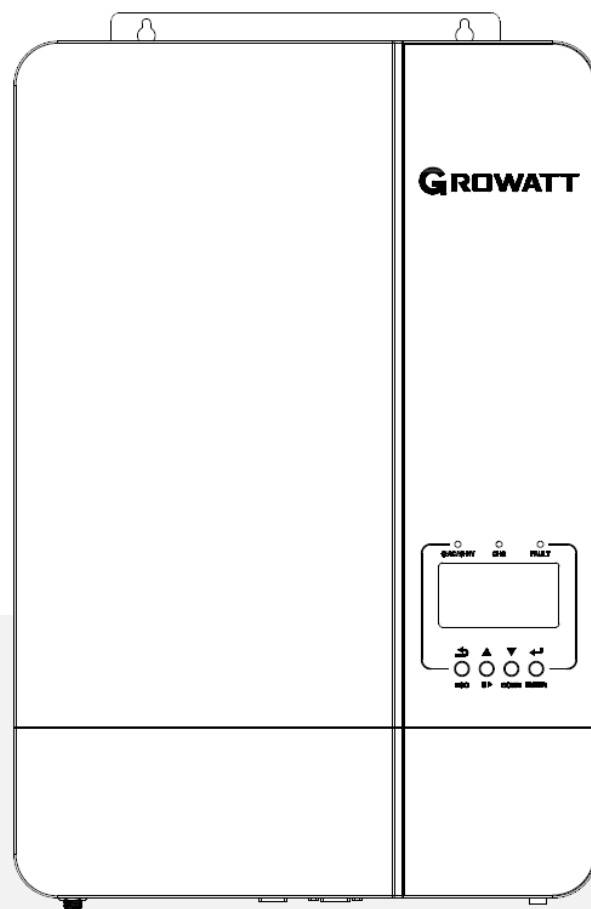


**Автономний
Сонячний інвертор
SPF 3500 ES
SPF 5000 ES**



Зміст

Інформація про цю інструкцію.....	1
Придатність.....	1
Охоплення.....	1
Цільова група.....	1
Інструкції з техніки безпеки	1
Вступуюю.....	2
Особливості.....	2
Огляд інверторів.....	3
Встановлення.....	4
Розпакування та перевірка	4
Підготовка	4
Встановлення блоку.....	4
Підключення акумулятора.....	5
Підключення свинцево-кислотного акумулятора.....	5
Підключення літійового акумулятора.....	6
Вхід/вихід змінного струму	9
Підключення до фотоелектричних панелі.....	10
Підключення зв'язуюю.....	11
Сигнал сухого контакту.....	11
Робота.....	12
Живлення ON/OFF	12
Панель управління та індикації.....	12
Позначки РК-дисплея	13
Налаштування РК-дисплея.....	15
Відображення інформації	20
Опис режиму роботи	21
Посібник з паралельного встановлення	22
Вступ	22
Встановлення паралельної плати	22
Паралельна робота в одній фазі	25
Паралельна робота в три фази.....	28
Підключення до фотоелектричних панелей	31
Налаштування та дисплей LCD.....	31
Коди несправності.....	33
Попереджувальний індикатор.....	34
Робота акумулятора	35
Технічні характеристики	36
Усунення несправностей.....	39

Інформація про цю інструкцію

Підходить для:

Ця інструкція дійсна для наступних пристроїв:

- ▶ SPF 3500 ES
- ▶ SPF 5000 ES

Область застосування

У цьому посібнику описано збірку, установку, роботу та усунення несправностей цього пристрою.

Будь ласка, уважно прочитайте цей посібник перед установкою та експлуатацією.

Цільова група

Цей документ призначений для кваліфікованих спеціалістів і кінцевих користувачів. Завдання, які не потребують особливої кваліфікації, також можуть виконуватися кінцевими користувачами. Кваліфіковані особи повинні мати такі навички:

- ▶ Знання того, як працює інвертор і яким він керується
- ▶ Навчання поводженню з небезпеками та ризиками, пов'язаними з установкою та використанням електричних пристроїв і установок
- ▶ Навчання монтажу та налагодженню електротехнічних приладів і установок
- ▶ Знання застосованих стандартів і директив
- ▶ Знання та дотримання цього документа та всієї інформації з безпеки

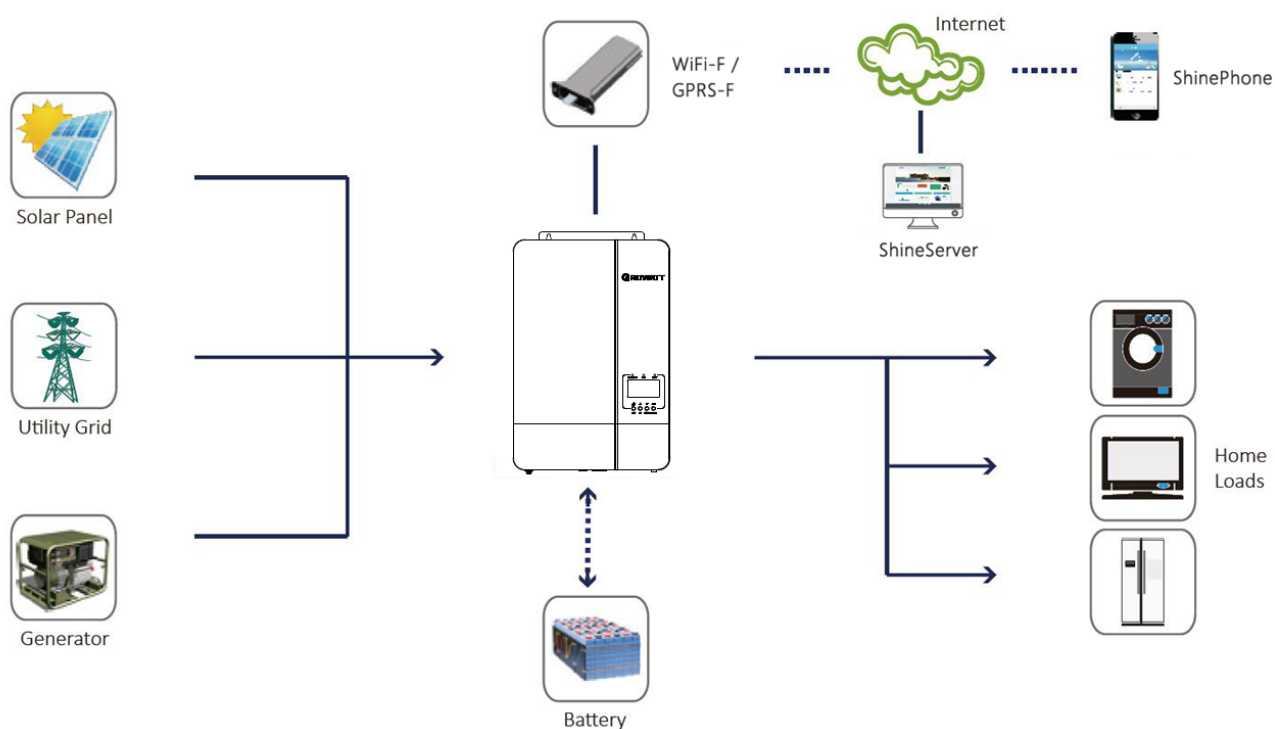
Інструкції з техніки безпеки



ПОПЕРЕДЖЕННЯ: Цей розділ містить важливі інструкції з безпеки та експлуатації. Прочитайте та збережіть цю інструкцію для використання в майбутньому.

1. Поясніть, який тип акумуляторної системи ви хочете: літєву або свинцево-кислотну. Якщо ви виберете неправильну систему, система накопичення енергії не зможе нормально працювати.
2. Перед використанням пристрою прочитайте всі інструкції та попереджувальні позначки на пристрої, батареях і всі відповідні розділи цього посібника. Компанія має право не гарантувати якість, якщо не відповідає інструкціям цього посібника з монтажу та спричиняє пошкодження обладнання.
3. Усі операції та підключення, будь ласка, професійному інженеру-електрику або механіку.
4. Усі електроустановки повинні відповідати місцевим стандартам електробезпеки.
5. Під час встановлення фотоелектричних модулів у денний час установник повинен накрити фотоелектричні модулі непрозорими матеріалами, інакше це буде небезпечно, оскільки може бути висока напруга на клемах модулів під сонячним світлом.
6. **ОБЕРЕЖНО-**Щоб зменшити ризик отримання травми, заряджайте лише свинцево-кислотні акумулятори глибокого циклу та літєві батареї. Батареї інших типів можуть вибухнути, спричинивши травми та пошкодження.
7. Не розбирайте пристрій. Віднесіть його до кваліфікованого сервісного центру, коли потрібне обслуговування або ремонт. Неправильна повторна збірка може призвести до ризику ураження електричним струмом або пожежі.
8. Щоб зменшити ризик ураження електричним струмом, від'єднайте всі дроти перед будь-яким обслуговуванням або чищенням. Вимкнення пристрою не зменшить цей ризик.
9. **НІКОЛИ** не заряджайте холодний акумулятор.
10. Для оптимальної роботи цього інвертора, будь ласка, дотримуйтеся необхідних специфікацій, щоб вибрати відповідний розмір кабелю. Дуже важливо правильно експлуатувати цей інвертор.
11. Будьте дуже обережні під час роботи з металевими інструментами на акумуляторах або біля них. Існує потенційний ризик падіння інструменту на іскри або короткого замикання акумуляторів чи інших електричних частин, що може спричинити вибух.
12. Будь ласка, суворо дотримуйтеся процедури встановлення, якщо ви хочете від'єднати клеми змінного або постійного струму. Будь ласка, зверніться до розділу ІНСТАЛЯЦІЯ цього посібника для отримання детальної інформації.
13. **ІНСТРУКЦІЇ ЩОДО ЗАЗЕМЛЕННЯ** - Цей інвертор слід підключити до системи постійного заземлення. Встановлюючи цей інвертор, обов'язково дотримуйтеся місцевих вимог і правил.
14. **НІКОЛИ** не спричиняйте короткого замикання на вході змінного та постійного струму. НЕ підключайте до електромережі у разі короткого замикання на вході постійного струму
15. Перед роботою переконайтеся, що інвертор повністю зібраний.

