоможе швидко налаштувати інвертор

Параметри налаштування

TY0: Налаштування, визначені користувачем (за замовчуванням)
Налаштування, визначені користувачем (за замовчуванням)
0000 t40 099

Цей пункт налаштування вказує на те, що всі наступні пункти налаштування мають початкові значення за замовчуванням, і користувачі повинні змінити їх відповідно до своїх потреб.

TY1: Режим роботи в мережі

FEED tYI
Змініть значення за замовчуванням для наведених нижче параметрів таким чином:

Програма	01	03	14	55	67	68
Значення	SUB	UPS	SNU	BLU	ENA	SAF

Значення цих параметрів відповідають короткому опису:
Сонячна енергія може подаватися в електромережу; за замовчуванням використовується сертифікаційний стандарт електромережі Південної Африки, а максимальна потужність, що подається в електромережу, становить 12 кВт.
Конкретні пріоритети такі:

1. Налаштування пріоритету навантаження:
При наявності сонячної енергії: сонячна енергія має пріоритет для живлення навантажень, а надлишкова енергія заряджає акумулятор; при недостатній кількості сонячної енергії навантаження живляться одночасно від сонячної енергії та мережі; при недостатній кількості сонячної енергії та відсутності мережі акумулятор розряджається.
За відсутності сонячної енергії пріоритет у постачанні енергії навантаженням має мережа.
За відсутності мережі акумуляторна батарея є єдиним джерелом живлення для навантажень.

2. Налаштування пріоритету заряджання:
сонячна енергія та мережа спільно заряджають акумулятор, а час заряджання від мережі визначається відповідно до часу, встановленого у програмі 75.

3. Налаштування пріоритету сонячної енергії:
BLU (за замовчуванням): Сонячна енергія має пріоритет для заряджання акумулятора, надлишкова енергія використовується для живлення навантаження, а решта енергії подається в мережу.
LBU: Сонячна енергія має пріоритет для живлення навантаження, надлишкова енергія заряджає акумулятор, а решта енергії подається в мережу.
LUB: Сонячна енергія має пріоритет для живлення навантаження, надлишкова енергія подається в мережу, а наприкінці залишається надлишок енергії для заряджання акумулятора.

4. Пріоритет енергії акумулятора:
Акумулятор можна розряджати лише за відсутності електроенергії з мережі.

TY2: Режим нульового ліміту експорту
20UE EY2 099
Змініть значення за замовчуванням наступних параметрів наступним чином:

Програма	01	03	14	55	67	68
Значення	SUB	UPS	SNU	LUB	ENA	SAF

Програма 69 71 76 78 79 80
Значення 12 кВт ENA EAN 0 DIS 24 кВт

Значення цих налаштувань супроводжуються коротким описом:
Енергія від сонячних батарей та акумулятора може подаватися в електромережу; за замовчуванням використовується сертифікаційний стандарт електромережі Південної Африки, а максимальна потужність, що подається в електромережу, становить 12 кВт. При цьому потужність захисту від зворотного потоку становить 0 кВт.
Конкретні пріоритети такі:

1. Налаштування пріоритету навантаження:
При наявності сонячної енергії: якщо сонячної енергії достатньо, вона має пріоритет для живлення навантаження, а потім подається в мережу, а надлишок використовується для заряджання акумулятора; якщо сонячної енергії недостатньо, під час періоду живлення від акумулятора (програма 74) сонячна енергія та енергія з акумулятора разом забезпечують живлення навантаження та мережі; якщо це не період живлення від акумулятора (програма 74), сонячна енергія та енергомережа спільно забезпечують споживачі електроенергією.
Коли сонячної енергії немає: під час періоду заряджання акумулятора (програма 74) акумулятор забезпечує енергією навантаження та подає її в мережу; поза періодом заряджання акумулятора (програма 74) енергію навантаження забезпечує мережа.

2. Налаштування пріоритету заряджання:
Коли є сонячна енергія, сонячна енергія заряджає акумулятор надлишковою енергією після живлення навантаження та мережі; коли сонячної енергії немає, мережа встановлює час заряджання відповідно до програми 75.

3. Налаштування пріоритету сонячної енергії:
BLU: Сонячна енергія в першу чергу заряджає акумулятор, надлишкова енергія використовується для живлення навантаження, а решта енергії подається в мережу.
LBU: Сонячна енергія в першу чергу використовується для живлення навантаження, надлишкова енергія заряджає акумулятор, а наприкінці залишкова енергія подається в мережу.
LUB (за замовчуванням): Сонячна енергія в першу чергу використовується для живлення навантаження, надлишкова енергія подається в мережу, а наприкінці залишкова енергія використовується для заряджання акумулятора.

4. Пріоритет енергії акумулятора:
Коли сонячної енергії достатньо, її надлишок використовується для заряджання акумулятора.
Коли сонячної енергії недостатньо, акумулятор може розряджатися під час періоду подачі енергії відповідно до програми 74.

TY3: Автономний режим

099 34L CFF0

Змініть значення за замовчуванням для таких параметрів наступним чином:

Програма	01	03	14	55	67	68
Значення	YP	APL	CSO	BLU	DIS	SAF

Програма 69 71 76 78 79 80
Значення 12 кВт DIS DIS 0 DIS 24 кВт

Значення цих параметрів відповідають короткому опису:
Підключення до мережі не ввімкнено, перехід у автономний режим.
Конкретні пріоритети такі:

1. Налаштування пріоритету навантаження:
При наявності електромережі: під час часу виходу програми 50 електромережа перемикається на постачання енергії на навантаження; поза часом виходу електромережі акумулятор та фотоелектрична система постачають енергію на навантаження.
При відсутності електромережі: акумулятор та сонячна енергія забезпечують живлення навантаження.

2. Налаштування пріоритету заряджання:
Надається пріоритет сонячній енергії для заряджання акумулятора.
За наявності сонячної енергії акумулятор заряджається за рахунок сонячної енергії.
За відсутності сонячної енергії акумулятор заряджається від мережі під час періоду виведення на мережу за програмою 50 та під час періоду заряджання від мережі за програмою 49.

01	Пріоритет джерела виходу: Для налаштувати пріоритет джерела живлення. (Після увімкнення програми 67, ця програма є фіксованою SUB і не може бути налаштована.)	Solar first oppr 50L 001	Сонячна енергія забезпечує живлення споживачів у першу чергу. Якщо сонячної енергії недостатньо для живлення всіх підключених споживачів, одночасно забезпечуватиме живлення споживачів. Електромережа забезпечує споживачі електроенергією лише за однієї з таких умов: Сонячна енергія недоступна · Напруга акумулятора падає до рівня попередження про низький заряд або до заданого значення у програмі 12.
		«Спочатку мережа» OPPG UFI 001	Електромережа забезпечуватиме живлення навантажень як першочерговий пріоритет. Енергія від сонячних батарей та акумулятора забезпечуватиме живлення навантажень лише тоді, коли електроенергія від мережі недоступна.
		ПріоритетSBU MAT KINH I 0 OPPR 56U 001	Сонячна енергія забезпечує живлення споживачів у першу чергу, якщо сонячної енергії недостатньо для живлення всіх підключених споживачів, акумулятор одночасно подаватиме енергію на споживачі. Електромережа забезпечує живлення навантажень лише тоді, коли напруга акумулятора падає до рівня попередження про низький заряд або значення, встановлене в програмі 12.
		ПріоритетSUB (за замовчуванням) OPPG Sub SAL FIRST SML FIRST UTLAINS7 UTLJINS7	Сонячна енергія забезпечує живлення навантажень як перший пріоритет. Якщо сонячної енергії недостатньо для живлення всіх підключених споживачів, сонячна енергія та енергія з мережі одночасно живлять споживачі. Акумулятор забезпечує живлення споживачів лише тоді, коли сонячної енергії недостатньо і відсутня електроенергія з мережі.
02	Максимальний струм заряджання: встановіть сумарний струм заряджання для сонячного та мережевого зарядних пристроїв.	0 [HG.1 120.002 SPE 12000 ES: за замовчуванням 120 A, можна налаштувати в діапазоні від 0 A до 250 A. SPE 10000 ES: за замовчуванням 120 A, можна налаштувати в діапазоні від 0 A до 220 A. SPE 8000 ES: за замовчуванням 120 A, можна налаштувати в діапазоні 0–190 A. (Макс. зарядний струм = зарядний струм від мережі + зарядний струм від сонячних панелей) (Якщо в програмі 5 вибрано LI, цю програму налаштувати неможливо)	
03	Діапазон вхідної напругизмінного струму (Після увімкнення програми 67, ця програма є фіксованою ДБЖ і не підлягає налаштуванню),	Прилад (за замовчуванням) ACU APL 003° У разі вибору цього параметра допустимий діапазон вхідної напруги змінного струму становитиме: 90–280 В змінного струму ДБЖ ACU Якщо вибрано, допустимий діапазон вхідної напруги змінного струму становитиме: 170–280 В змінного струму	
04	Режим енергозбереження увімкнути/вимкнути	Режим енергозбереження вимкнено (за замовчуванням) SAVE DIS 004° Якщо ця функція вимкнена, незалежно від того, чи підключене навантаження є низьким чи високим, стан увімкнення/вимкнення на виході інвертора не зміниться. Увімкнення режиму енергозбереження Місце SAVE ENA 004 Якщо ця функція увімкнена, вихід інвертора буде вимкнений, коли підключене навантаження має досить низьким або не виявлено.	

AGM (за замовчуванням) — підходить для свинцево-кислотних акумуляторів

bATT AGI 005°

Параметри, які не можна налаштувати	19	20	21
за замовчуванням	56,4 В	54 В	42 В

Елементи, які можна встановити:	за замовчуванням	Діапазон	Встановити вимоги
02	120 А	0 А–250 А	
11	60 А	0 А–250 А	
12	46 В	44–51,2 В	<13 значення налаштування
13	54 В	48–58,0 В	

З рідинним електролітом — підходить для свинцево-кислотних або залізних акумуляторів

bAtt Fld 005ⁱ

Параметри, які не можна встановити:	19	20	21
за замовчуванням	58,4 В	56 В	42 В

Елементи, які можна встановити:	за замовчуванням	Діапазон налаштування	Вимоги до налаштування
02	120 А	0 А–250 А	
11	60 А	0 А–250 А	
12	48 В	44–51,2 В	<13 значення налаштування
13	56 В	48–58,0 В	

Літєвий (підходить лише при зв'язку з системою управління батареєю (BMS))

bAEE LI 005°

Параметри, які не можна встановити:	02	19	20
-------------------------------------	----	----	----

Елементи, які можна встановити:	за замовчуванням	Діапазон налаштування	Встановити вимоги
11	20 А	0 А–250 А	
12	50 %	10%–95%	<13 значення налаштування
13	95	15%–100%	
21	20 %	5%–50%	<12 значення налаштування

Визначається користувачем — підходить для свинцево-кислотних акумуляторів, параметри акумулятора можна налаштувати вручну

bAEE USE 005°

Елементи, які можна встановити:	за замовчуванням	Діапазон налаштування	Встановити вимоги
02	120 А	0 А–250 А	
11	60 А	0 А–250 А	
12	46 В	44–51,2 В	<13 значення налаштування
13	54 В	48–58,0 В	
19	56,4 В	48–58,4 В	
20	54 В	48–58,4 В	
21	42 В	40–48 В	<12 значення налаштування