ВСТУП



Гібридна система

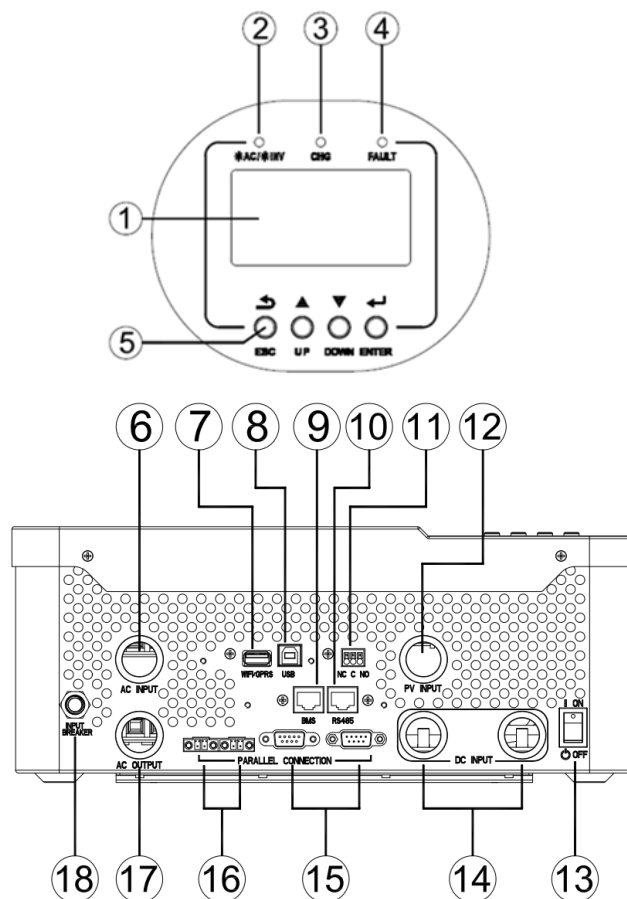
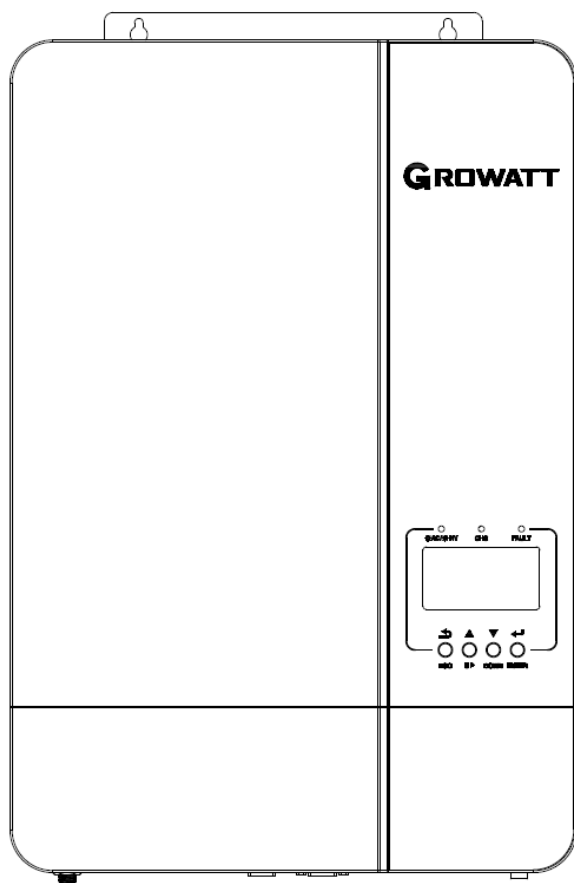
Це багатофункціональний автономний сонячний інвертор, інтегрований із контролером сонячного заряду MPPT, високочастотним інвертором чистої синусоїдальної хвилі та функціональним модулем ДБЖ в одному пристрої, який ідеально підходить для автономного резервного живлення та додатків для власного споживання. Цей інвертор може працювати як з акумуляторами, так і без них.

Вся система також потребує інших пристроїв для повноцінної роботи, таких як фотоелектричні модулі, генератор або енергосистема. Будь ласка, зверніться до свого постачальника щодо інших можливих опцій залежно від ваших вимог. Модуль WiFi / GPRS - це пристрій моніторингу, що підключається та працює, який встановлюється на інвертор. За допомогою цього пристрою користувачі можуть контролювати стан фотоелектричної системи з мобільного телефону або веб-сайту в будь-який час і в будь-якому місці.

Особливості

- ▶ Номінальна потужність від 3,5 до 5 кВт, коефіцієнт потужності 1
- ▶ Діапазон MPPT 120В~430В, 450В
- ▶ Високочастотний інвертор невеликих розмірів і невеликої ваги
- ▶ Чиста синусоїда змінного струму
- ▶ Сонячна та комунальна мережа можуть одночасно жити навантаження
- ▶ З CAN/RS485 для зв'язку BMS
- ▶ З можливістю роботи без акумулятора
- ▶ Паралельна робота до 6 блоків (тільки з підключеним акумулятором)
- ▶ Дистанційний моніторинг WIFI/GPRS (опціонально)

Огляд



1. ЖК-дисплей
3. Індикатор зарядки
5. Функціональні кнопки
7. Порт зв'язку WiFi/GPRS
9. Комунікаційний порт BMS (підтримка протоколу CAN/RS485)
11. Сухий контакт
13. Вимикач живлення
15. Порти паралельного зв'язку
17. Вихід змінного струму

2. Індикатор стану
4. Індикатор несправності
6. Вхід змінного струму
8. Порт зв'язку USB
10. Комунікаційний порт RS485 (для розширення)
12. PV вхід
14. Вхід акумулятора
16. Порти спільного струму
18. Автоматичний вимикач

Встановлювання

Розпакування та перевірка

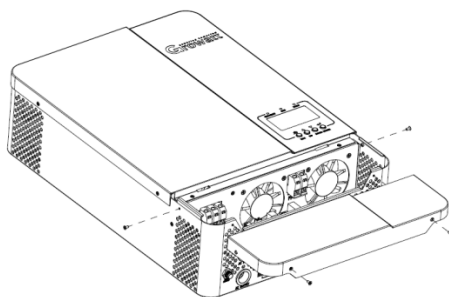
Перед встановленням огляньте пристрій. Переконайтеся, що нічого всередині упаковки не пошкоджено. Ви повинні були отримати в посилці такі предмети:

- ▶ Одиниця x 1
- ▶ Посібник користувача x 1
- ▶ Кабель зв'язку x 1 шт
- ▶ Кабель розподілу струму x 1
- ▶ Кабель паралельного зв'язку x 1

Примітка. Компакт-диск із програмним забезпеченням більше не надається, за потреби завантажте його з офіційного веб-сайту www.ginverter.com

Підготовка

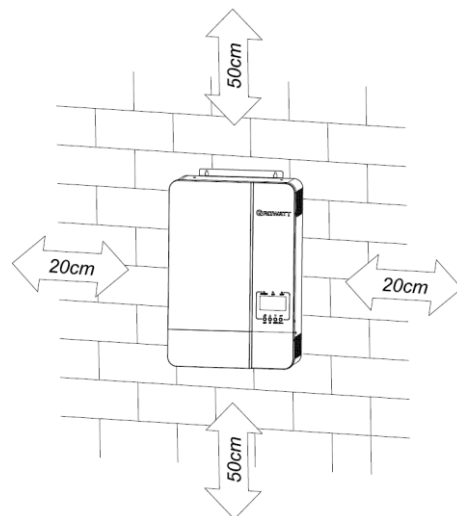
Перш ніж підключати всю проводку, зніміть нижню кришку, відкрутивши два гвинти, як показано нижче.



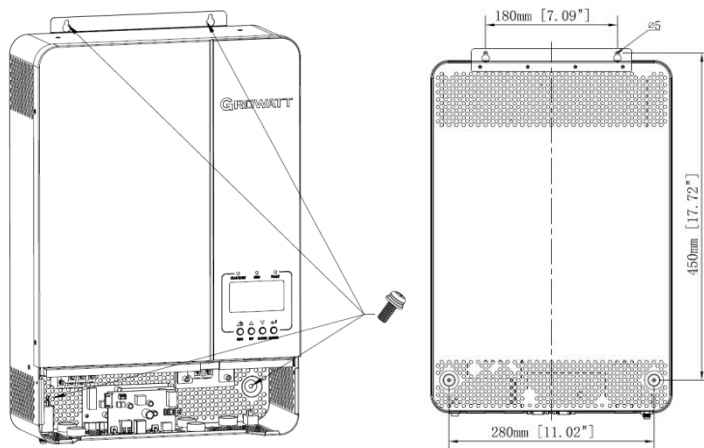
Монтаж агрегату

Перед тим, як вибрати місце встановлення, враховуйте наступні моменти:

- ▶ Не встановлюйте інвертор на легкозаймисті будівельні матеріали.
- ▶ Встановити на тверду поверхню
- ▶ Встановіть цей інвертор на рівні очей, щоб у будь-який час можна було читати РК-дисплей.
- ▶ Для забезпечення оптимальної роботи температура навколишнього середовища має бути від 0°C до 55°C.
- ▶ Рекомендоване положення монтажу – прикріплення до стіни вертикально.
- ▶ Обов'язково зберігайте інші об'єкти та поверхні, як показано на схемі справа, щоб забезпечити достатнє розсіювання тепла та мати достатньо місця для видалення проводів.



ПІДХОДИТЬ ЛИШЕ ДЛЯ МОНТАЖУ НА БЕТОН АБО ІНШУ НЕГОРЮЧУ ПОВЕРХНЮ.



Встановіть пристрій, загвинтивши три гвинти. Рекомендовано використовувати гвинти M4 або M5.

Підключення до акумулятора

Підключення свинцево-кислотного акумулятора

Користувач може вибрати свинцево-кислотну батарею належної ємності з номінальною напругою 48 В. Крім того, вам потрібно вибрати тип батареї «AGM (за замовчуванням) або FLD»

ОБЕРЕЖНО: Для безпечної роботи та відповідності нормам необхідно встановити окремий захист від перевантаження постійного струму або від'єднати пристрій між акумулятором та інвертором. У деяких програмах може не вимагатися пристрій відключення, однак все одно вимагається встановити захист від перевантаження по струму. Зверніться до типової сили струму в таблиці нижче як до необхідного розміру запобіжника або вимикача.

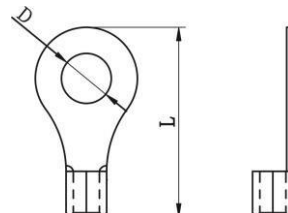
УВАГА! Усі електропроводки має виконувати кваліфікована особа.

УВАГА! Для безпеки та ефективної роботи системи дуже важливо використовувати відповідний кабель для підключення акумулятора. Щоб зменшити ризик отримання травми, будь ласка, використовуйте належний рекомендований розмір кабелю та клема, як зазначено нижче.

Рекомендований розмір кабелю акумулятора та клема:

Модель	Розмір дроту	Знач. крутного моменту
SPF 3500 ES	1 * 25 мм ²	2-3 Nm
SPF 5000 ES	1 * 2 AWG	2-3 Nm

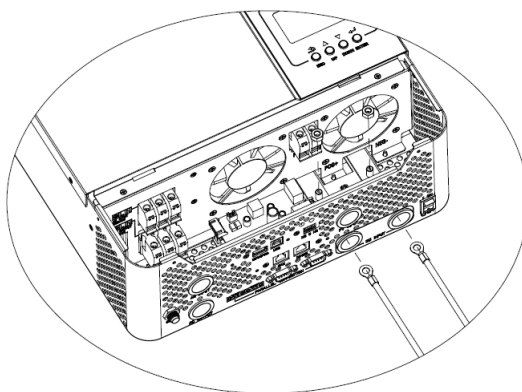
Кільцева клема:



Примітка: Для свинцево-кислотних акумуляторів рекомендований струм заряду становить **0.2C(C→ємність акумулятора)**

Будь ласка, виконайте наведені нижче дії, щоб підключити акумулятор:

1. Зберіть кільцеву клему батареї відповідно до рекомендованого кабелю батареї та розміру клема.
2. Під'єднайте всі акумуляторні блоки відповідно до вимог пристроїв. Для SPF 3500 ES / SPF 5000 ES рекомендується підключити батарею ємністю не менше 200 Ач.
3. Вставте кільцеву клему кабелю акумулятора рівно в роз'єм акумулятора інвертора та переконайтеся, що болти затягнуті моментом 2 Нм. Переконайтеся, що полярність як на акумуляторі, так і на інверторі/заряді підключена правильно, а кільцеві клема щільно прикручені до клем акумулятора.



УВАГА: Небезпека ураження електричним струмом

Установку слід виконувати обережно через високу послідовну напругу батареї.



ОБЕРЕЖНО!! Не ставте нічого між плоскою частиною клема інвертора та кільцевою клемою. Інакше може статися перегрів.

ОБЕРЕЖНО!! Не наносьте антиоксидантну речовину на клема, поки клема не будуть щільно з'єднані.

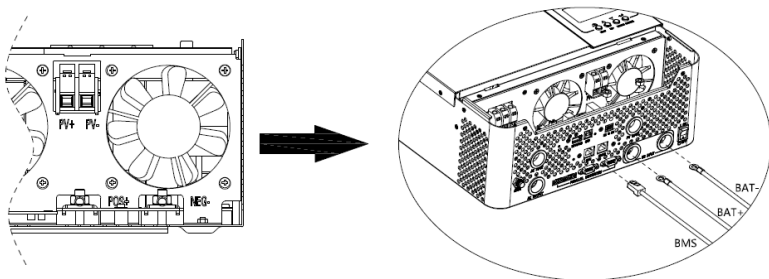
ОБЕРЕЖНО!! Перед остаточним підключенням постійного струму або замиканням вимикача/роз'єднувача постійного струму переконайтеся, що плюс (+) має бути з'єднаний з плюсом (+), а негатив (-) має бути з'єднаний з мінусом (-).

Підключення літієвого акумулятора

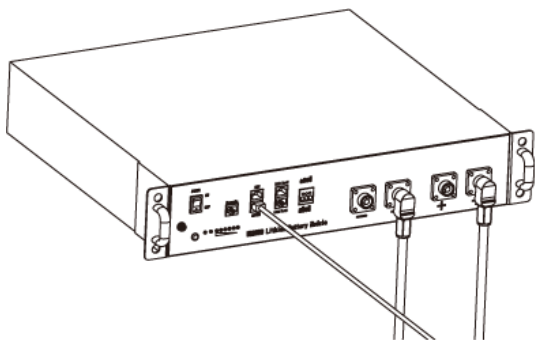
Якщо ви обираєте літієву батарею для SPF 3500 ES/SPF 5000 ES, ви можете використовувати лише ту літієву батарею, яку ми налаштували. Є два роз'єми на літієвій батареї, порт RJ45 BMS і кабель живлення.

Please follow below steps to implement lithium battery connection:

1. Зберіть кільцеву клему акумулятора відповідно до рекомендованого кабелю акумулятора та розміру клем (так само, як свинцево-кислотний, див. розділ «Підключення свинцево-кислотного акумулятора»).
2. Рівно вставте кільцеву клему кабелю акумулятора в роз'єм для акумулятора на інвертора та переконайтеся, що болти затягнуті з крутним моментом 2-3 Нм. Переконайтеся, що полярність як на акумуляторі, так і на інверторі/заряді підключена правильно, а кільцеві клемі щільно прикручені до клем акумулятора.
3. Підключіть кінець RJ45 акумулятора до комунікаційного порту BMS (RS485 або CAN) інвертора.



4. Інший кінець RJ45 вставте в комунікаційний порт акумулятора (RS485 або CAN).



Примітка: Якщо ви обираєте літієву батарею, обов'язково під'єднайте кабель зв'язку BMS між акумулятором та інвертором. Вам потрібно вибрати тип батареї «літієвий акумулятор».

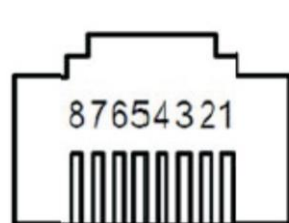
Зв'язок і налаштування літієвого акумулятора

Щоб встановити зв'язок з BMS акумулятора, ви повинні встановити тип батареї на «LI» у програмі 5. Потім РК-дисплей переключиться на програму 36, яка має встановити тип протоколу. В інверторі кілька протоколів. Будь ласка, отримайте інструкції від Growatt, щоб вибрати, який протокол відповідатиме BMS.

1. Підключіть кінець RJ45 акумулятора до комунікаційного порту BMS інвертора

Переконайтеся, що порт BMS літієвого акумулятора підключений до інвертора Pin to Pin, призначення контактів порту BMS інвертора та порту RS485 показано нижче:

Pin number	BMS port	RS485 port (for expansion)
1	RS485B	RS485B
2	RS485A	RS485A
3	--	--
4	CANH	--
5	CANL	--
6	--	--
7	--	--
8	--	--



Налаштування РК-дисплея

Щоб підключити BMS акумулятора, потрібно встановити тип акумулятора «LI» у програмі 05.

Після встановлення "LI" в програмі 05, він переключиться на програму 36 для вибору протоколу зв'язку. Ви можете вибрати протокол зв'язку RS485 від L01 до L50, а також можете вибрати протокол зв'язку CAN від L51 до L99.

05	Тип акумулятора	AGM (за замовчуванням)	BATT AGM 005°
		Залитий акумулятор	BATT FLD 005°
		Літій (придатний лише при з'єднанні з BMS)	BATT LI 005°
		Визначений користувачем	BATT USE 005°
		Визначається користувачем 2 (підходить для літійового акумулятора без зв'язку BMS)	BATT US2 005°

Якщо вибрано «Визначений користувачем», напругу заряду freveknzhf та низьку напругу відключення постійного струму можна встановити в програмі 19, 20 і 21.

Якщо вибрано «Визначений користувачем 2», напругу заряду акумулятора та низьку напругу відключення постійного струму можна встановити в програмі 19, 20 і 21. Рекомендується встановити однакову напругу в програмі 19 і 20 (повна напруга заряджання точка літійового акумулятора). Інвертор припинить зарядку, коли напруга акумулятора досягне цього значення.

36	RS485 Протокол зв'язку	Протокол 1	BATT L01 036°
		Протокол 2	BATT L02 036°
		:	:
		Протокол 50	BATT L50 036°
	CAN Протокол зв'язку	Протокол 51	BATT L51 036°
		Протокол 52	BATT L52 036°
		:	:
		Протокол 99	BATT L99 036°

Примітка: Коли тип батареї встановлено на Li, опція налаштування 12, 13, 21 зміниться на відображення відсотків.

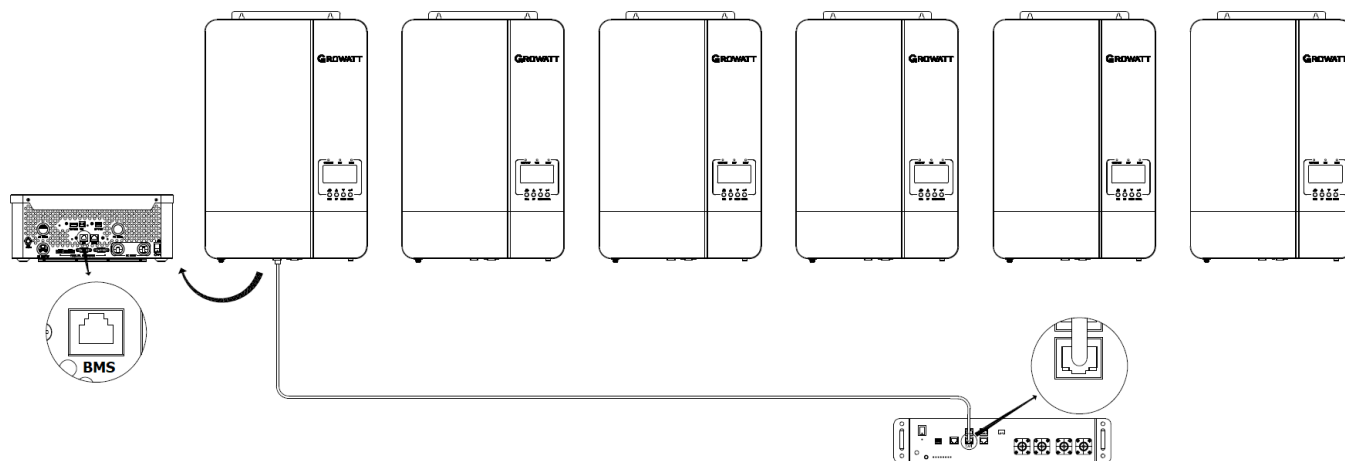
Примітка: Коли тип батареї встановлено як «LI», користувач не може змінити максимальний струм заряду. У разі збою зв'язку інвертор відключає вихід.

12	Встановлення точки SOC назад до джерела утиліти при виборі «Пріоритет SBU» або «Спочатку сонячна» в програмі 01	 За замовчуванням 50%, 6%~95% налаштування
13	Повернення точки SOC до режиму батареї при виборі «Пріоритет SBU» або «Спочатку сонячна» в програмі 01	 За замовчуванням 95%, 10%~100% налаштування
21	Низьке відсікання постійного струму SOC Якщо в програмі 5 вибрано «LI», цю програму можна налаштувати	 За замовчуванням 20%, 5%~50% налаштування

Примітка: Будь-які запитання щодо зв'язку з BMS, будь ласка, зверніться до Growatt.

Зв'язок з акумулятором BMS в паралельній системі

Якщо потрібно використовувати зв'язок із BMS у паралельній системі, переконайтеся, що комунікаційний кабель BMS підключено між акумулятором та одним інвертором паралельної системи. Рекомендується підключати до головного інвертора паралельної системи.



Вхід/вихід змінного струму

ПОПЕРЕДЖЕННЯ!! Перед підключенням до джерела живлення змінного струму встановіть окремий вимикач змінного струму між інвертором і джерелом живлення змінного струму. Це забезпечить надійне відключення інвертора під час технічного обслуговування та повний захист від надмірного струму вхідного змінного струму. Рекомендована характеристика вимикача змінного струму становить 40 А для SPF 3500 ES і 50 А для SPF 5000 ES.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ!! Є дві клемні колодки з маркуванням «IN» і «OUT». Будь ласка, НЕ підключайте вхідні та вихідні роз'єми неправильно.

УВАГА! Усі електромонтажні роботи повинні виконуватися кваліфікованим персоналом.

УВАГА! Для безпеки та ефективної роботи системи дуже важливо використовувати відповідний кабель для підключення до мережі змінного струму. Щоб зменшити ризик отримання травми, будь ласка, використовуйте правильний рекомендований розмір кабелю, як показано нижче.