Визначено користувачем 2 (підходить, коли літєва батарея не має зв'язку з BMS або протокол зв'язку не сумісний з інвертором, параметри акумулятора можна встановити вручну)

bAEE US2 005°

		Параметри, які можна встановити:			
		за замовчуванням	Встановити діапазон	Встановити параметри	
		02	20 A	0A~250A	
		11	20 A	0 A ~ 250 A	
		12	48 В	44-51,2 В	<13 значення налаштування
		13	52 В	48-58,0 В	
		19	54 В	48-58,4 В	
		20	54 В	48-58,4 В	Рекомендація = 19 значення налаштування
		21	46 В	40-48 В	<12 значення налаштування
06	Автоматичний перезапуск при перевантаженні	Вимкнення перезапуску (за замовчуванням) 5 IP 5JP-	006°	Увімкнути перезапуск 5JP7	ENA 006°
07	Автоматичний перезапуск при перевищенні температури	Вимкненняперезапуску (за замовчуванням) 75° IP 5	007°	Увімкнути перезапуск 5JP7	ENA 00°
08	Вихідна напруга	230 В (за замовчуванням) outu	230 008°	220 В oustn	220 008°
		240 В oueu	240 008°	208 В oueu	208 008°
09	Вихідна частота	50 Гц (за замовчуванням) OUTF	50 009°	60 Гц OUTF	60 009°
11	Максимальний струм споживання та генератора зарядного струму	ACI 60^ GENI o N 40, 011 SPE 12000 ES: За замовчуванням 60 A/40 A, можна налаштувати в діапазоні від 0 A до 250 A. SPE 10000 ES: за замовчуванням 60 A/40 A, можна налаштувати в діапазоні від 0 A до 220 A. SPE 8000 ES: за замовчуванням 60 A/40 A, можна налаштувати в діапазоні 0 A-190 A. Примітка: Якщо значення, встановлене в програмі 02, менше, ніж у програмі 11, інвертор буде подавати зарядний струм із програми 02 для мережевого зарядного пристрою			
12	Повернення точки напруги до мережеве джерело при виборі «Пріоритет SBU» або «Сонячна енергія перша» у програмі 01	01 62AC 460° 012° Значення за замовчуванням та діапазон регулювання залежать від типу акумулятора; зверніться до програми 5 для отримання детальної інформації			
13	Повернення точки напруги до режим роботи від акумулятора при виборі «Пріоритет SBU» або «Сонячна енергія перша» у програмі 01	AC26 540° 013° Значення за замовчуванням та діапазон регулювання залежать від типу акумулятора, детальніше зверніться до програми 5 для детальної інформації			
14	Пріоритет джерела зарядного пристрою: налаштувати пріоритет джерела зарядного пристрою (Після увімкнення програми 67 увімкнено, ця програма фіксована SUN і не підлягає налаштуванню.)	Якщо цей автономний сонячний інвертор працює в режимі «Line», «Standby» або «Fault», джерело заряду можна запрограмувати, як показано нижче:			
		Спочатку сонячна енергія		Сонячна енергія заряджатиме акумулятор у першу . Електромережа заряджатиме акумулятор лише тоді, коли сонячна енергія недоступна.	
		CGPF	[50 0 14°		

		Сонячна енергія та мережа (за замовчуванням) CGPF SNU	0 14°	Сонячна енергія та електромережа будуть заряджатимуть акумулятор.
		Тільки сонячна енергія CG.PF	0 14°	Сонячна енергія буде єдиним джерелом зарядки, незалежно від того, чи доступна електромережа, чи ні.
		Якщо цей гібридний фотоелектричний інвертор працює в режимі акумулятора або в режимі енергозбереження, заряджати акумулятор може лише сонячна енергія. Сонячна енергія зарядить акумулятор, якщо вона доступна та достатня.		
15	Управління сигналом тривоги	Сигнал увімкнено (за замовчуванням) 22np	УВІМКН.0 15°	Сигнал вимкнено 22HP ВИМКН.0 15°
16	Управління підсвічуванням	Підсвічування увімкнено (за замовчуванням) LCdb увімкнено	0 16°	Підсвічування вимкнено LEdb ВИМКН.0 16°
17	Звуковий сигнал під час перервано	Сигнал увімкнено (за замовчуванням) ALañ	на 017	Сигнал вимкнено ALañ ВИМКН.017°
18	Обхід при перевантаженні: Якщо ця функція увімкнена, пристрій переходить у режим мережі, якщо у режимі роботи від акумулятора	Вимкнення обходу (за замовчуванням) 5 IP 2699	0 18°	Увімкнути обхід byр ENA 0 18°
19	Напруга заряджання за схемою C.V.	[Cu. ol] 564° 019° За замовчуванням 56,4 В, 48,0-58,4 В (настроюється)		
20	Напруга плаваючого заряджання.	10 020 045 47F За замовчуванням 54,0 В, 48,0 В-58,4 В (настроюється)		
21	Низька напруга відключення постійного струму.	120 02' 420° CUU Значення за замовчуванням та діапазон регулювання залежать від типу акумулятора, детальніше зверніться до програми 5 Примітка: Поріг спрацювання сигналу тривоги низької напруги становить (програма 21) +2 В. Коли це значення досягається, машина видає код 04. При досягненні мінімальної напруги відключення постійного струму: 1) Якщо єдиним доступним джерелом живлення є акумулятор, інвертор вимкнеться. 2) Якщо доступні енергія від фотоелектричних модулів та заряд акумулятора, інвертор зарядить акумулятор без виходу змінного струму, 3) Якщо доступні енергія від фотоелектричних панелей, заряд акумулятора та мережа, інвертор перейде в режим підключення до мережі та забезпечить вихідну потужність для навантажень, а також одночасно зарядить акумулятор.		
23	Режим виходу змінного струму *Це налаштування доступне лише коли інвертор перебуває в режимі очікування (вимкнений). Примітка: Паралельна робота можлива лише функціонувати, якщо підключено акумулятор	Паралельне підключення: PGLL PAL 023°	Фаза L1: PGLL 3P1 023°	
		Фаза L2: PGLL E20 3P2 023° P7LL	Фаза L3: 3P3 023°	
		Якщо пристрої використовуються паралельно з однофазними або окремо, будь ласка, виберіть «PAL» у програмі 23. Для забезпечення роботи трифазного обладнання – по 1 інвертору на кожну фазу. Будь ласка, виберіть «3P1» у програмі 23 для інверторів, підключених до фази L1, «3P2» у програмі 23 для інверторів, підключених до фази L2, та «3P3» у програмі 23 – для інверторів, підключених до фази L3.		

24	Сигнал сухого контакту * Детальніше див. розділ 3.7	Автоматично (за замовчуванням) FJP AEO 024	Сухий контакт може інтелектуально генерувати сигнал увімкнення або вимкнення живлення на генератор залежно від стану акумулятора напруга.
		Увімкнуті hJP ENA Категорія 024	Сухий контакт завжди подає сигнал живлення.
		Вимкнуті fJP 5 IP 024	Сухі контакти завжди подають сигнали.
28	Налаштування адреси (для розширення)	Addf i 028	
36	RS485 зв'язок протокол	PECL L01 Місце 036	Протокол 1–50
	Протокол зв'язку CAN	PECL L51 036°	Протокол 51–99
37	Налаштування реального часу – рік	20 18 037	За замовчуванням 2018, діапазон 2018–2099
38	Налаштування в режимі реального часу – Місяць	12 038	Значення за замовчуванням 01, діапазон 01–12
39	Налаштування в режимі реального часу --- Дата	день 13 039°	За замовчуванням 01, діапазон 01–31
40	Налаштування реального часу – Година	ГОДИНА 13 040	За замовчуванням 00, діапазон 00–23
41	Налаштування реального часу – хвилина	У Ян 50 Немає 041	За замовчуванням 00, діапазон 00–59
42	Налаштування в реальному часі – секунди	SEC 50 042	За замовчуванням 00, діапазон 00–59
43	Вирівнювання заряду акумулятора	Увімкнення вирівнювання заряду акумулятора EQ ENA 0 143	Вимкнення вирівнювання акумулятора (за замовчуванням) E40 5 IP
		Якщо в програмі 05 вибрано «Flooded» або «User-Defined», цю програму можна налаштувати.	
44	Напруга вирівнювання акумулятора	equ 584° 044° За замовчуванням 58,4 В, 48,0 В–58,4 В, налаштовується	
45	Час вирівнювання акумулятора	Нью-Й E9t 60 045°	За замовчуванням 60 хв, можна налаштувати в діапазоні 5 хв–900 хв
		між	
46	Тайм-аут вирівнювання заряду акумулятора	E9t0 120 046	За замовчуванням 120 хв, можна налаштувати від 5 хв до 900 хв

47	Інтервал вирівнювання	день E9t 30 047	За замовчуванням 30 днів, можна налаштувати від 1 до 90 днів
48	Вирівнювання активовано негайно	Еквалайзер активується негайно увімкнено E9 на 048	Еквалайзер активується негайно вимкнено (за замовчуванням) 63 ВИМКНЕНО
		Якщо в програмі 43 увімкнено функцію вирівнювання, можна налаштувати цю програму. Якщо в цій програмі вибрано «Увімкнуті», це означає, що вирівнювання акумулятора активується негайно, і на головній сторінці РК-дисплея з'явиться «E9». Якщо вибрати «Вимк.», це скасується функція вирівнювання до настання наступного часу активації вирівнювання відповідно до налаштувань програми 47. У цей час на РК-дисплеї не відображатиметься «E9» на головній сторінці.	
49	Час заряджання утилітою (Цю програму можна налаштувати, якщо програма 67 не)	0000 (за замовчуванням) Дозволити заряджати акумулятор протягом усього робочого дня. CHG HIT	Цей час дає пристрою можливість зарядити акумулятор. Для позначення періоду часу використовуйте 4 цифри, причому дві верхні цифри позначають час, коли утиліта починає заряджати акумулятор, і їх значення діапазоні від 00 до 23, а дві нижні цифри позначають час, коли утиліта припиняє заряджати акумулятор; діапазон налаштування – від 00 до 23. (наприклад: 2320 означає, що система може заряджати акумулятор – з 23:00 до дня 20:59, а заряджання заборонена поза цим періодом)
		0000 049	
50	Час подачі електроенергії (Цю програму можна налаштувати, якщо програма 67 не активована)	0000 (за замовчуванням) Дозволити утиліті г забезпечувати живлення навантаження протягом усього дня. DUP Енн.	Час, протягом якого енергопостачальник може забезпечувати живлення навантаження. Для позначення періоду часу використовуйте 4 цифри, причому дві верхні цифри позначають час, коли енергопостачальна компанія починає забезпечувати споживач електроенергією, діапазон налаштування від 00 до 23, а дві нижні цифри позначають час, коли мережа припиняє живити споживача, діапазон налаштування – від 00 до 23. (наприклад: 2320 означає, що електромережа може забезпечувати живлення навантаження – з 23:00 до 20:59, а подача електроенергії заборонена поза цим періодом)
		0000 050	
54	Літєва батарея з високою тривалістю циклу заряджання. (Якщо для програми 05 встановлено значення Li і встановлено в положення «Увімкнено», це означає, що літєвий акумулятор періодично примусово заряджається до рівня заряду (SOC) 100%. Позиція «Вимкнено» означає, що ця функція не ввімкнена)	Вимкнено: Вимкнуті періодичну інтенсивну заряджання LII ВИМКНЕНО 054	ON: Увімкнуті періодичну інтенсивну зарядку. За замовчуванням 30 днів, можна налаштувати від 1 до 90 днів LII увімкнено 054
			LII 030 054
55	Встановлення пріоритету постачання сонячної енергії при виборі «SUB priority» у програмі 01	Спочатку заряджати (за замовчуванням) Місце № 19 PJJS 550	Сонячна енергія забезпечує електроенергію для заряджання акумулятора як першочергового завдання. Сонячна енергія забезпечує живлення споживачів як другий пріоритет. Сонячна енергія забезпечує електроенергію для подачі в мережу як третій пріоритет.
		Спочатку навантаження PR7 PJGS 055	Сонячна енергія забезпечує електроенергію споживачам у першу чергу. Сонячна енергія забезпечує живлення акумулятора як другого пріоритету. Сонячна енергія забезпечує енергію для подачі в мережу як третій пріоритет.