Рекомендовані вимоги до кабелю для проводів змінного струму

Модель	Кабель	Крутний момент
SPF 3500 ES	1 * 10 AWG	1.2-1.6 Nm
SPF 5000 ES	1 * 8 AWG	1.2-1.6 Nm

Будь ласка, виконайте наведені нижче кроки, щоб підключити вхід/вихід змінного струму:

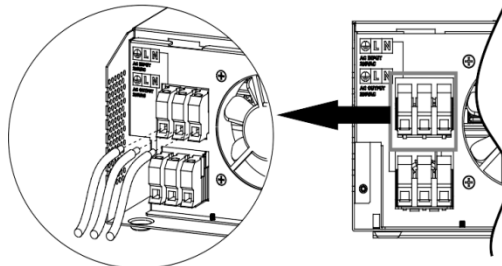
1. Перед підключенням входу/виходу змінного струму обов'язково відкрийте захисний пристрій або роз'єднувач постійного струму.
2. Зніміть ізоляційну муфту 10 мм для шести провідників. І вкоротіть фазу L і нульовий провідник N на 3 мм.
3. Вставте вхідні дроти змінного струму відповідно до полярності, зазначеної на клемній колодці, і затягніть гвинти клем. Обов'язково спочатку підключіть захисний провідник $\oplus$ PE.



→ **Заземлення (жовто-зелений)**

L → **ФАЗА (коричневий або чорний)**

N → **Нуль (синій)**



УВАГА:

Переконайтеся, що джерело живлення змінного струму відключено, перш ніж намагатися підключити його до пристрою.

4. Потім вставте вихідні дроти змінного струму відповідно до полярності, зазначеної на клемній колодці, і затягніть гвинти клем.

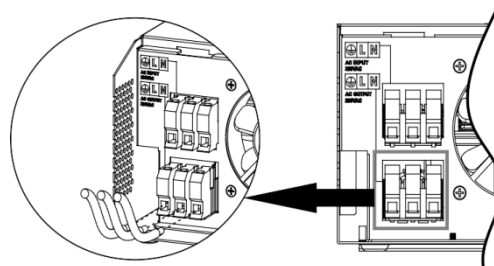
Обов'язково підключіть захисний провідник PE $\oplus$ спочатку.



→ **Заземлення (жовто-зелений)**

L → **ФАЗА (коричневий або чорний)**

N → **Нуль (синій)**



5. Переконайтеся, що дроти надійно підключені.

Увага: Важливо

Обов'язково підключайте дроти змінного струму, дотримуючись правильної полярності. Якщо дроти L і N підключені навпаки, це може спричинити коротке замикання мережі, коли ці інвертори працюють у паралельній роботі.

УВАГА: Для перезапуску таких приладів, як кондиціонер, потрібно принаймні 2–3 хвилини, оскільки потрібно мати достатньо часу, щоб збалансувати газоподібний холодоагент у контурах. Якщо виникне нестача електроенергії, яка відновиться за короткий час, це призведе до пошкодження ваших підключених приладів. Щоб запобігти такому пошкодженню, будь ласка, перевірте у виробника кондиціонера, чи він оснащений функцією затримки часу перед пуском. В іншому випадку цей автономний сонячний інвертор викличе помилку перевантаження та відключить вихід для захисту вашого приладу, але іноді це все одно спричиняє внутрішні пошкодження кондиціонера.

PV підключення

УВАГА: Перед підключенням до фотоелектричних модулів встановіть **окремо** автоматичний вимикач уповільненого струму між інвертором і фотоелектричними модулями.

УВАГА! Усі електромонтажні роботи повинні виконуватися кваліфікованим персоналом.

УВАГА! Для безпеки та ефективної роботи системи дуже важливо використовувати відповідний кабель для підключення фотоелектричного модуля. Щоб зменшити ризик отримання травми, будь ласка, використовуйте правильний рекомендований розмір кабелю, як показано нижче.

Модель	Кабель	Крутний момент
SPF 3500 ES	1 * 12 AWG	1.2-1.6 Nm
SPF 5000 ES	1 * 12 AWG	1.2-1.6 Nm

Вибір PV модуля:

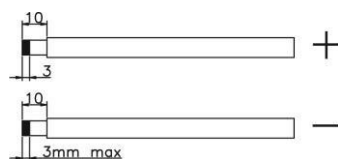
Вибираючи відповідні фотоелектричні модулі, обов'язково враховуйте наведені нижче параметри:

- Напруга холостого ходу (Voc) фотоелектричних модулів не перевищує макс. напруги холостого ходу інвертора.
- Напруга холостого ходу (Voc) фотоелектричних модулів повинна бути вищою за мін. напругу акумулятора.

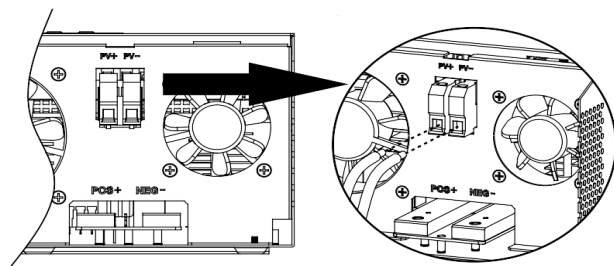
Модель інвертора	SPF 3500 ES	SPF 5000 ES
Макс. напруга холостого ходу	450Vdc	
Пускова напруга	150Vdc	
Діапазон напруги MPPT	120Vdc~430Vdc	

Будь ласка, виконайте наведені нижче дії, щоб підключити фотоелектричний модуль:

- Зніміть ізоляційну втулку 10 мм для позитивного та негативного провідників.



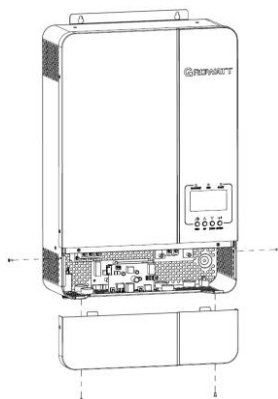
- Перевірте правильну полярність з'єднувального кабелю фотоелектричних модулів і вхідних фотоелектричних роз'ємів. Потім під'єднайте позитивний полюс (+) з'єднувального кабелю до позитивного полюса (+) вхідного роз'єму PV. Під'єднайте негативний полюс (-) з'єднувального кабелю до негативного полюса (-) вхідного роз'єму PV.



- Переконайтеся, що дроти надійно підключені.

Фінальна збірка

Після під'єднання всієї проводки встановіть нижню кришку, загвинтивши два гвинти, як показано нижче.



Підключення зв'язку

Для підключення до інвертора та комп'ютера використовуйте комунікаційний кабель із комплекту поставки. Дотримуйтесь інструкцій на екрані, щоб встановити програмне забезпечення для моніторингу. Щоб отримати докладні відомості про роботу програмного забезпечення, перегляньте посібник користувача програмного забезпечення. Програмне забезпечення для моніторингу можна завантажити з нашого веб-сайту www.ginverter.com.

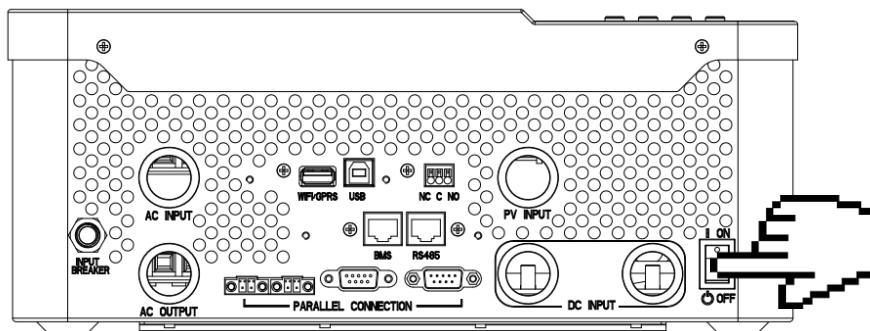
Сигнал сухого контакту

На задній панелі є один сухий контакт (3A/250VAC). Його можна використовувати для передачі сигналу на зовнішній пристрій, коли напруга акумулятора досягає попереджувального рівня.

Стан приладу	Стан			Порт сухого контакту:	
				NC & C	NO & C
Живлення відкл.	Пристрій вимкнено, на вихід не подається живлення			Закрито	Відкрито
Живлення вкл.	Вихід живиться від мережі			Закрито	Відкрито
	Вихід живиться від батареї або сонячної системи	Програма 01 вибрана як перша від мережі	Напруга акумулятора (SOC) < Попередження - низька напруга постійного струму(SOC)	Відкрито	Закрито
			Напруга акумулятора(SOC) > Значення нал. в програмі 13 або зарядка акумулятора досягає плаваючої стадії	Закрито	Відкрито
		Програма 01 вибрана як перша від акумулятора або панелей	Напруга акумулятора (SOC) < Налаштування значення в програмі 12	Відкрито	Закрито
			Напруга акумулятора (SOC) > Значення нал. в програмі 13 або зарядка акумулятора досягає плаваючої стадії	Закрито	Відкрито

Робота

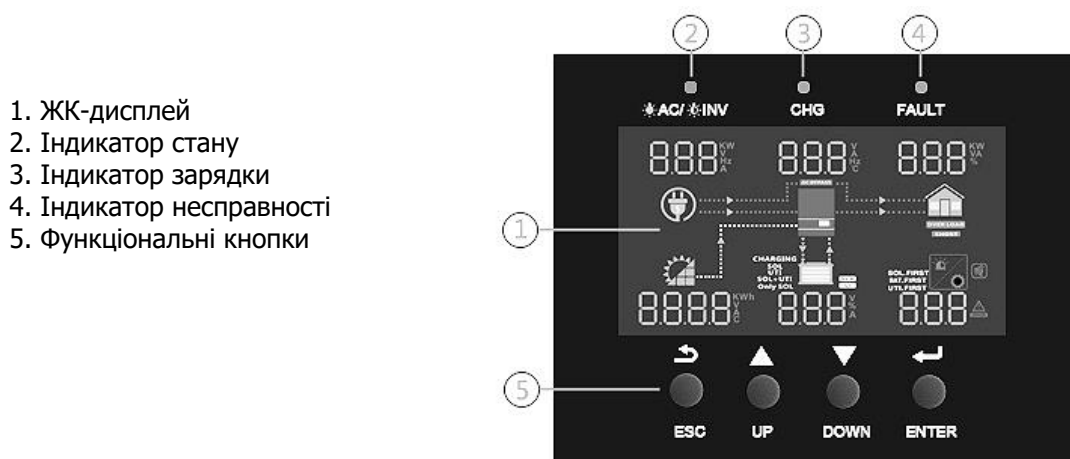
Живлення ON/OFF



Після правильного встановлення пристрою та правильного підключення батарей просто натисніть перемикач увімк./вимк. (розташований на кнопці корпусу), щоб увімкнути пристрій.

Панель управління та індикації

Панель управління та індикації, показана на таблиці нижче, знаходиться на передній панелі інвертора. Він містить три індикатори, чотири функціональні клавіші та РК-дисплей, що вказує на робочий стан та інформацію про вхідну/вихідну потужність.



1. ЖК-дисплей
2. Індикатор стану
3. Індикатор зарядки
4. Індикатор несправності
5. Функціональні кнопки

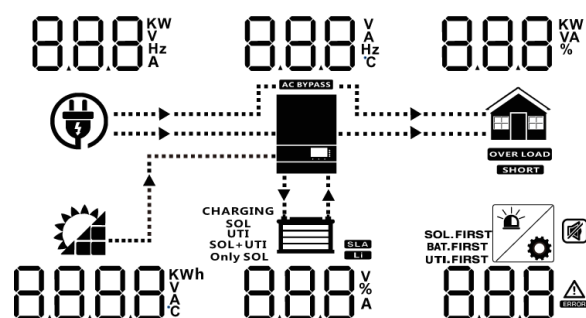
Світлодіодний індикатор

Світлодіодний індикатор		Повідомлення	
AC / INV	Зелений	Світиться	Вихід живиться від мережі в лінійному режимі.
		Блимає	Вихід живиться від акумулятора або PV модулів.
CHG	Зелений	Світиться	Акумулятор повністю заряджений.
		Блимає	Акумулятор заряджається.
FAULT	Червоний	Світиться	Збій в роботі інвертора.
		Блимає	Стан попередження виник в роботі інвертора.