		Спочатку навантаження PJJ5 LUb 055	Сонячна енергія забезпечує електроенергію споживачам у першу чергу. Сонячна енергія забезпечує подачу електроенергії в мережу як другий. Сонячна енергія забезпечує електроенергією зарядку акумулятора як третій пріоритет (Цю програму можна налаштувати лише тоді, коли увімкнено програму 67)
56	Налаштування увімкнення реле NG	Увімкнення реле NG (за замовчуванням) Q 950 YUE YJPU Вимкнення реле NG 5 IP: 6J3U 056	Заземлення в режимі роботи інвертора, без заземлення в режимі роботи від мережі Відсутність заземлення в будь-якому режимі
57	Режим «Електрична мережа» дозволяє виходу інтелектуального навантаження залишатися увімкненим.	Вимкнено (за замовчуванням) OP2 5 IP L50	Увімкнуті 0 OP2P2 ENA 0 L50
58	Налаштування періоду * Примітка: Коли період 1 встановлено на «Sta0000-End0000», це означає, що інтелектуальне навантаження може видавати сигнал упродовж усіх періодів часу.	Перший часовий період 0000 001 058 Другий часовий період 0000 002 058 Третій часовий період 0000 003 058	Час початку виходу інтелектуального навантаження 0 0000 SEA 058 Час вимкнення виходу «Smart Load» 0 850 PUE 0000 Час початку виходу «розумного навантаження» 0000 SEA 058 Час відключення виходу «Smart Load» PU3 0000 0 850 PU3 Час запуску виходу інтелектуального навантаження 0000 Sta 058 Час відключення виходу «Smart Load» 0 PU3 0000 850 PU3
		Налаштування часу складається з 4 цифр, причому перші дві цифри позначають години, а останні дві – хвилини. Наприклад, Sta2300-End2059 позначає діапазон часу роботи інтелектуального навантаження з 23:00 до 20:59 наступного дня.	
59	Налаштування граничного значення напруги акумулятора /налаштування SOC для виходу «розумного навантаження».	0 650 480 5507 За замовчуванням 42,0 В, 40,0 В–48,0 В (настроюється) Режим літньої батареї: за замовчуванням 60 %, 20 %–100 % (настроюється)	
60	Налаштування напруги відновлення акумулятора /налаштування SOC для виходу «розумного навантаження».	назад S3 За замовчуванням 53,0 В, 48,0 В–58,0 В, налаштовується Режим літньої акумулятора: за замовчуванням 90 %, 20 %–100 % (настроюється)	
61	Налаштування значення потужності фотоелектричної системи для виходу інтелектуального навантаження, що увімкнення	0 190 *00 Ind SPE 12000 ES: за замовчуванням 0 кВт, можна налаштувати в діапазоні 0 кВт–12 кВт SPE 10000 ES: за замовчуванням 0 кВт, можна налаштувати в діапазоні 0–10 кВт SPE 8000 ES: за замовчуванням 0 кВт, можна налаштувати в діапазоні 0–8 кВт	
62	Меню Повернутися до налаштувань	Вимкнуті (за замовчуванням) 5 Додаткова IP-адреса 062	Сторінка екрану залишається завислою

		Увімкнуті МЕНЮ ена 290	Автоматично повернутися на головну сторінку після відсутності взаємодії протягом п'яти хвилин
65	Час роботи генератора	GEN на HI KOYГ 00 065	За замовчуванням 00, діапазон 01–23 Час, протягом якого генератор може працювати. Для позначення періоду часу використовуйте 2 цифри діапазон налаштування – від 00 до 23. (Наприклад: 02 означає, що генератор може працювати протягом двох годин.
66	Втрата зв'язку з BMS	Увімкнуті (за замовчуванням) bISE ENA Місце 066 Вимкнуті bISE 5 IP 066	У разі втрати зв'язку з BMS, на інверторі блимають попереджувальні піктограми 04 та 20, але робота за оригінальними статус. У разі втрати зв'язку з BMS, на інверторі блимають попереджувальні піктограми 04 та 20 і перестають працювати (відключають вихід і неможлива зарядка).
67	Налаштування подачі в мережу	Відключення подачі в мережу (за замовчуванням) FEEd dIS 06 0 Увімкнення подачі в мережу AUZ P33J 067	Подача сонячної енергії в мережу вимкнена. Увімкнення подачі сонячної енергії в мережу.
68	Налаштувати відповідно до вимог країни Нормативні вимоги *Це налаштування доступне лише тоді, коли у програмі 67 увімкнено подачу в мережу	Південна Африка (за замовчуванням) FGNG SAF 068 Європа FGNG EUR 068 Південна Америка Fjng PAS 068 Азія 0ENG ASA 068	Якщо вибрано, допустимий діапазон напруги подачі в мережу 195,5–253 В змінного струму. Допустимий діапазон частоти мережі становитиме 47–51,5 Гц. Якщо вибрано, допустимий діапазон напруги, що подається в мережу, становитиме 184–264,5 В змінного струму. Допустимий діапазон частоти мережі становитиме 51,5–47,5 Гц. Якщо вибрано, допустимий діапазон напруги подачі в мережу становитиме 184–264,5 В змінного струму. Допустимий діапазон частоти мережі становитиме 57–62 Гц. Якщо вибрано, допустимий діапазон напруги мережі становитиме 195,5–253 В змінного струму. Допустимий діапазон частоти мережі становитиме 47,5–51,5 Гц.
69	Налаштування потужності живильної решітки	0 FEEd 120" 069	Можна встановити максимальну потужність мережі подачі SPE 12000 ES: за замовчуванням 12 кВт, можна налаштувати в діапазоні від 0 кВт до 12 кВт SPE 10000 ES: за замовчуванням 10 кВт, можна налаштувати в діапазоні від 0 кВт до 10 кВт SPE 8000 ES: за замовчуванням 8 кВт, можна налаштувати в діапазоні від 0 кВт до 8 кВт
70	Струм розряду акумулятора	Місце L99. 280. 070 SPE 12000 ES: за замовчуванням 280 А, можна налаштувати в діапазоні 0 А–280 А SPE 10000 ES: за замовчуванням 240 А, можна налаштувати в діапазоні 0–240 А SPE 8000 ES: за замовчуванням 200 А, можна налаштувати в діапазоні 0–200 А *Якщо для програми 05 встановлено режим Li. Значення LXXX у нижньому лівому куті *Якщо програма 05 налаштована на режим Li. Значення LXXX у нижньому лівому куті PK-дисплей є максимально допустимим струмом розряду літньої батареї. Середнє значення призначене для встановлення максимально допустимого значення струму розряду акумулятора. Менше з цих двох значень є граничним значенням струму розряду акумулятора	мережі живлення.

71	Увімкнення подачі енергії з акумулятора	Подача енергії в мережу вимкнена (за замовчуванням) Категорія ПОДАЧА ВИМКНЕНА 071	Подача енергії з акумулятора в мережу вимкнена.
		Немає Увімкнення подачі в мережу FEED ENA 071	Увімкнення подачі енергії з акумулятора в мережу.
72	Точка втрати подачі енергії від акумулятора.	LOSS 460 072 Режим літньої батареї: за замовчуванням 40 %, можна налаштувати в діапазоні 30 %-90 % Інший режим акумулятора: за замовчуванням 46,0 В, 46,0-52,0 В (налаштовується)	
73	Точка зворотного зв'язку акумулятора	6ACF 540, 073 Режим літньої батареї: за замовчуванням 80 %, 40 %-100 % (налаштовується) Інший режим роботи від акумулятора: за замовчуванням 54,0 В, можна налаштувати в діапазоні 48,0-54,0 В	
74	Час подачі живлення від акумулятора * Примітка: Коли період часу 1 встановлено на «Sta0000-End0000», це означає, що акумулятор може подавати енергію в мережу протягом усього періоду часу	Перший проміжок часу 0 0800 001 074	Час початку подачі живлення від акумулятора 0 0800 5EA 074 Час вимкнення живлення від акумулятора 0 1159 Кінець 074
		Другий часовий проміжок 1200 002 074	Час початку подачі живлення від акумулятора 0 1200 5E8 074 Час вимкнення живлення від акумулятора тк HLO PUE 65LI
		Третій період 0 1800 003 074	Час початку живлення від акумулятора 0 1800 56A 074 Час відключення живлення від акумулятора 0 1959 Кінець 074
		* Можна встановити три періоди часу для подачі живлення від акумулятора, що задаються шляхом налаштування часу початку та часу закінчення живлення від акумулятора. * Налаштування часу складається з 4 цифр, причому перші дві цифри позначають години, а останні дві — хвилини. Наприклад, Sta2300-End2059 означає, що час роботи від акумулятора триває з 23:00 до 20:59 наступного дня.	
		Перший часовий проміжок 0 2000 001 075	Час початку заряджання від мережі 0 2000 56A 075 Час завершення заряджання від мережі 0 SLO PU3 65E2
		Другий часовий період Q or L0 200 0000	Час початку заряджання від мережі 0 0000 5EA 075 Час відключення зарядки мережі 0559 Кінець 075
75	Час заряджання від мережі * Це налаштування діє лише якщо увімкнено програму 67. * Примітка: Коли період часу 1 встановлено на «Sta0000-End0000», це означає, що заряджання може проводитися протягом усього ; заряджання має пріоритет над подачею електроенергії.	Третій часовий період 0. 06:00 003 075	Час початку заряджання від мережі a 06:00 56A 075 Час завершення заряджання від мережі 0 SLO PUE 65LD