Функції кнопок

Кнопка	Опис
ESC	Щоб вийти з режиму налаштування
UP	Щоб перейти до попереднього вибору
DOWN	Щоб перейти до наступного вибору
ENTER	Для підтвердження вибору в режимі налаштування або входу в режим налаштування

Значки РК-дисплею



Значок	Опис
Інформація про вхід змінного струму	
	Значок роботи мережі змінного струму
	Вказує вхідну потужність змінного струму, вхідну напругу, вхідну частоту, вхідний струм
	Вказує навантаження змінного струму в байпасі
Вхідна інформація PV	
	Значок роботи PV
	Показує потужність PV, напругу PV, струм PV тощо
Вихідна інформація	
	Значок інвертора
	Вказує вихідну напругу, вихідний струм, вихідну частоту, температуру інвертора
Load Information	
	Значок завантаження
	Вказується потужність навантаження, відсоток потужності навантаження
	Вказує на перевантаження
	Вкажіть, що відбулося коротке замикання
Інформація про акумулятор	
	Показує рівень заряду батареї 0-24%, 25-49%, 50-74% і 75-100% в режимі акумулятора та стан зарядки в режимі мережі.
	Вказує напругу акумулятора, відсоток заряду акумулятора, струм
	Вказує свинцево кислотний акумулятор
	Вказує літєвий акумулятор
	Укажіть пріоритет джерела заряджання: спочатку сонячна, сонячна та енергосистема або лише сонячна
Інша інформація	
	Вказує пріоритет джерела: сонячна, мережа, режим SBU або режим SUB
	Вказує код попередження або код несправності
	Вказує на попередження або на несправність
	Вказує під час налаштування значень
	Вказує на те, що сигналізація вимкнена

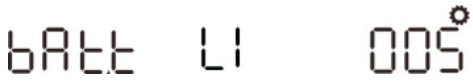
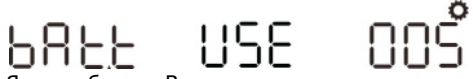
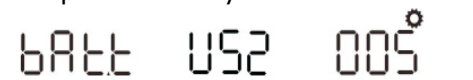
У режимі змінного струму піктограма батареї відображає стан зарядки батареї		
Статус	Напруга акумулятора	РК-дисплей
Режим постійного струму / режим постійної напруги	<2V/елемент	4 смужки блиматимуть по черзі.
	2 ~ 2.083V/елемент	Нижня смужка світиться, а інші три смужки блиматимуть по черзі.
	2.083 ~ 2.167V/елемент	Дві нижні смужки будуть увімкнені, а дві інші смужки блиматимуть по черзі.
	> 2.167 V/елемент	Три нижні смужки горітимуть, а верхня блиматиме.
Плаваючий режим. Акум. повністю заряджені.		Будуть увімкнені 4 смуги.

У режимі батареї піктограма батареї відображає ємність батареї		
Відсоток навантаження	Напруга акумулятора	РК-дисплей
Навантаження >50%	< 1.717V/елемент	
	1.717V/cell ~ 1.8V/елемент	
	1.8 ~ 1.883V/елемент	
	> 1.883 V/елемент	
50%> Навантаження > 20%	< 1.817V/елемент	
	1.817V/cell ~ 1.9V/елемент	
	1.9 ~ 1.983V/елемент	
	> 1.983	
Навантаження < 20%	< 1.867V/елемент	
	1.867V/cell ~ 1.95V/елемент	
	1.95 ~ 2.033V/елемент	
	> 2.033	

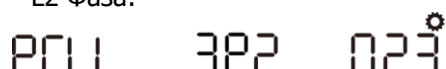
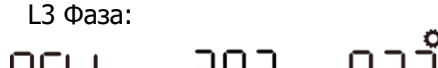
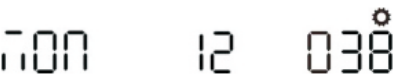
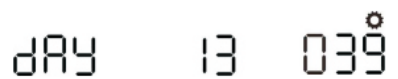
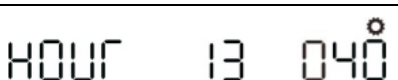
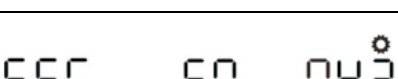
Параметри РК-дисплея

Після натискання та утримання кнопки ENTER протягом 3 секунд пристрій увійде в режим налаштування. Натисніть кнопку «ВГОРУ» або «ВНИЗ», щоб вибрати програми налаштування. Потім натисніть кнопку «ENTER», щоб підтвердити вибір, або кнопку ESC, щоб вийти.

Програма	Опис	Налаштування
01	Пріоритет вихідного джерела: для налаштування пріоритету джерела живлення	Сонячна спочатку Сонячна енергія першочергово забезпечує енергією навантаження. Якщо сонячної енергії недостатньо для живлення всіх підключених навантажень, енергія батареї забезпечуватиме живлення навантажень одночасно. Утиліта забезпечує живлення навантажень лише за будь-якої однієї умови: - Сонячна енергія недоступна - Напруга батареї падає або до низького рівня попереджувальної напруги, або до заданої точки в програмі 12.
		Спочатку мережа (за замовчуванням) Підприємство першочергово забезпечуватиме навантаження електроенергією. Сонячна енергія та енергія батареї забезпечуватимуть живлення навантажень лише тоді, коли енергопостачання недоступне.
		SBU пріоритет Сонячна енергія першочергово забезпечує енергією. Якщо сонячної енергії недостатньо для живлення всіх підключених навантажень, акумулятор подаватиме електроенергію на навантаження одночасно. Мережа забезпечує живлення навантажень лише тоді, коли напруга акумулятора падає або до низького рівня попереджувальної напруги, або до точки налаштування в програмі 12.
		SUB пріоритет Сонячна енергія першочергово забезпечує енергією. Якщо сонячної енергії недостатньо для живлення всіх підключених навантажень, сонячна енергія та мережа будуть жити одночасно. Акумуляторна батарея забезпечує живлення навантажень лише тоді, коли сонячної енергії недостатньо і немає мережі.
02	Максимальний зарядний струм: установіть загальний зарядний струм для сонячних і мережевих зарядних пристроїв. (Макс. струм зарядки = струм зарядки від мережі + струм зарядки сонячної енергії)	CHG 60^A 002 SPF 3500 ES: За замовчуванням 60А, 10А~80А налаштування SPF 5000 ES: За замовчуванням 60А, 10А~100А налаштування (Якщо в програмі 5 вибрано LI, ця функція не доступна)
03	Діапазон вхідної напруги змінного струму	Прилад (за умовчанням) Якщо вибрано, прийнятний діапазон вхідної напруги змінного струму буде в межах 90~280 В
		UPS Якщо вибрано, прийнятний діапазон вхідної напруги змінного струму буде в межах 170~280 В
		Генератор (дозволені лише дизельні генератори) Якщо вибрано, прийнятний діапазон вхідної напруги змінного струму буде в межах 90~280 В змінного струму. Примітка: При підключенні генератора потужність генератора повинна бути не менше 10 кВА (не менше 20 кВА для трифазної паралельної системи), а інвертори повинні бути не більше 2 одиниць в одній фазі.

04	Увімкнути/ вимкнути режим енергозбереження	Режим збереження вимкнено (за замовчуванням)  Якщо вимкнено, незалежно від того, підключене навантаження є низьким або високим, статус увімкнення/вимкнення вихідного сигналу інвертора не змінюється.	
		Увімкнути режим збереження  Якщо увімкнено, вихідний сигнал інвертора буде вимкнено, якщо під'єднане навантаження досить низьке або не виявлено.	
05	Тип акумулятора	AGM (за замовчуванням) 	
		Заливні 	
		Літієві (придатний тільки при зв'язку через BMS) 	
		Визначений користувачем  Якщо вибрано «Визначається користувачем», напруга заряду батареї та низька напруга відключення постійного струму можуть бути встановлені в програмі 19, 20 і 21.	
		Визначається користувачем 2 (підходить для літієвої батареї без зв'язку BMS)  Якщо вибрано «Визначений користувачем 2», напругу заряду батареї та низьку напругу відключення постійного струму можна встановити в програмі 19, 20 і 21. Рекомендується встановити однакову напругу в програмі 19 і 20 (повна напруга заряджання точка літієвої батареї). Інвертор припинить зарядку, коли напруга акумулятора досягне цього значення.	
06	Автоматичний перезапуск при перевантаженні	Перезапуск вимк.(за замов.) 	Перезапуск увімкнено 
		Перезапуск вимк.(за замов.) 	Перезапуск увімкнено 
08	Вихідна напруга *Це налаштування доступне лише тоді, коли інвертор знаходиться в режимі очікування (перемикач вимкнено).	230V (за замов.) 	220V 
		240V 	208V 
09	Вихідна частота *Це налаштування доступне лише тоді, коли інвертор знаходиться в режимі очікування (перемикач вимкнено).	50Hz (за замов.) 	60Hz 
		 (наприклад, показано, що підключено 4 од.)	
10	Кількість підключених акумуляторів		

11	Максимальний зарядний струм від мережі Примітка. Якщо значення налаштування в програмі 02 менше, ніж у програмі 11, інвертор застосовуватиме зарядний струм із програми 02 для зарядного пристрою.	ACI 30 ^A 011 [⚙] SPF 3500 ES :За замовчуванням 30A, 0A~60A налаштування SPF 5000 ES :За замовчуванням 30A, 0A~80A налаштування	
12	Встановлення точки напруги назад до джерела електроенергії при виборі «Пріоритет SBU» або «Спочатку сонячна» в програмі 01	62AC 46.0 ^V 012 [⚙] За замовчуванням 46.0V, 44.0V~51.2V налаштування	
13	Повернення точки напруги до режиму батареї при виборі «Пріоритет SBU» або «Спочатку сонячна» в програмі 01	AC26 54.0 ^V 013 [⚙] За замовчуванням 54.0V, 48.0V~58.0V налаштування	
14	Пріоритет джерела зарядного пристрою: для налаштування пріоритету джерела зарядного пристрою	Якщо цей автономний сонячний інвертор працює в режимі мережі, очікування або несправності, джерело зарядного пристрою можна запрограмувати, як показано нижче:	
		Сонячна спочатку SOL	Сонячна енергія буде заряджати акумулятори в першу чергу. Мережа заряджатиме акумулятори лише тоді, коли сонячна енергія недоступна.
		Сонячна та мережа SOL + UTI	Сонячна енергія та мережа заряджатимуть акумулятори одночасно.
		Тільки сонячна Only SOL	Сонячна енергія буде єдиним джерелом зарядки, незалежно від того, доступні чи ні мережа.
		Якщо цей автономний сонячний інвертор працює в режимі акумулятора або режимі енергозбереження, лише сонячна енергія може заряджати батарею. Сонячна енергія заряджатиме батарею, якщо її буде достатньо.	
15	Управління сигналізацією	Сигналізація увімк. (за замов.) BUZZ ON 015 [⚙]	Сигналізація вимкн. BUZZ OFF 015 [⚙]
16	Управління підсвічуванням	Підсвічування увімк. (за замов.) LCdb ON 016 [⚙]	Підсвічування вимкн. LEdb OFF 016 [⚙]
17	Звуковий сигнал, коли первинне джерело переривається	Сигналізація увімк. (за замов.) ALAr ON 017 [⚙]	Сигналізація вимкн. ALAr OFF 017 [⚙]
18	Обхід перевантаження: Якщо ввімкнено, пристрій перейде в мережевий режим, якщо в режимі батареї станеться перевантаження.	Байпас вимк. (за замов.) byp di S 018 [⚙]	Байпас увімкнено byp ENA 018 [⚙]
19	C.V. напруга зарядки. Якщо в програмі 5 вибрано самовизначений, цю програму можна налаштувати	C4 56.4 ^V 019 [⚙] За замовчуванням 56.4V, 48.0V~58.4V налаштування	
20	Плаваюча напруга зарядки. Якщо в програмі 5 вибрано самовизначений, цю програму можна налаштувати	FLt4 54.0 ^V 020 [⚙] За замовчуванням 54.0V, 48.0V~58.4V налаштування	