		* Існує три періоди заряджання від мережі, які можна налаштувати, що за допомогою налаштування часу початку та часу закінчення подачі. * Налаштування часу складається з 4 цифр, причому перші дві цифри позначають години, а останні дві — хвилини. Наприклад, Sta2300-End2059 означає, що заряджання від мережі відбувається з 23:00 до 20:59 наступного дня.	
76	Увімкнути захист від зворотного потоку	відключити (за замовчуванням) IP 7773 076	Вимкнути функцію захисту від зворотного потоку зовнішнього СТ
		увімкнути 33.33 Місце ENA 076	Увімкнути функцію захисту від зворотного потоку зовнішнього СТ
77	Коефіцієнт дискретизації зовнішнього трансформатора струму	2000 [F 077 За замовчуванням 2000, можна встановити значення в діапазоні 1000-9999. Наприклад, 2000 означає, що коефіцієнт дискретизації становить 1:2000	
78	Потужність захисту від зворотного потоку *Це налаштування діє лише , коли увімкнено програму 76	0 EIP 000* 078 SPE 12000 ES: За замовчуванням 0 кВт, 0-12,0 кВт (налаштовується) SPE 10000 ES: за замовчуванням 0 кВт, 0-10,0 кВт (налаштовується) SPE 8000 ES: за замовчуванням 0 кВт, можна налаштувати в діапазоні 0-8,0 кВт *Наприклад, потужність захисту від зворотного потоку встановлено на 2 кВт Окремий пристрій: потужність захисту від зворотного потоку становить 2 кВт. Однофазне паралельне підключення: якщо кількість машин, з'єднаних паралельно, становить (n) шт., то загальна потужність системи проти зворотного потоку становить (2 * n) кВт. Трифазне паралельне підключення: якщо кількість трифазних машин, з'єднаних паралельно, становить (x/y/z) шт., то потужність захисту від зворотного потоку кожної фази становить (2 * x / 2 * y / 2 * z) кВт.	
79	Увімкнути згладжування пікових навантажень у мережі	0 вимкнути (за замовчуванням) 6LO 5 IP P 1JO	Вимкнути функцію згладжування пікових навантажень мережі за допомогою зовнішніх трансформаторів струму
		увімкнути 0 БЛО ВУЗ Р 1JO	Увімкнення функції згладжування пікових навантажень мережі за допомогою зовнішнього трансформатора струму *Якщо програма 79 увімкнена: подача енергії від акумулятора до мережу також відповідно вмикається.
80	Потужність для згладжування пікових навантажень у мережі *Це налаштування діє лише якщо увімкнено програму 79	0 080 240 080 SPE 12000 ES: За замовчуванням 24 кВт, 0-24,0 кВт (регулюється) SPE 10000 ES: за замовчуванням 20 кВт, можна налаштувати в діапазоні 0-20,0 кВт SPE 8000 ES: за замовчуванням 16 кВт, можна налаштувати в діапазоні 0-16,0 кВт *Наприклад, потужність згладжування пікових навантажень у мережі встановлено на 2 кВт Окремий пристрій: потужність згладжування пікових навантажень у мережі становить 2 кВт. Однофазний паралельний режим: якщо кількість паралельних машин становить (n) шт., загальна потужність згладжування пікових навантажень у мережі паралельної системи становить (2 * n) кВт. Трифазне паралельне підключення: якщо кількість трифазних машин у паралельному підключенні становить (x/y/z) шт., то потужність згладжування пікових навантажень у мережі для кожної фази становить (2 * x / 2 * y / 2 * z) кВт.	

4.3.2 Приховати налаштування

1) Після одночасного натискання та утримання кнопок «ВГОРУ» та «ВНИЗ» протягом 3 секунд прилад перейде в режим PASS. Змініть три середні цифри з 000 на 111.

Налаштування програми	Опис	Параметри налаштування	
27	Запит щодо UpsCap (Переглянути значення UpsCap поточної моделі.)	НСАР 120 027	SPE 12000 ES: Максимальна потужність поточної моделі становить 12,0 кВт.
		НСАР 100 027	SPE 10000 ES: 027 Потужність UpsCap поточної моделі становить 10,0 кВт.
		НСАР 80 027	SPE 8000 ES: Максимальна потужність (UpsCap) поточної моделі становить 8,0 кВт.
29	Вхідна напруга мережі калібрування	224.	Користувачі можуть калібрувати напругу мережі в діапазоні ± 9 В на основі поточних параметрів напруги на сітці параметрів, що відображаються у верхньому лівому куті РК-екрані. Калібруйте напругу сітки шляхом введення фактичного значення напруги на сітці. *Примітка: Напруга на сітці повинна бути більшою за 90 В для калібрування напруги
		Нін'ман 224° 0 029	
30	Калібрування напруги акумулятора	499. 499'	Користувачі можуть калібрувати напругу акумулятора в діапазоні ± 9 В на основі поточних параметрів напруги акумулятора, що відображаються у верхньому лівому кутку РК-екрану. Відкалібруйте напругу акумулятора, ввівши фактичне напруження акумулятора. * Примітка: Напруга акумулятора повинна бути більшою за 40 В.
		нЖяж 499. 030	
31	Напруга інвертора калібрування	115 В	Користувачі можуть калібрувати напругу інвертора в діапазоні ± 9 В на основі поточних параметрів напруги інвертора на екрані РК-дисплея. Введіть половину фактичної напруги інвертора, щоб завершити калібрування. *Примітка: Напруга інвертора повинна бути більшою за 90 В для калібрування напруги
		І ось 115 В 031	
32	Напруга виходу змінного струму калібрування	230 В	Користувачі можуть калібрувати вихідну напругу в діапазоні ± 9 В на основі поточних параметрів вихідної напруги змінного струму на екрані РК-дисплея. Відкалібруйте вихідну напругу змінного струму, ввівши фактичне вихідне напруження змінного струму. Примітка: Вихідна напруга змінного струму повинна бути більшою за 90 В, щоб виконати калібрування напруги.
		230 В 032	
33	калібрування напруги PV1	299.	Користувачі можуть виконувати калібрування напруги PV1 у діапазоні ± 9 В на основі поточних параметрів напруги PV1, параметрів, що відображаються у верхньому лівому куті РК-екрані. Введіть фактичне напруження PV1, щоб калібрування напруги PV1. Примітка: Напруга PV1 повинна бути більшою за 150 В для калібрування напруги
		ind 299. 0 033	
34	калібрування напруги PV2	299.	Користувачі можуть виконувати калібрування напруги PV2 в діапазоні ± 9 В на основі поточних параметрів напруги PV2, параметрів, що відображаються у верхньому лівому куті РК-екрані. Введіть фактичне напруження PV2, щоб калібрування напруги PV2. Примітка: Напруга PV2 повинна бути більшою за 150 В для калібрування напруги
		2-й 299. 0 Ця 034	
51	Перезапуск після збою:	відключити (за замовчуванням) 75 J3 5 IP 051	Інвертор не може автоматично перезапуститися після повідомлення про несправність.
		увімкнути F.G SE ENA Категорія 051	Інвертор може автоматично перезапуститися після повідомлення про несправність.

52	Виявлення PV ISO	вимкнути (за замовчуванням) 5 ind 5 IP 250	Вимкнути функцію виявлення PV ISO.
		увімкнути 5 Ind UVKL 250	Увімкнути функцію виявлення PV ISO.
53	Виявлення резервних реле	вимкнути (за замовчуванням) ELL 5 IP 053	Вимкнути функцію виявлення надлишкових реле.
		увімкнути Etl ENA Місце 053	Увімкнути функцію виявлення резервних реле.
63	Захист компонентів інвертора від струму постійного струму Захист компонентів	вимкнути (за замовчуванням) 13P 5 IP 063	Вимкнути захист від постійної складової струму інвертора функція.
		увімкнути dCI ENA 063	Увімкнути захист від постійної складової струму інвертора функція.
64	Калібрування вхідної напруги генератора калібрування	223. 223. 0 064	Користувачі можуть калібрувати напругу генератора в діапазоні ± 9 В на основі поточних параметрів напруги генератора, що відображаються у верхньому лівому кутку РК-екрану. Введіть фактичне напруження генератора напругу генератора, щоб відкалібрувати напругу генератора. *Примітка: для калібрування напруги напруга генератора повинна бути більшою 90 В для калібрування напруги.
81	Захист GFCI	відключити (за замовчуванням) GFCI 5 IP 081	Вимкнути функцію захисту GFCI.
		увімкнути GFCI ENA 0 081	Увімкнути функцію захисту GFCI.
82	Падіння напруги в мережі живлення захисту	FEed Mapp 195. Категорія 280	Точку захисту від значних втрат напруги можна встановити діапазон: 240–280 В змінного струму, за замовчуванням 253 В змінного струму. Можна встановити точку захисту від низької напруги діапазон: 170–280 В змінного струму, за замовчуванням 195 В змінного струму.
83	Втрата частоти в мережі живлення точка захисту	Система 50 Гц FEed 50- FFr9	Можна встановити точку захисту від втрат на високих частотах діапазон: 51,0–55,0 Гц, за замовчуванням 55 Гц. Можна встановити точку захисту від низькочастотних втрат діапазон: 45,0–49,0 Гц, за замовчуванням 45 Гц.
		Система 60 Гц FEed 60-FF9	Точку захисту від втрати високої частоти можна встановити діапазон: 61,0–65,0 Гц, за замовчуванням 65 Гц. Можна встановити точку захисту від втрат при низькій частоті діапазон: 55,0–59,0 Гц, за замовчуванням 55 Гц.

2) Після одночасного натискання та утримання кнопок «ВГОРУ» та «ВНИЗ» протягом 3 секунд прилад перейде в режим PASS. Змініть три середні цифри з 000 на 305.

Програма	Опис	Параметри налаштування	
35	Скидання до заводських налаштувань	Скидання: EE rSt 035°	Двічі натисніть кнопку «ENTER», щоб підтвердити вибір, а потім натисніть «ESC», щоб повернутися та завершити налаштування.

5. Інструкція з паралельного монтажу

Вступ

Цей інвертор можна використовувати в паралельному режимі з двома різними режимами роботи.

1. Паралельна робота в однофазному режимі з використанням до 9 одиниць.

2. Максимум 9 одиниць працюють разом для живлення трифазного обладнання, 7 одиниць — для живлення однієї фази.

5.1 Аксесуари для паралельного підключення



► Паралельний кабель зв'язку

5.2 Що слід враховувати при паралельному підключенні

- Переконайтеся, що всі вимикачі в лінії з боку навантаження відключені.
- Переконайтеся, що довжина всіх кабелів акумуляторної батареї однакова. В іншому разі між інвертором та акумуляторною батареєю виникне різниця напруги, що призведе до відмови паралельно підключених інверторів.
- Переконайтеся, що всі інвертори будуть підключені до одного й того ж акумуляторного блоку. В іншому випадку інвертори перейдуть у режим несправності.
- Кожен інвертор у паралельній системі може бути підключений лише до окремого фотоелектричного ланцюга; заборонено підключати кілька фотоелектричних портів до одного ланцюга, оскільки це може призвести до виходу інвертора з ладу.
- Рекомендована ємність акумуляторної батареї

Номери паралельних інверторів	2	3	4	5	6	7	8	9
Ємність акумулятора SPE 12000 ES-	800	1200	1600	2000	2400	2800	3200	3600
SPE 10000 ES-	600	900	1200	1500	1800	2100	2400	2700
Ємність акумулятора	A·год	A·год	A·год	A·год	A·год	A·год	A·год	A·год
SPE 8000 ES — ємність акумулятора	600	900	1200	1500	1800	2100	2400	2700
	A·год	A·год	A·год	A·год	A·год	A·год	A·год	A·год

5.3 Підключення проводів

5.3.1 Однофазне паралельне підключення

Паралельний режим

Порт

Вхід постійного струму
лівій — плюс, правий — негативний

Діаграми та описи

Коли інвертори з'єднані паралельно, позитивні провідники з'єднуються між собою, а негативні провідники з'єднуються між собою на виході постійного струму. (див. схему нижче)

№ 1 № 2 ... № n-1 № n

Акумулятор

У паралельній системі інверторів кожен акумулятор інвертора повинен бути підключений до автоматичного вимикача постійного струму, рекомендовані технічні характеристики автоматичного вимикача з одним доступом — 400 А. Якщо ви вирішите підключити загальний на кінці системи, рекомендовані параметри вимикача — 400 А *

кількість паралельних інверторів (наприклад: для системи з чотирма інверторами, підключених до загального автоматичного вимикача, рекомендований номінальний струм вимикача становить 1600 А).

Мережа

Електромережа

Коли інвертори з'єднані паралельно, N-проводи з'єднуються між собою, а L-проводи з'єднуються між собою на стороні мережі. (див. схему нижче)

№ 1 № 2 ... № n-1 № n

У системі з паралельним підключенням інверторів до електромережі для кожного інвертора необхідно підключити автоматичний вимикач змінного струму.

Генератор

Генератор

Коли інвертори з'єднані паралельно, N-проводи з'єднуються між собою, а L-проводи з'єднуються між собою на виході генератора. (див. схему нижче)

№ 1 № 2 ... № n-1 № n

Вихід змінного струму

Навантаження

Коли інвертори з'єднані паралельно, N-проводи з'єднуються між собою, а L-проводи з'єднуються між собою на виході змінного струму. (див. схему нижче)

№ 1 № 2 ... № n-1 № n

У системі з паралельним підключенням інверторів до навантаження кожного інвертора, при цьому рекомендується використовувати один автоматичний вимикач номіналом 70 А.

Вхід PV

Кожен інвертор у системі підключається до фотоелектричного ланцюга окремо. (див. схему нижче)

№ 1 № 2 ... № n-1 № n

Паралельний комунікаційний порт

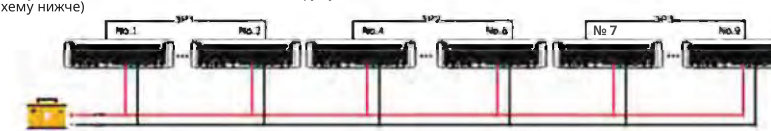
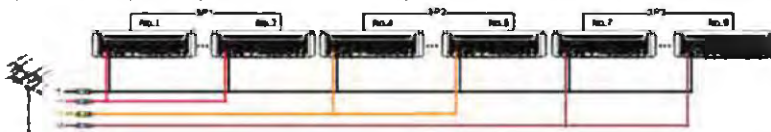
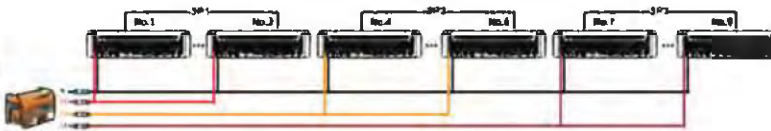
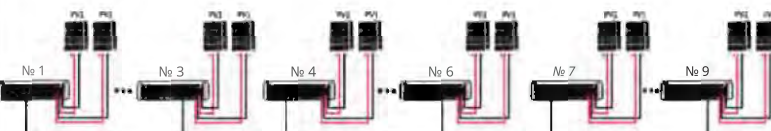
Будь ласка, встановіть DIP-перемикач для зв'язку CAN у положення «включено» для першого та останнього інвертора.

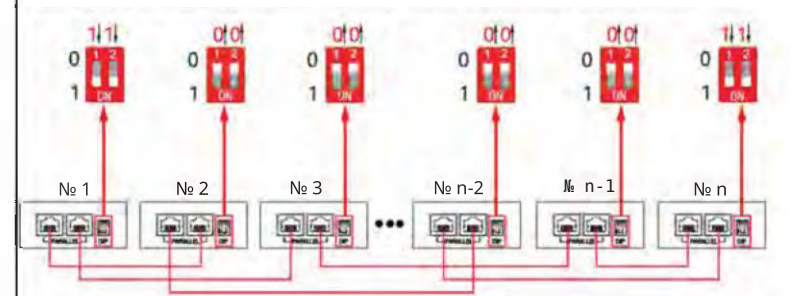
№ 1 № 2 № 3 № 4 ... № n, n-1 № n

Літійові системи BMS Вхід порт

Обов'язково під'єднайте кабель зв'язку BMS між акумулятором та одним інвертором. Рекомендується підключити його до головного інвертора паралельної системи.

5.3.2 Трифазне паралельне підключення проводів

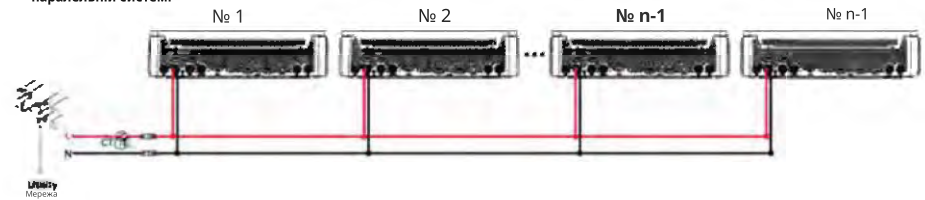
Порт	паралельне режим	Діаграми та описи
Вхід постійного струму лівий — позитивний, правосторонній мінус		Коли інвертори з'єднані паралельно, дроти «+» з'єднуються між собою, а дроти «-» з'єднуються між собою на вході постійного струму. (див. схему нижче)  У паралельній системі інверторів кожна батарея інвертора повинна бути підключена до вимикача постійного струму, рекомендовані технічні характеристики автоматичного вимикача з одним доступом — 400 А. Якщо ви вирішите підключити загальний на кінці системи, рекомендується використовувати автоматичний вимикач номіналом 400 А * з тих, що працюють у паралельному режимі (наприклад: у системі з чотирма інверторами, підключеними до загального автоматичного вимикача, рекомендовано характеристики автоматичного вимикача — 1600 А)
Мережа		Після паралельного підключення інвертора до електромережі дроти N з'єднуються між собою, а L-проводи кожної фази з'єднуються між собою (див. схему нижче).  У системі з паралельним підключенням інверторів до електромережі для кожного інвертора, при цьому рекомендується використовувати один автоматичний вимикач номіналом 70 А.
системи		Після паралельного підключення інверторів на вході генератора проводи N кожної фази з'єднуються між собою, а проводи L — також між собою (див. схему нижче). 
Вихід змінного струму		Після паралельного підключення інвертора на виході змінного струму N-проводи кожної фази з'єднуються між собою, а L-проводи — між собою (див. схему нижче).  У системі з паралельним підключенням інверторів для підключення до електромережі кожного споживача, при цьому рекомендується використовувати автоматичний вимикач номіналом 70 А.
Вхід PV		Кожен інвертор у системі підключається окремо до фотоелектричного ланцюга (див. схему нижче) 

Паралельний з'єднуються порт	Будь ласка, встановіть DIP-перемикач для зв'язку по CAN у положення «включено» для першого та останнього інвертора. 
літійовий BMS комунікація Порт	Обов'язково підключіть кабель зв'язку BMS між акумуляторною батареєю та одним інвертором із паралельної системи. Рекомендується підключення до головного інвертора паралельної системи. 

5.3.3 Підключення проводів СТ

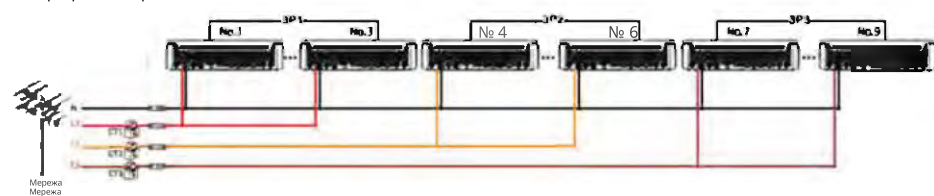
Нижче описано спосіб підключення проводів трансформатора струму в однофазній паралельній системі та трифазній паралельній системі.

Підключення проводів у однофазній паралельній системі



До інвертора № 1 потрібно підключити лише один трансформатор струму (СТ) і розмістити його поблизу лічильника. Іншим інверторам більше не потребують зовнішнього трансформатора струму, а для всієї однофазної паралельної системи потрібен лише один зовнішній трансформатор струму.

трифазне паралельне підключення



Виберіть по одному інвертору в кожній з трьох фаз для підключення до трансформатора струму. Для всієї трифазної паралельної системи потрібно три зовнішні трансформатори струму, які розміщуються поблизу лічильника.

5.4 Приклад паралельного підключення

Паралельна робота в однофазному режимі

У однофазному паралельному режимі не потрібно налаштовувати головний та підлеглий інвертори — система автоматично призначає їх відповідно до порядку запуску: перший, що запустився, є головним, а решта — підлеглими. Обов'язково переконайтеся, що підключення виконано правильно; схема підключення наведена на малюнку нижче. Дев'ять інверторів у паралельному режимі:

Підключення живлення



Паралельна робота в трифазному режимі

Після паралельного підключення трифазних пристроїв спробуйте одночасно підключитися до електромережі. Під час налаштування трифазного паралельного з'єднання необхідно визначити головний та підлеглий пристрої; конкретний метод налаштування див. у розділі 5.5. Обов'язково переконайтеся, що підключення виконано правильно; спосіб підключення наведено в таблиці нижче.

Наведена нижче схема є прикладом (3+3+3) (4+3+2)

(3+3+3) Три інвертори в одній фазі, три інвертори в другій фазі та три інвертори в третій фазі:

Підключення до електромережі



(4+3+2) Чотири інвертори в одній фазі, три інвертори в другій фазі та два інвертори в третій фазі:

Підключення живлення



5.5 Налаштування паралельного режиму та відображення

Див. програму 23 на сторінці 23

Паралельне підключення в однофазному режимі

Крок 1: Перед введенням в експлуатацію перевірте дотримання таких вимог:

- Правильність підключення проводів
- Переконайтеся, що всі вимикачі на лініях живлення з боку навантаження розімкнуті, а нейтральні проводи кожного пристрою з'єднані між собою.

Крок 2: Увімкніть кожен блок і встановіть «PAL» у програмі налаштування РК-дисплея № 23 кожного блоку. Потім вимкніть усі блоки.

Примітка: Під час налаштування програми на РК-дисплеї необхідно вимкнути вимикач. Інакше налаштування не вдасться запрограмувати.

Крок 3: Увімкніть кожен блок.

РК-дисплей головного блоку	РК-дисплей у підлеглому блоці
0 230° 0,1, 00 56,4 % H5E	0 230° 0,1, 00 56,4 % 5L1

Примітка: Головний та підлеглий блоки визначаються випадковим чином.

Крок 4: Увімкніть усі автоматичні вимикачі лінійних проводів на вході змінного струму. Бажано, щоб усі інвертори підключалися до електромережі одночасно. В іншому випадку з'явиться попередження 15.

РК-дисплей на головному блоці	РК-дисплей на підлеглому блоці
230. 230° 0 1, 00 56,4 H5E	230. 230° 0 1, 00 56,4 B 5L1

Крок 5: Якщо сигнал про несправність більше не з'являється, паралельна система повністю встановлена.

Крок 6: Увімкніть усі вимикачі лінійних проводів на стороні навантаження. Ця система почне подавати електроенергію на навантаження.

Паралельне підключення в трифазному режимі

Крок 1: Перед введенням в експлуатацію перевірте дотримання таких вимог:

- Правильність підключення проводів
- Переконайтеся, що всі вимикачі на лініях з боку навантаження розімкнуті, а нейтральні проводи кожного блоку з'єднані між собою.

Крок 2: Увімкніть усі блоки та послідовно налаштуйте програму 23 на РК-дисплеї як P1, P2 та P3. Потім вимкніть усі блоки.

Примітка: Під час налаштування програми на РК-дисплеї необхідно вимкнути вимикач. Інакше налаштування не вдасться запрограмувати.

Крок 3: Послідовно увімкніть усі блоки. Спочатку увімкніть головний інвертор, а потім по черзі решту.