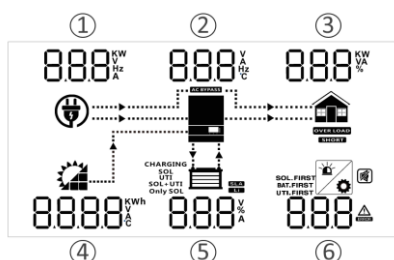
21	Низька напруга відключення постійного струму. Якщо в програмі 5 вибрано самовизначений, цю програму можна налаштувати. Низька напруга відключення постійного струму буде фіксовано на заданому значенні незалежно від того, який відсоток навантаження підключено.	 За замовчуванням 42.0V, 40.0V~48.0V налаштування При досягненні низької напруги відключення постійного струму: 1) Якщо джерелом живлення є лише акумулятор, інвертор вимкнеться. 2) Якщо фотоелектрична енергія та живлення від акумулятора доступні, інвертор заряджатиме акумулятор без виходу змінного струму. 3) Якщо фотоелектрична енергія, живлення від акумулятора та мережа доступні, інвертор перейде в мережевий режим і забезпечить вихідну потужність для навантажень, а також зарядить акумулятор одночасно.	
23	Режим виходу змінного струму *Це налаштування доступне лише тоді, коли інвертор знаходиться в режимі очікування (вимкнено). Примітка: Паралельна робота може працювати лише при підключеному акумуляторі	Одна:  Паралельне:  L1 Фаза:  L2 Фаза:  L3 Фаза:  Якщо блоки використовуються паралельно в однофазній мережі, будь ласка, виберіть «PAL» у програмі 23. Для підтримки трифазного обладнання потрібні 3 інвертори, по 1 інвертору в кожній фазі. Виберіть «3P1» у програмі 23 для інверторів, підключених до фази L1, «3P2» у програмі 23 для інверторів, підключених до фази L2, і «3P3» у програмі 23 для інверторів, підключених до фази L3. Обов'язково підключіть кабель спільного струму до пристроїв, які підключені до однієї фази. НЕ підключайте кабель спільного струму між блоками на різних фазах. Крім того, функція енергозбереження буде автоматично вимкнена.	
28	Налаштування адреси (для розширення)	 За замовчуванням 1, 1~255 налаштування	
37	Налаштування часу - Рік		За замовчуванням 2018, діапазон 2018~2099
38	Налаштування часу - місяць		За замовчуванням 01, діапазон 01~12
39	Налаштування часу - день		За замовчуванням 01, діапазон 01~31
40	Налаштування часу - год.		За замовчуванням 00, діапазон 00~23
41	Налаштування часу - хв.		За замовчуванням 00, діапазон 00~59
42	Налаштування часу - сек.		За замовчуванням 00, діапазон 00~59

43	Вирівнювання заряду акумулятора	Вирівнювання заряду акумулятора. ввімк. EQ ENA 043 ⁰	Вирівнювання акумулятора. вимк. (за замовчуванням) EQ d1 5 043 ⁰
		Якщо в програмі 05 вибрано «Заливні» або «Визначений користувачем», цю програму можна налаштувати.	
44	Вирівнювання напруги акумулятора	EQV 58.4V 044 ⁰ За замовчуванням 58.4V, 48.0V~58.4V налаштування	
45	Час вирівнювання заряду акумулятора	71 7 EQE 60 045 ⁰	За замовчуванням 60min, 5min~900min налаштування
46	Час очікування вирівнювання заряду акумулятора	71 7 EQE0 120 046 ⁰	За замовчуванням 120min, 5min~900min налаштування
47	Інтервал вирівнювання	dAY EQV 30 047 ⁰	За замовчуванням 30days, 1 days~90 days налаштування
48	Вирівнювання активовано негайно	Вирівнювання активовано одразу EQ ON 048 ⁰	Вирівнювання активовано негайно вимкнено (за замовчуванням) EQ OFF 048 ⁰
		Якщо в програмі 43 увімкнено функцію вирівнювання, цю програму можна налаштувати. Якщо в цій програмі вибрано «Увімк.», це негайно активує вирівнювання заряду батареї, і на головній сторінці РК-дисплея з'явиться EQ. Якщо вибрано «Вимк.», функція вирівнювання буде скасовано до наступного активованого часу вирівнювання на основі налаштування програми 47. У цей час EQ не відображатиметься на головній сторінці РК-дисплея.	
49	Час зарядки від мережі	0000(за замовчуванням) Дозвольте мережі заряджати акумулятор протягом усього дня. CHG E1 7 0000 049 ⁰	Час в який дозволено мережі заряджати акумулятор. Використовуйте 4 цифри для позначення періоду часу зарядки від мережі, дві верхні цифри позначають час, коли мережа починає заряджати акумулятор, діапазон налаштувань від 00 до 23, а дві нижні цифри позначають час, коли електрична мережа закінчує заряджати акумулятор, діапазон налаштувань від 00 до 23. (Наприклад: 2320 позначає час, у який мережа може зарядити акумулятор, з 23:00 до 20:59 наступного дня, а поза цим періодом зарядка від мережі заборонена)
50	Час роботи інвертора	0000(за замовчуванням) Дозвольте інвертору працювати протягом усього дня. OUP E1 7 0000 050 ⁰	Відображає дозволений час роботи інвертора. Використовуйте 4 цифри для того щоб задати періоду часу, дві верхні цифри представляють час, коли інвертор починає живити навантаження, діапазон налаштувань від 00 до 23, а дві нижні цифри представляють час, коли інвертор закінчує живлення навантаження, діапазон налаштувань від 00 до 23. (Наприклад: 2320 означає час, у який інвертор живить навантаження, з 23:00 до 20:59 наступного дня, і робота інвертора заборонена поза цим періодом)

Відображення інформації

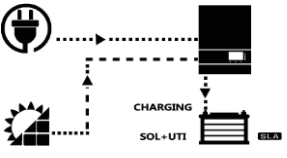
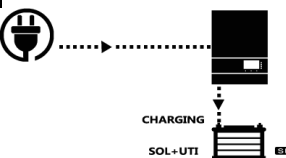
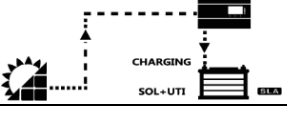
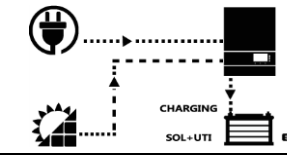
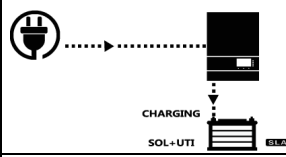
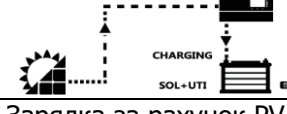
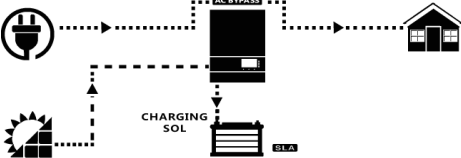
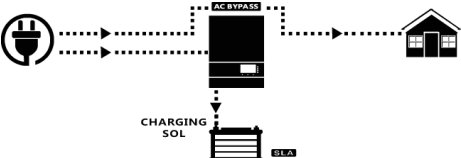
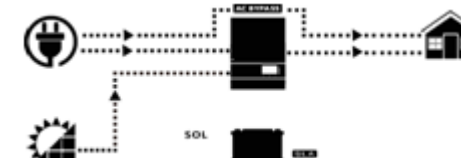
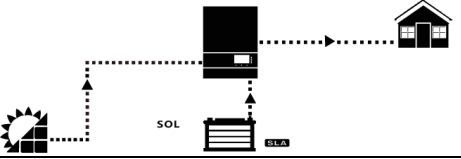
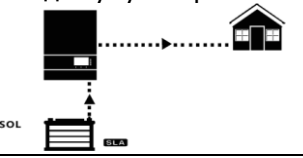
Інформація на РК-дисплеї буде перемикатися по черзі, натискаючи клавішу «ВГОРУ» або «ВНИЗ».

Інформація для вибору перемикається в такому порядку: напруга, частота, струм, потужність, версія програми.



Інформація про налаштування	LCD дисплей
① Вхідна напруга змінного струму ② Вихідна напруга ③ Відсоток навантаження ④ PV вхідна потужність ⑤ Напруга акумулятора ⑥ Сигналізація або код помилки (екран дисплея за замовчуванням)	
① АС вхідна частота ② Вихідна частота ③ Навантаження в вА ④ Сума PV енергії в кВт*год ⑤ Відсоток акумулятора ⑥ Сигналізація або код помилки	
① АС вхідна сила струму ② Вихідний струм ③ Відсоток навантаження ④ PV вхідна сила струму ⑤ Струм заряду акумулятора ⑥ Сигналізація або код помилки	
① АС вхідна потужність в Вт ② Температура інвертора ③ Навантаження в Вт ④ Сума PV енергії в кВт*год ⑤ Відсоток акумулятора ⑥ Сигналізація або код помилки	
⑦ Версія прошивки (CPU1: 040-00-b21; CPU2:041-00-b21)	
Час (15:20:10, December 15, 2018)	

Опис режиму роботи

Режим роботи	Опис	LCD дисплей	
Режим очікування / Режим енергозбереження Примітка: *Режим очікування: інвертор ще не ввімкнено, але в цей час інвертор може заряджати акумулятор без подачі навантаження. *Режим енергозбереження: якщо ввімкнено, вихід інвертора буде вимкнено, коли підключене навантаження досить низьке або не виявлено.	Пристрій не забезпечує навантаження, але він все ще може заряджати акумулятори.	Зарядка за рахунок мережі та фотоелектричної енергії. 	Зарядка за рахунок мережі 
		Зарядка за рахунок PV панелей. 	Немає зарядки 
Режим помилки Примітка: *Режим несправності: Помилки викликані внутрішньою помилкою схеми або зовнішніми причинами, такими як перегрівання, коротке замикання на виході тощо.	Фотоелектрична енергія та мережа можуть заряджати акумулятор.	Зарядка за рахунок мережі та фотоелектричної енергії. 	Зарядка за рахунок мережі 
		Зарядка за рахунок PV панелей. 	Немає зарядки 
Режим мережі	Пристрій забезпечить вихідну потужність від мережі. Він також може заряджати акумулятор в мережевому режимі.	Зарядка за рахунок PV панелей. 	Зарядка за рахунок мережі 
		Немає підключеного акумулятора 	
Режим акумулятора	Пристрій буде забезпечувати вихідну потужність від акумулятора та фотоелектричної енергії.	Робота від акумулятора та PV панелей. 	Робота тільки від акумулятора 

Посібник з паралельного встановлення

Вступ

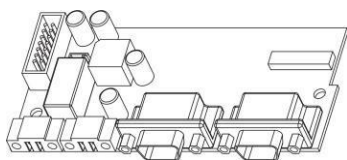
Цей інвертор можна використовувати паралельно з двома різними режимами роботи.

1. Паралельна робота в одній фазі до 6 блоків.
2. Максимум 6 блоків працюють разом для підтримки 3-фазного обладнання. Чотири блоки підтримують максимум одну фазу.

Примітка: Якщо пакет містить кабель спільного струму та паралельний кабель, інвертор за замовчуванням підтримує паралельну роботу. Ви можете пропустити розділ 3. Якщо ні, придбайте паралельний комплект і встановіть цей пристрій, дотримуючись інструкцій професійного технічного персоналу місцевого дилера.

Комплектація

У паралельному комплекті ви знайдете такі предмети в упаковці:



Каскадна плата



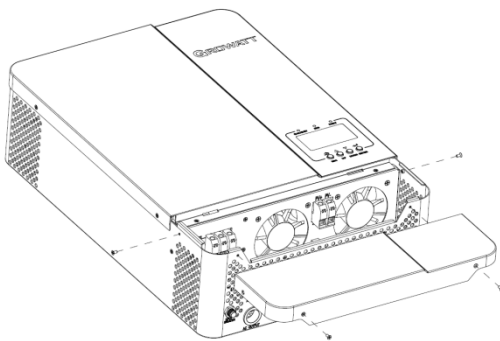
Каскадний комутаційний кабель



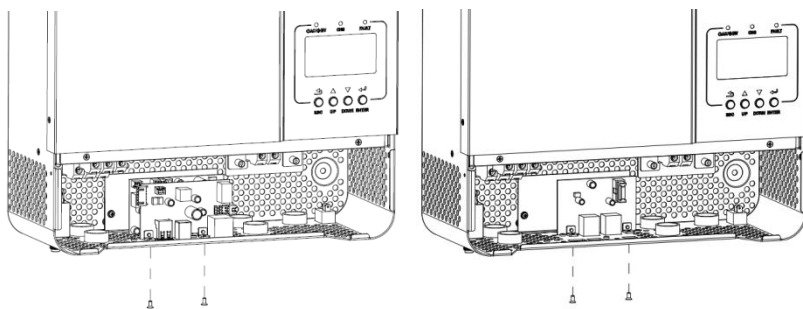
Кабель для спільного використання струму

Встановлення каскадної плати

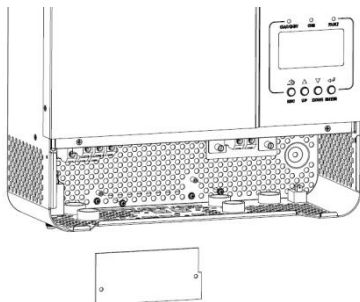
Крок 1: Зніміть кришку дроту, відкрутивши всі гвинти.



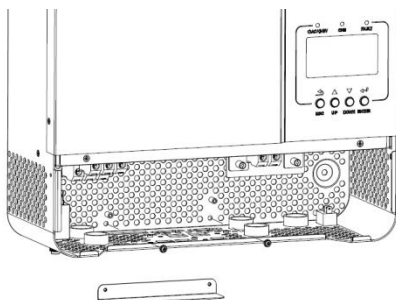
Крок 2: Зніміть плату зв'язку WiFi/GPRS і плату зв'язку CAN/RS485, відкрутивши гвинти, як показано на таблиці нижче, і вийміть 2-контактний та 6-контактний кабелі.



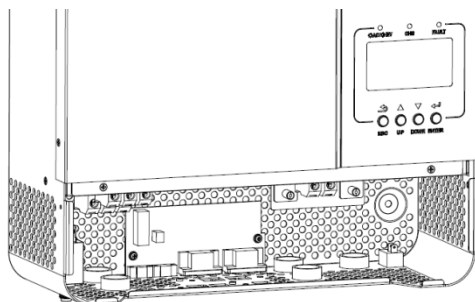
Крок 3: Відкрутіть два гвинти, як показано на таблиці нижче, і від'єднайте 2-контактний та 14-контактний кабелі. Вийміть плату під комунікаційними платами.



Крок 4: Відкрутіть два гвинти, як показано на таблиці нижче, щоб зняти кришку каскадного зв'язку.



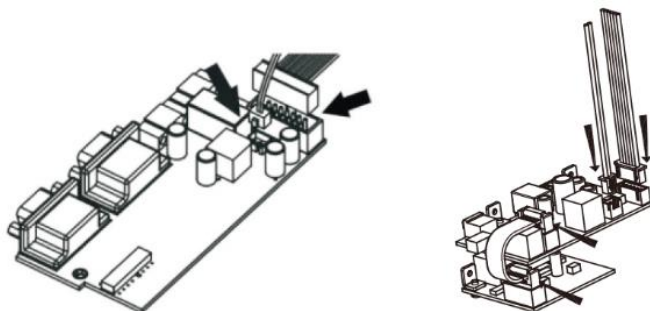
Крок 5: Встановіть нову каскадну плату 2 гвинтами.



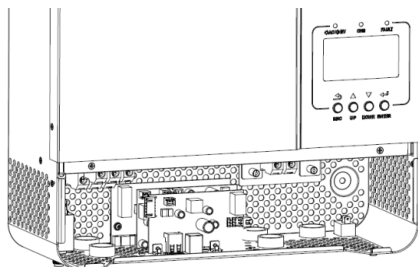
Крок 6: Знову підключіть 2-контактний і 14-контактний роз'єми до початкового положення каскадної плати, а також знову під'єднайте 2-контактний і 6-контактний роз'єми до початкового положення комунікаційної плати.

Каскадна плата

комунікаційна плата



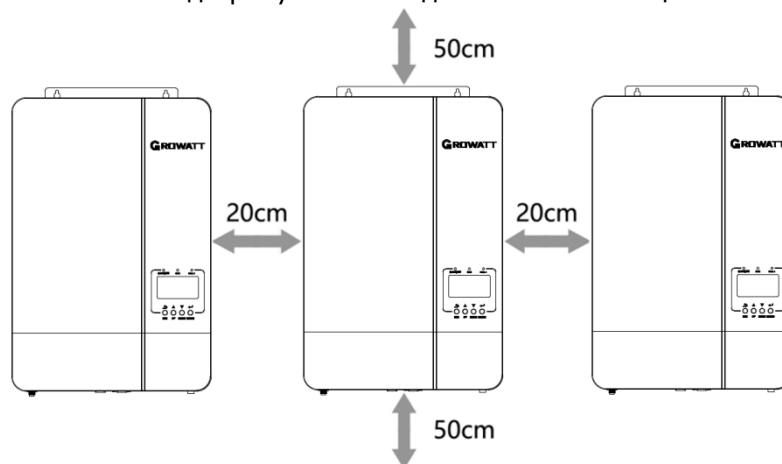
Крок 7: Встановіть комунікаційні плати назад у пристрій.



Крок 8: Поверніть кришку дроту на пристрій. Тепер інвертор забезпечує функцію паралельної роботи.

Монтаж агрегату

У разі встановлення кількох блоків дотримуйтеся наведеної нижче таблиці.



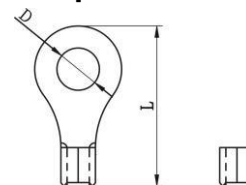
Примітка: Для належної циркуляції повітря для розсіювання тепла залиште відстань прибіл. 20 см убік і прибіл. 50 см над і під блоком. Обов'язково встановлюйте кожен блок на одному рівні.

З'єднання проводів

Розмір кабелю кожного інвертора показано нижче
Рекомендований розмір кабелю акумулятора та розмір клем для кожного інвертора:

Модель	Кабель	Крутний момент
SPF 3500 ES	1 * 4 AWG	2-3 Nm
SPF 5000 ES	1 * 2 AWG	2-3 Nm

Кільцева клем:



УВАГА: Переконайтеся, що довжина всіх кабелів акумулятора однакова. Інакше буде різниця напруг між інвертором і акумулятором, що призведе до того, що каскадні інвертори не працюватимуть.

Потрібно з'єднати кабелі кожного інвертора. Візьмемо, наприклад, кабелі акумулятора: вам потрібно використовувати роз'єм або шину як з'єднання, щоб з'єднати кабелі акумулятора разом, а потім під'єднатися до клем акумулятора. Розмір кабелю, що використовується від з'єднання до батареї, має бути в X разів більше розміру кабелю, указанного в таблицях вище. «X» вказує кількість інверторів, підключених паралельно.

Щодо входу та виходу змінного струму, дотримуйтеся того ж принципу.

Рекомендований розмір вхідного та вихідного кабелю змінного струму для кожного інвертора:

Модель	Кабель	Крутний момент
SPF 3500 ES	1 * 10 AWG	1.2-1.6 Nm
SPF 5000 ES	1 * 8 AWG	1.2-1.6 Nm

УВАГА!! Будь ласка, встановіть вимикач на стороні батареї та входу змінного струму. Це забезпечить надійне відключення інвертора під час технічного обслуговування та повний захист від перевантаження акумулятора або джерела змінного струму.

Рекомендована специфікація вимикача батареї для кожного інвертора:

Модель	1 одиниця*
SPF 3500 ES	100A / 60VDC
SPF 5000 ES	150A / 60VDC

*Якщо ви хочете використовувати лише один вимикач на стороні акумулятора для всієї системи, номінальний показник вимикача має бути X разів на струм 1 одиниці. «X» вказує кількість інверторів, підключених паралельно.

Рекомендована специфікація вимикача для входу змінного струму з однією фазою:

Модель	2 од.	3 од.	4 од.	5 од.	6 од.
SPF 3500 ES	80A/230VAC	120A/230VAC	160A/230VAC	200A/230VAC	240A/230VAC
SPF 5000 ES	100A/230VAC	150A/230VAC	200A/230VAC	250A/230VAC	300A/230VAC

Примітка1: Ви можете використовувати вимикач 40А для SPF 3500 ES і 50А для SPF 5000 ES лише для 1 пристрою, і кожен інвертор має вимикач на вході змінного струму.

Примітка2: Що стосується трифазної системи, ви можете використовувати 4-полюсний вимикач, номінальний показник відповідає струму фази, яка має максимальні одиниці. Або ви можете виконати пропозицію з примітки 1.