РК-дисплей у пристрої фази L1	РК-дисплей у пристрої фази L2	РК-дисплей у блоці фази L3
0. 230° 0,1, 00 56,4 KTL FREY H5E	0B 230° 0,14 00 56,4 B 3P2	0, 230° 0,1k 00 56,4 3P3

Крок 4: Увімкніть усі автоматичні вимикачі лінійних проводів на вході змінного струму. Якщо буде виявлено підключення змінного струму і три фази відповідатимуть налаштуванням пристрою, вони працюватимуть у нормальному режимі. В іншому випадку на дисплеї з'явиться попередження 15/16, і пристрій не працюватиме в лінійному режимі.

РК-дисплей у пристрої з фазою L1	РК-дисплей на пристрої фази L2	РК-дисплей у блоці фази L3

Крок 5: Якщо більше немає сигналів про несправності, система для підтримки трифазного обладнання повністю встановлена.

Крок 6: Увімкніть усі вимикачі лінійних проводів на стороні навантаження. Ця система почне подавати живлення на навантаження.

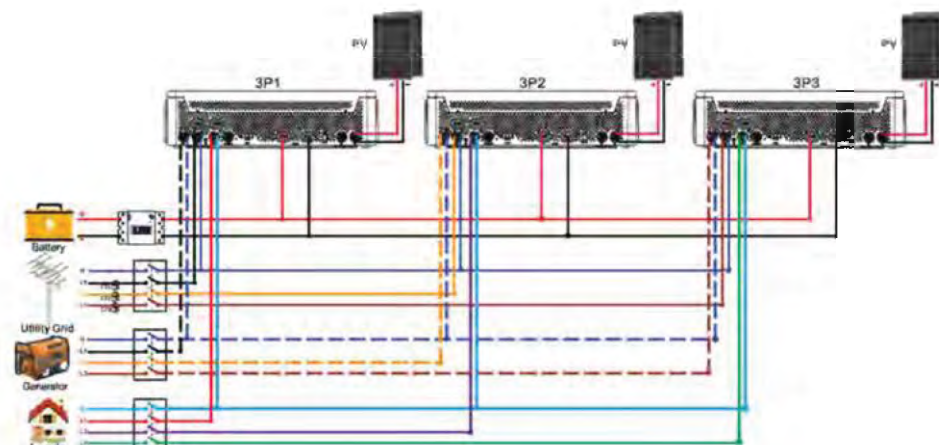
Примітка 1: Якщо у фазі L1 є лише один інвертор, на РК-дисплеї відобразиться «HST». Якщо у фазі L1 встановлено більше одного інвертора, на РК-дисплеї головного інвертора відображатиметься «HST», а на решті інверторів фази L1 — «3P1».

Примітка 2: Щоб уникнути перевантаження, перед увімкненням вимикачів на стороні навантаження краще спочатку запустити всю систему в роботу.

Примітка 3: Ця операція вимагає певного часу перемикання. Можливе переривання електропостачання критично важливих пристроїв, які не можуть витримати час перемикання.

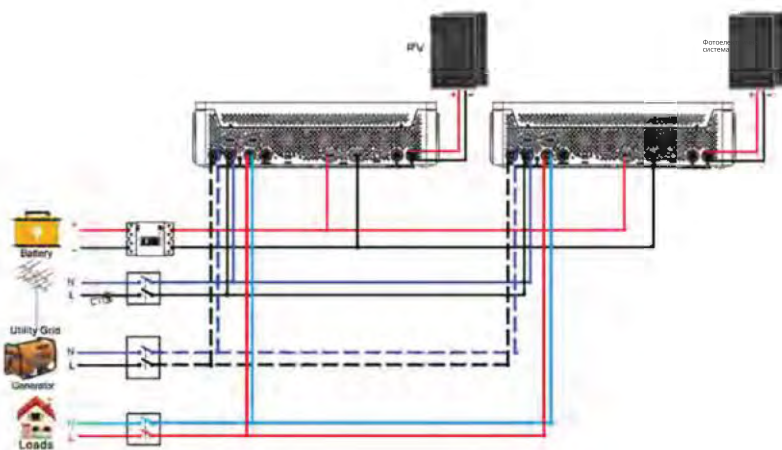
Примітка 4: У однофазній паралельній системі, коли деякі інвертори підключені до сонячної енергії, енергію можна отримати з виходу змінного струму завдяки паралельному з'єднанню виходів змінного струму, що призводить до передачі енергії між інверторами. Тому потужність на вході та виході змінного струму, що відображається на РК-дисплеї окремого інвертора, не може точно відображати потік енергії інвертора. Це потрібно оцінювати на основі сумарної потужності на вході та виході змінного струму всієї паралельної системи. (Це явище також спостерігається між інверторами однієї фази в трифазній паралельній системі).

Трифазне паралельне підключення проводів:



5.6 Приклад схеми паралельної системи

Однофазне паралельне з'єднання:



6. Код посилання на несправність

6.1 Код помилки

Код несправності	Подія несправності	Іконка увімкнена
02	Перегрів	02ERROR
03	Напруга акумулятора занадто висока	03ПОМИЛКА
05	Коротке замикання на виході	05ПОМИЛКА
06	Напруга на виході занадто висока.	06ПОМИЛКА
07	Тайм-аут перевантаження	07ПОМИЛКА
08	Напруга на шині занадто висока	08ПОМИЛКА
09	Помилка плавного запуску шини	09ПОМИЛКА
11	Вийшло з ладу головне реле	11ПОМИЛКА
51	Перевантаження по струму або стрибки напруги	51ПОМИЛКА
52	Напруга на шині занадто низька	52ПОМИЛКА
53	Помилка м'якого запуску інвертора	53ПОМИЛКА
58	Вихідна напруга занадто низька	58ПОМИЛКА
60	Помилка негативного живлення	60ПОМИЛКА
61	Напруга фотоелектричної системи занадто висока	61ERROR
62	Помилка внутрішнього зв'язку	62ПОМИЛКА
65	Дисбаланс напруги на шині	65ПОМИЛКА
66	Занадто високий струм GFCI	66ПОМИЛКА
67	Збій DCI	67ПОМИЛКА
80	Помилка CAN	80ПОМИЛКА

6.2 Індикатор попередження

Код попередження	Подія, що викликає попередження	Звукова сигналізація	Миготіння піктограми
01	Вентилятор заблоковано, коли інвертор увімкнено	3 звукові сигнали щосекунди	01 ^Δ
02	Перегрів	Один звуковий сигнал кожну секунду	02 ^Δ
03	Акумулятор перезаряджений	Звуковий сигнал раз на секунду	03 ^Δ
04	Низький заряд акумулятора	Звуковий сигнал раз на секунду	04 ^Δ
07	Перевантаження	Звуковий сигнал раз на 0,5 секунди	07 ^Δ
10	Зниження вихідної потужності	Два звукові сигнали кожні 3 секунди	10 ^Δ
13	Сонячний зарядний пристрій зупиняється через високу напругу фотоелектричної системи	Один звуковий сигнал кожну секунду	13 ^Δ
14	Сонячний зарядний пристрій зупиняється через перевантаження	Звуковий сигнал раз на секунду	14 ^Δ
15	Паралельний вхід від іншої електромережі	Звуковий сигнал раз на секунду	15 ^Δ
16	Помилка фази паралельного входу	Звуковий сигнал раз на секунду	16 ^Δ
17	Втрата фази паралельного виходу	Звуковий сигнал раз на секунду	17 ^Δ
18	Перевантаження по струму шини	Звуковий сигнал раз на секунду	18 ^Δ
19	Відключення акумулятора	Звукового сигналу немає	19 ^Δ
20	Помилка зв'язку BMS	Звуковий сигнал раз на секунду	20 ^Δ
21	Недостатня потужність фотоелектричної системи	Один звуковий сигнал щосекунди	21 ^Δ
22	Паралельне підключення без акумулятора заборонено	Звуковий сигнал раз на секунду	22 ^Δ
23	Паралельна версія відрізняється	Звуковий сигнал раз на секунду	23 ^Δ
25	Потужність паралельних інверторів відрізняється	Звуковий сигнал раз на секунду	25 ^Δ
26	Не вдалося виконати виявлення ISO	Звуковий сигнал раз на секунду	26 ^Δ
28	Помилка GFCI	Звуковий сигнал раз на секунду	28 ^Δ
29	Перевантаження по струму LLC	Звуковий сигнал раз на секунду	29 ^Δ
30	Низька напруга на шині	Звуковий сигнал раз на секунду	30 ^Δ
31	Нестабільна робота перемикачів	Звуковий сигнал раз на секунду	31 ^Δ
36	Загальне перевищення напруги	Один звуковий сигнал кожну секунду	36 ^Δ
37	Загальне зниження напруги	Звуковий сигнал раз на секунду	37 ^Δ
38	Перенапруга розряду	Звуковий сигнал раз на секунду	38 ^Δ
39	Перенапруга заряду	Звуковий сигнал раз на секунду	39 ^Δ
40	Температура розряду перевищена	Звуковий сигнал раз на секунду	40 ^Δ
41	Перегрів під час заряджання	Звуковий сигнал раз на секунду	41 ^Δ
81	Втрата зв'язку з хостом	Звуковий сигнал раз на секунду	81 ^Δ

7. Технічні характеристики

7.1 Технічні характеристики фотоелектричної системи

Підходить для підключення до мережі, гібридних систем та автономних систем			
Модель	SPE 12000 ES	SPE 10000 ES	SPE 8000 ES
Макс. потужність	15000 Вт	12 500 Вт	10 000 Вт
Макс. напруга відкритого ланцюга фотоелектричної батареї	550 В постійного струму		
Номинальна напруга фотоелектричної системи	380 В постійного струму	380 В постійного струму	380 В постійного струму
Напруга запуску фотоелектричної системи	120 В постійного струму ± 10 В		
Напруга фотоелектричної батареї при високих втратах	550 В постійного струму		
Напруга фотоелектричної батареї при високому відновленні	520 В постійного струму		
Низька втрата напруги фотоелектричної батареї	60 В постійного струму		
Низька напруга фотоелектричної батареї	120 В постійного струму		
Діапазон напруги MPPT фотоелектричної системи	60 В постійного струму ~ 480 В постійного струму		
Низькі втрати напруги фотоелектричного MPPT	60 В постійного струму		
Низький рівень напруги MPPT фотоелектричної системи	70 В постійного струму		
Кількість MPP-трекерів	2		
Макс. вхідний струм постійного струму на ланцюг	2 $\times$ 27 А	2 $\times$ 27 А	2 $\times$ 27 А
Точність напруги фотоелектричної системи	± 5 В		

7.2 Технічні характеристики входу змінного струму

Підходить для гібридних та автономних систем			
Модель	SPE 12000 ES	SPE 10000 ES	SPE 8000 ES
Номинальна вхідна напруга	230 В змінного струму		
Напруга з низькими втратами	170 В змінного струму ± 7 В (ДБЖ); 90 В змінного струму ± 7 В (побутові прилади)		
Напруга зворотного з'єднання з низькими втратами	180 В змінного струму ± 7 В (ДБЖ); 100 В змінного струму ± 7 В (побутові прилади)		
Напруга з високими втратами	280 В змінного струму ± 7 В		
Напруга зворотного ходу з високими втратами	270 В змінного струму ± 7 В		
Максимальна вхідна напруга змінного струму	300 В змінного струму		
Номинальна вхідна частота	50 Гц / 60 Гц (автоматичне визначення)		
Діапазон вхідної частоти змінного струму	40,0 ~ 65,0 Гц		
Значення відновлення вхідної частоти змінного струму	42,0/63,0 Гц		
Макс. вхідний струм змінного струму	70 А (з урахуванням навантажень та заряджання)		
Номинальна потужність реле перемикачів	70 А (включно з навантаженнями та зарядкою)		

7.3 Технічні характеристики подачі енергії в мережу

Підходить для підключення до мережі та гібридних систем			
Модель	SPE 12000 ES	SPE 10000 ES	SPE 8000 ES
Номинальна вихідна напруга	230 В змінного струму		
Номинальна вихідна частота	50 Гц / 60 Гц (автоматичне визначення)		
Максимальна потужність живлення	12 000 Вт	10 000 Вт	8000 Вт
Діапазон вихідної напруги	195,5–253,0 В змінного струму (± 3 %) згідно з азіатськими нормами 184–264,5 В змінного струму (± 3 %) згідно з європейськими стандартами 184,0–264,5 В змінного струму (± 3 %) згідно з нормами Південної Америки 195,5–253,0 В змінного струму (± 3 %) згідно з нормами Південної Африки (за замовчуванням)		
Значення відновлення вихідної напруги	205,0–243,0 В змінного струму (± 3 %) за стандартами Азії 194,0–254,5 В змінного струму (± 3 %) за європейськими стандартами 194,0–254,5 В змінного струму (± 3 %) за стандартами Південної Америки 195,5–253,0 В змінного струму (± 3 %) за стандартом Південної Африки (за замовчуванням)		

Діапазон робочої частоти	49,0–51,0 Гц ($\pm 0,1$ Гц) згідно з азіатськими нормами 47,5–51,5 Гц ($\pm 0,1$ Гц) згідно з європейськими нормами 57,0–62,0 Гц ($\pm 0,1$ Гц) згідно з нормами Південної Америки 47,0 Гц–51,5 Гц (± 3 %) згідно з нормами Південної Африки (за замовчуванням)		
Значення відновлення вихідної частоти	49,5–50,5 Гц ($\pm 0,1$ Гц) згідно з азіатськими нормами 48–51 Гц ($\pm 0,1$ Гц) згідно з європейськими нормами 57,5–61,5 Гц ($\pm 0,1$ Гц) згідно з нормами Південної Америки 47,0–51,5 Гц ($\pm 0,1$ Гц) згідно з нормами Південної Африки (за замовчуванням)		
Вихідний струм	52,2 А	43,5 А	34,8 А
Спотворення вихідного струму	<5 %		
Постійна складова вихідного струму	<300 мА	<250 мА	<200 мА
Коефіцієнт потужності	Від 0,8 з випередженням до 0,8 з відставанням		
Макс. ККД перетворення (PV/AC)	96,5 %		
Європейський ККД при номінальній напрузі (PV/AC)	95,5 %		

7.4 Технічні характеристики режиму роботи від акумулятора

Підходить для мережевих та гібридних систем	
Модель	SPE 12000 ES
Номинальна вихідна потужність	12000 Вт
Максимальний струм розряду	280 А
Форма сигналу	Чиста синусоїда
Номинальна вихідна напруга	230 В змінного струму
Номинальна вихідна частота	50/60 Гц, автоматичне визначення
Спотворення вихідної напруги	<3 % для лінійного навантаження, <5 % для нелінійного навантаження при номінальному напрузі
Зсув постійного струму на виході	<150 мВ
Пікова ефективність	95 %
Споживання енергії без навантаження	<75 Вт при номінальній напрузі
Час передачі	<20 мс при одноканальному режимі () <30 мс при паралельному режимі
Можливість паралельного підключення виходів	Так

7.5 Технічні характеристики двох вихідних навантажень

Підходить для гібридних та автономних систем			
Модель	SPE 12000 ES	SPE 10000 ES	SPE 8000 ES
Вихідна потужність при повному навантаженні	12000 Вт	10000 Вт	8000 Вт
Максимальне основне навантаження	12 000 Вт	10 000 Вт	8000 Вт
Максимальне навантаження «Smart»	8000 Вт	8000 Вт	8000 Вт

7.6 Технічні характеристики щодо перевантаження

Застосовується для гібридних та автономних систем	
Режим лінійного живлення	при вхідному струмі змінного струму >70 А, 1 хв
Режим роботи від акумулятора	5 с, при навантаженні >120%
	10 с, при 103%–120%
	4 цикли, короткі замикання

7.7 Технічні характеристики акумулятора та зарядного пристрою

Підходить для гібридних та автономних систем			
Модель	SPE 12000 ES	SPE 10000 ES	SPE 8000 ES
Номінальна напруга постійного струму	48 В постійного струму		
Напруга холодного пуску (режим свинцево-кислотних акумуляторів)	46,0 В постійного струму		
Рівень заряду акумулятора при холодному пуску (літєвий режим)	За замовчуванням 30 %, рівень заряду SOC для відключення при низькому рівні постійного струму +10 %		
Попереджувальна напруга низького рівня постійного струму (режим свинцево-кислотних акумуляторів)	44,0 В постійного струму при навантаженні < 20 %		
	42,8 В постійного струму при 20 % ≤ навантаження < 50 %		
	40,4 В постійного струму при навантаженні ≥ 50 %		
Напруга відновлення попередження про низький рівень постійного струму (режим свинцево-кислотних акумуляторів)	46,0 В постійного струму при навантаженні < 20 %		
	44,8 В постійного струму при 20 % ≤ навантаження < 50 %		
	42,4 В постійного струму при навантаженні ≥ 50 %		
Низька напруга відключення постійного струму (режим свинцево-кислотних акумуляторів)	42,0 В постійного струму при навантаженні < 20 %		
	40,8 В постійного струму при 20 % ≤ навантаження < 50 %		
	38,4 В постійного струму при навантаженні ≥ 50 %		
Низький рівень заряду (SOC) для попередження (режим Li)	Рівень заряду батареї при низькому відключенні постійного струму +5%		
Попередження про низький рівень заряду SOC (режим Li)	Відключення при низькому рівні постійного струму SOC +10%		
Відключення при низькому рівні заряду SOC (режим Li)	За замовчуванням 20%, можна налаштувати в діапазоні 5%–50%		
Висока напруга відновлення постійного струму	56,4 В постійного струму (напруга заряджання постійного струму)		
Висока напруга відключення постійного струму	60 В постійного струму		
Макс. зарядний струм змінного струму	250 А	220 А	190 А
Макс. струм заряджання від сонячних батарей	250 А	220 А	190 А
Макс. струм зарядки	250 А	220 А	190 А
Напруга абсорбційного заряджання	56,4 В постійного струму		
Напруга підзарядки	54,0 В постійного струму		
Захист від перезарядження	60 В постійного струму		
Алгоритм заряджання	3-ступеневий		
Процес заряджання на основі стандартних налаштувань. 3 етапи: Перший — максимальна напруга заряджання зростає до 56 В; Другий — напруга заряджання підтримується на рівні 56 В, доки струм заряджання не знизиться до 5 А або після 12 годин безперервного заряджання; Третій — перехід до підтримуючого заряджання при напрузі 54 В.	Початкова зарядка (Bulk) Абсорбційна зарядка (Absorption) Підтримуюча зарядка (Floating)		

7.8 Екологічні вимоги

Модель	SPE 12000 ES	SPE 10000 ES	SPE 8000 ES
Діапазон робочих температур	-10 °C ~ 50 °C		
Діапазон температур зберігання	-15 °C ~ 60 °C		
Висота над рівнем моря	<2000 м		
Відносна вологість	5 % ~ 95 % без конденсації		
Рівень шуму	<75 дБ		
Охолодження	Вентилятор постійного струму		
Сертифікація безпеки	CE		

7.9 Технічні характеристики механічної частини

Модель	SPE 12000 ES	SPE 10000 ES	SPE 8000 ES
Розміри корпусу (Д*Ш*В), мм	550 × 465 × 150 мм	550 × 465 × 150 мм	550 × 465 × 150 мм
Розміри упаковки (Д*Ш*В), мм	705 × 625 × 260 мм	705 × 625 × 260 мм	705 × 625 × 260 мм
Колір корпусу	Білий	Білий	Білий
Вага нетто, кг	21,5	21,5	21,5
Вага брутто, кг	25,5	25,5	25,5

8. Додаток

Додаток І. Інформація про несправності та їх усунення

Інвертор системи накопичення енергії розроблений відповідно до стандартів автономної роботи та відповідає вимогам безпеки й електромагнітної сумісності. Перед відправкою з заводу інвертор проходить низку ретельних випробувань, щоб гарантувати його надійну роботу.



Якщо на дисплеї вашого інвертора з'явилося будь-яке з повідомлень про несправності, наведених у таблиці 6-1, і несправність не була усунена після перезапуску, зверніться до місцевого дилера або сервісного центру. Вам потрібно підготувати таку інформацію:

- Серійний номер інвертора;
- Опис проблеми (включаючи код несправності та стан індикаторів, що відображаються на РК-дисплеї, або конкретне відео та фотографію несправності) — якомога детальніше;
- Основна інформація про компоненти системи (такі як акумулятори, фотоелектричні панелі, використання навантаження та технічні характеристики);
- Ваші контактні дані.

Щоб ви могли краще зрозуміти інформацію про несправності інвертора, ми наведемо перелік усіх можливих кодів несправностей та їх описів у разі, якщо інвертор працює неправильно

Код помилки	Опис	Рішення
F01	Вентилятор заблоковано	1. Перевірте, чи всі вентилятори працюють належним чином. 2. Замініть вентилятор.
F02	Внутрішня температура компонента перевищує 100 °C.	Перевірте, чи не перекритий потік повітря в пристрої або чи не температура навколишнього середовища занадто висока .
F03	Акумулятор перезаряджено. Напруга акумулятора занадто висока	Перезапустіть пристрій 1. Виміряйте напругу акумулятора на вході постійного струму. (Перевірте рівень заряду акумулятора (SOC) на РК-дисплеї при використанні літєвої батареї) 2. Налаштуйте струм заряджання на значення менше 0,2C 3. Перевірте, чи відповідають технічні характеристики та кількість акумуляторів вимогам.
W04	Напруга акумулятора занадто низька	1. Виміряйте напругу акумулятора на вході постійного струму. (Перевірте рівень заряду (SOC) акумулятора на РК-дисплеї при використанні літєвої батареї) 2. Зарядіть акумулятор.
F05	Коротке замикання на виході	1. Відключіть навантаження та перезавантажте пристрій 2. Перевірте, чи правильно підключено кабелі, та усуньте ненормальне навантаження.
F07	Тайм-аут перевантаження	Зменшіть підключене навантаження, вимкнувши частину обладнання.
F08	Напруга на шині занадто висока	1. Якщо підключення до літєвої батареї здійснюється без зв'язку, перевірте, чи не є напруга в точках програм 19 та 21 занадто високою для літєвої батареї. 2. Перезапустіть пристрій
F11/F12	Не вдалося виявити реле	Перезапустіть пристрій
F09/F53/F57	Помилка плавного запуску шини	Перезапустіть пристрій
W15	Статус входу відрізняється в паралельній системі.	Перевірте, чи правильно підключені вхідні кабелі змінного струму всіх інверторів.
W16	Фаза входу неправильна.	Змініть підключення фаз S і T на вході.
W17	Фаза на виході неправильна у режимі паралельного підключення.	1. Переконайтеся, що налаштування паралельного з'єднання відповідає системі (однофазне або паралельна; 3P1, 3P2, 3P3). 2. Переконайтеся, що інвертори всіх фаз увімкнені.
W19	Відключення свинцево-кислотного акумулятора	Перевірте, чи відповідають технічні характеристики та кількість акумуляторів вимогам.
	Відключення літєвого акумулятора	2. 1. Перевірте підключення кабелю зв'язку BMS Перевірте параметри налаштування

W20	Помилка зв'язку BMS	1. Перевірте, чи правильно підключено лінію зв'язку між інвертором та акумулятором, 2. Перевірте, чи правильно налаштовано тип протоколу BMS.
W31	Невідповідність перемикачів	Перевірте, чи всі перемикачі інвертора знаходяться у закритому положенні
F29/F51	Перевантаження по струму або стрибки напруги	Перезапустіть пристрій
F52	Напруга на шині занадто низька	Перезапустіть пристрій
F55	Вихідна напруга несиметрична	Перезапустіть пристрій
F61	Напруга фотоелектричної системи занадто висока	1. Виміряйте, чи відповідає напруга фотоелектричного модуля на вході постійного струму із значенням, що відображається на РК-екрані. 2. Якщо збігається, стандартизуйте спосіб паралельного підключення фотоелектричного панелей.
F62	Помилка внутрішнього зв'язку	Перезапустіть пристрій
F65	Дисбаланс напруги на шині	Перезапустіть пристрій
F66	Занадто високий струм у пристрої GFCI	1. Перевірте, чи не спостерігається витік струму в навантажувальному обладнанні 2. Перезапустіть пристрій
F67	Помилка DCI	Перезапустіть пристрій
F80	Помилка CAN	1. Перевірте, чи паралельні кабелі зв'язку надійно підключені.
F81	Втрата зв'язку з хостом	2. Перевірте, чи налаштування програми 23 відповідають вимогам паралельного системи.

Інша проблема	РК-дисплей/Світлодіод/Звуковий сигнал	Пояснення	Що робити
Пристрій вмикається Автоматично під час процесу запуску.	РК-дисплей/світлодіоди та звуковий сигнал будуть активними протягом 3 секунди, а потім повністю вимкнуться.	Напруга акумулятора занадто низька. (<1,91 В/елемент)	1. Зарядіть акумулятор. 2. Замініть акумулятор.
Немає реакції після увімкнення.	Відсутні індикатори.	1. Напруга акумулятора занадто низька. (<1,4 В/елемент) 2. Полярність акумулятора підключена .	1. Перевірте, чи акумулятори та проводка надійно підключені. 2. Зарядіть акумулятор. 3. Замініть акумулятор.
Живлення є, але пристрій працює в режимі від акумулятора.	На вході напруга дорівнює 0 на РК-дисплеї, а зелений світлодіод блимає. Зелений світлодіод блимає. Зелений світлодіод блимає. РК-дисплей та світлодіоди мигають	Спрацював захисний пристрій на вході. Недостатня якість змінного струму (від мережі або генератора) Встановіть «Battery First» (Спочатку від акумулятора) або «Solar First» як пріоритет джерела живлення. Коли пристрій увімкнено	Перевірте, чи не спрацював автоматичний вимикач змінного струму та чи електропроводка підключена належним чином. 1. Перевірте, чи не є дрони змінного струму занадто тонкими та/або занадто довгі. 2. Перевірте, чи генератор (якщо використовується) працює належним чином або чи правильний діапазон вхідної напруги правильно налаштований. (ДБЖ → Прилад) Змініть пріоритет джерела живлення на «Мережа перша».
		Акумулятор не вмикається та послідовно вмикається та вмикається.	Перевірте, чи підключені кабелі акумулятора

: Щоб перезапустити інвертор, необхідно відключити всі джерела живлення. Після того як підсвічування РК-екрану згасне, використовуйте лише акумулятор для запуску.

Додаток II Відновлення заводських налаштувань

Після одночасного натискання та утримання кнопок «UP» і «DOWN» протягом 3 секунд пристрій перейде в режим PASSmode. Змініть три середні цифри з «000» на «305». Двічі натисніть кнопку «ENTER», щоб підтвердити вибір, а потім натисніть «ESC», щоб повернутися

Програма	Параметри налаштування
PASS	PASS 305 000

Додаток III Вирівнювання акумулятора

43	Вирівнювання акумулятора	Увімкнути вирівнювання акумулятора E9 1 043 - Якщо в програмі 05 вибрано «Flooded» або «User-Defined», цю програму можна налаштувати.	Вимкнути вирівнювання акумулятора (за замовчуванням) E9 di 5 043°
44	Вирівнювання акумулятора напруга	E9V 584 044 За замовчуванням 58,4 В, 48,0 В–58,4 В, налаштовується	
45	Час вирівнювання акумулятора	2 E9E 60 045	За замовчуванням 60 хв, 5 хв–900 хв, налаштовується
46	Тайм-аут вирівнювання акумулятора	і то E9E 20 046	За замовчуванням 120 хв, 5 хв–900 хв Налаштовується
47	Інтервал вирівнювання	д р у був 30 047	За замовчуванням — 30 днів, від 1 до 90 днів Налаштовується
48	Вирівнювання увімкнено негайно	Еквалайзер активується негайно увімкнено E9 увімкнено 048 Якщо у програмі 43 увімкнено функцію вирівнювання, можна налаштувати цю програму. Якщо в цій програмі вибрано «Увімкнено», це означає активацію вирівнювання акумулятора негайно, і на головній сторінці РК-дисплея з'явиться «E9». Якщо вибрано «Вимкнено», це скасує функцію еквалайзера до наступного часу активації еквалайзера відповідно до налаштувань програми 47. У цей момент «E9» не відобразиться на головній сторінці РК-дисплея	Еквалайзер активується негайно вимкнено (за замовчуванням) E9 вимкнено 048°

У контролер заряду вбудовано функцію вирівнювання. Вона запобігає накопиченню негативних хімічних ефектів, таких як стратифікація — стан, при якому концентрація кислоти на дні акумулятора вища, ніж у верхній частині. Вирівнювання також допомагає видалити кристали сульфату, що могли накопичитися на пластинах. Якщо не вжити заходів, цей стан, який називається сульфатацією, призведе до зниження загальної ємності акумулятора. Тому рекомендується періодично проводити вирівнювання акумулятора.

та завершити налаштування.

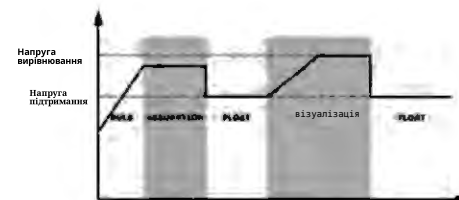
- Як застосувати функцію вирівнювання

Спочатку необхідно увімкнути функцію вирівнювання акумулятора в програмі налаштування моніторингу РК-дисплея 43. Після цього цю функцію можна застосувати в пристрої одним із таких способів:

- Налаштування інтервалу вирівнювання в програмі 47.
- Негайне ввімкнення вирівнювання в програмі 48.

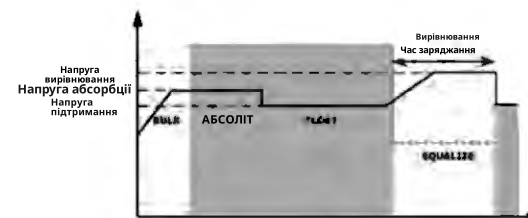
- Коли проводити вирівнювання

У режимі підзаряду, коли настає встановлений інтервал вирівнювання (цикл вирівнювання акумулятора) або вирівнювання активується негайно, контролер переходить у режим вирівнювання.

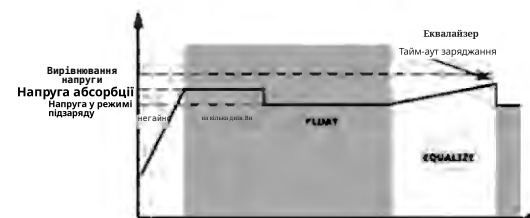


- Вирівнювати час заряджання та час очікування

На етапі вирівнювання контролер подаватиме живлення для заряджання акумулятора настільки, наскільки це можливо, доки напруга акумулятора не досягне напруги вирівнювання. Потім застосовується режим постійної напруги для підтримки напруги акумулятора на рівні напруги вирівнювання. Акумулятор залишатиметься на етапі вирівнювання доти, доки не спливе встановлений час вирівнювання.



Однак на етапі вирівнювання, коли час вирівнювання акумулятора закінчився, а напруга акумулятора не досягла точки напруги вирівнювання, контролер заряду продовжить час вирівнювання, доки напруга акумулятора не досягне напруги вирівнювання. Якщо напруга акумулятора все ще нижча за напругу вирівнювання після закінчення встановленого часу вирівнювання, контролер заряду зупинить вирівнювання та повернеться до етапу підтримання.



Додаток IV Регулярне технічне обслуговування

Для забезпечення тривалої та безперебійної роботи системи накопичення енергії рекомендується виконувати планове технічне обслуговування, як описано в цьому розділі (Очищення та технічне обслуговування інвертора необхідно проводити з відключеним джерелом живлення для забезпечення особистої безпеки.)

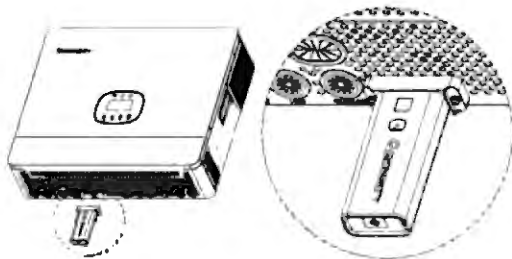
Пункти	Методи	Інтервал технічного обслуговування
Чистота системи для інвертора	Регулярно перевіряйте поверхню інвертора на наявність наявності пилу або іншого сміття та очищайте її губкою для пилу.	Раз на шість місяців або один рік
	Регулярно перевіряйте, чи радіатори та вентиляційні отвори не запилені, та очищайте їх м'якою щіткою або стисненим повітрям.	Раз на 3 місяці.
Електричне з'єднання	- Перевірте, чи немає від'єднаних або ослаблених кабельних з'єднань. - Перевірте, чи немає пошкоджених кабелів, а особливо чи чи немає порізів на оболонці в місцях, де кабель стикається з металевою поверхнею. - Перевірте внутрішні друковані плати та компоненти інвертора на наявність відхилень від норми, таких як пошкодження, зміну кольору тощо, та своєчасно	Через півроку після першого налагодження та тестування, а також раз на півроку до одного року.
Надійність надійність заземлення	Перевірте, чи надійно заземлений заземлюючий кабель.	
Нормальна робота	Періодично перевіряйте вхідну напругу, вихідну напругу та струм інвертора, щоб переконатися, що він працює в межах номінального діапазону.	
	Регулярно перевіряйте робочий стан та параметри роботи інвертора за допомогою системи моніторингу або дисплея інвертора.	
Інші заходи з технічного обслуговування	Переконайтеся, що інвертор встановлено в сухому, добре провітрюваному приміщенні, захищеному від вологи, тепла та надмірного запилення.	

Додаток V Моніторинг через Wi-Fi

Підключіть пристрій Plug Cube Wi-Fi до порту Wi-Fi/4G. Відскануйте QR-код нижче, щоб завантажити додаток ShinePhone; також ви можете знайти ShinePhone в iOS або Google Play Store, завантажити та встановити його.

Примітка: 1. Переконайтеся, що ви завантажили найновішу версію.

2. Для отримання додаткової інформації відвідайте сайт server.growatt.com



[4 мм × 10 футів]