Рекомендована ємність акумуляторів

К-сть каскадних інверторів	2	3	4	5	6
Ємність акумулятора	400АН	600АН	800АН	1000АН	1200АН

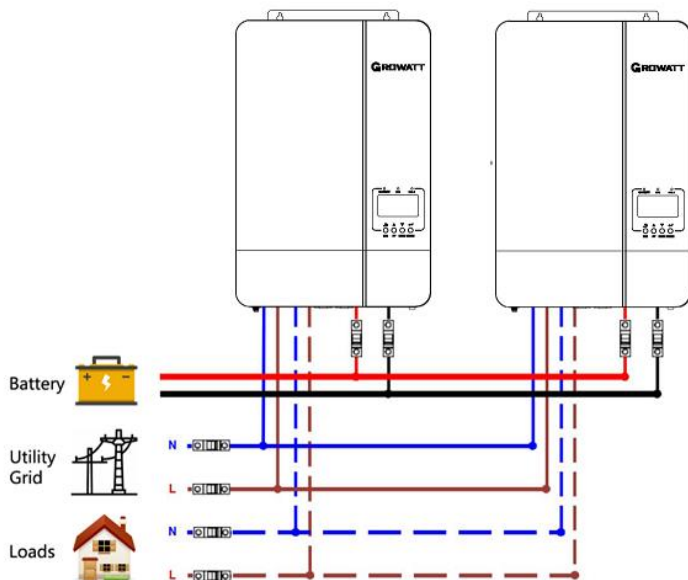
УВАГА! Будьте впевнені, що всі інвертори використовують один і той самий акумулятор. В іншому випадку інвертори перейдуть в режим несправності.

Каскадна робота в одній фазі

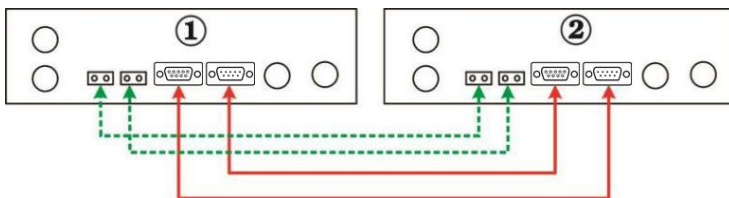
УВАГА! Усі інвертори повинні бути підключені до однакових батарей і переконалися, що кожна група кабелів від інверторів до батарей має однакову довжину.

2 інвертори в каскад:

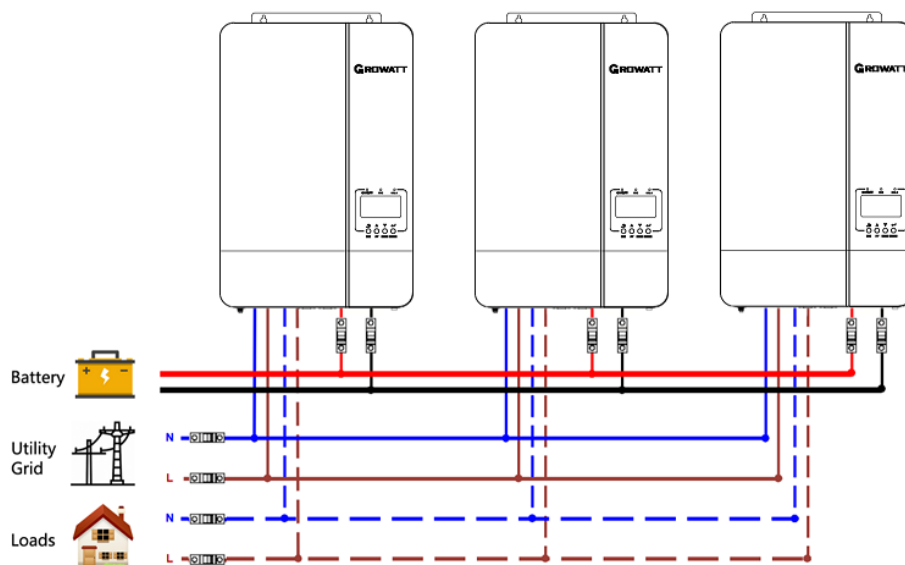
Підключення живлення



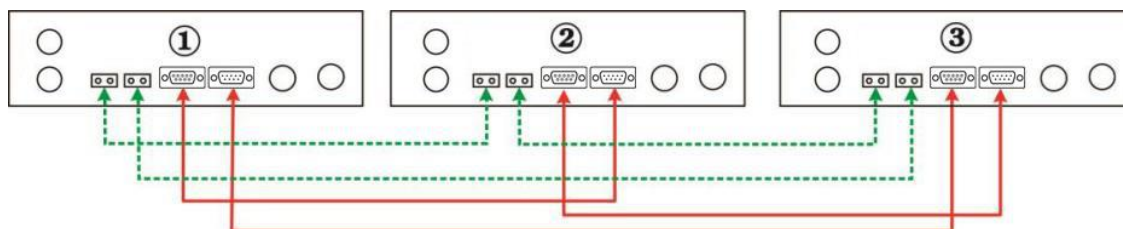
Комунікаційне підключення



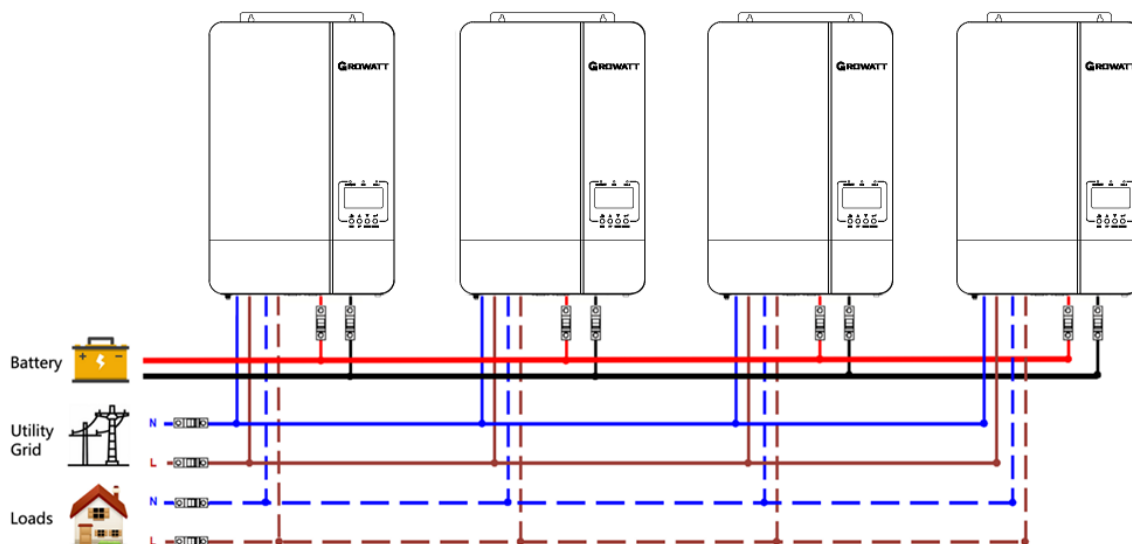
Три інвертори паралельно:
Підключення живлення



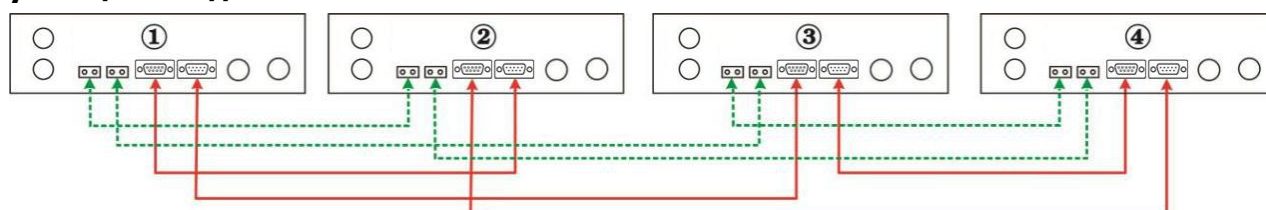
Комунікаційне підключення



Чотири інвертори в каскаді:
Підключення живлення

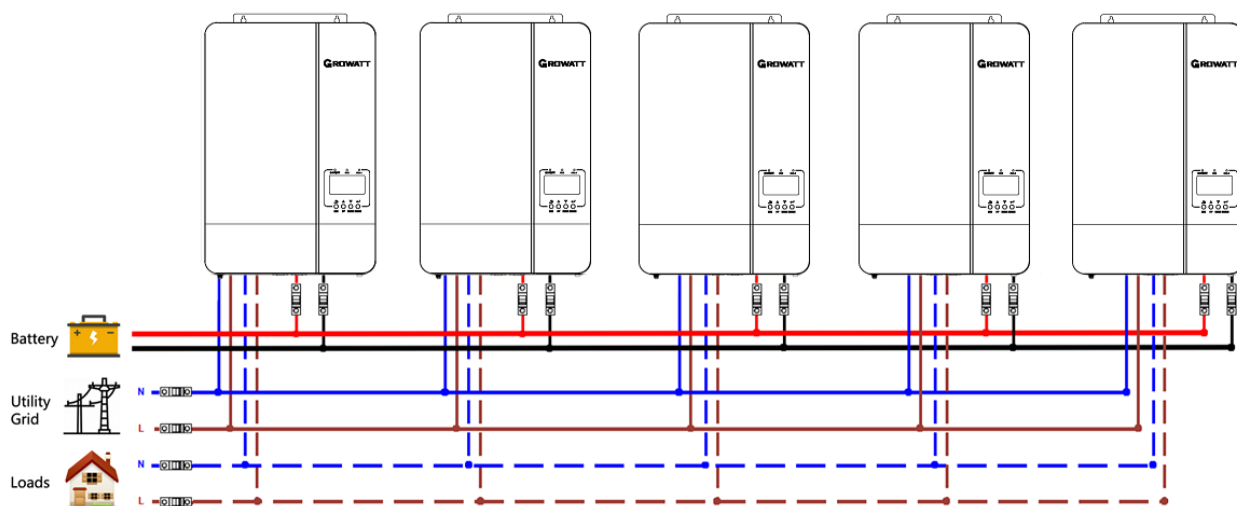


Комунікаційне підключення

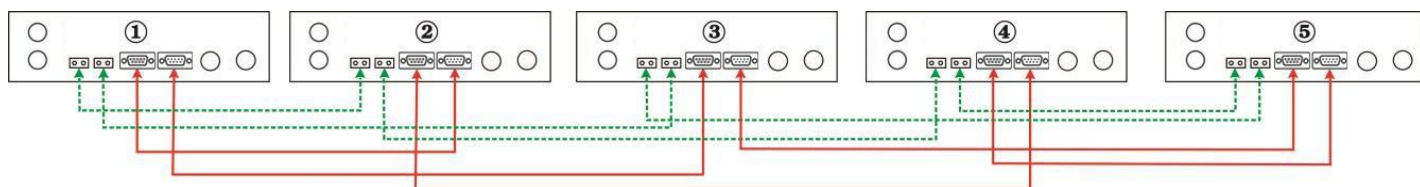


П'ять інверторів в каскад

Підключення живлення

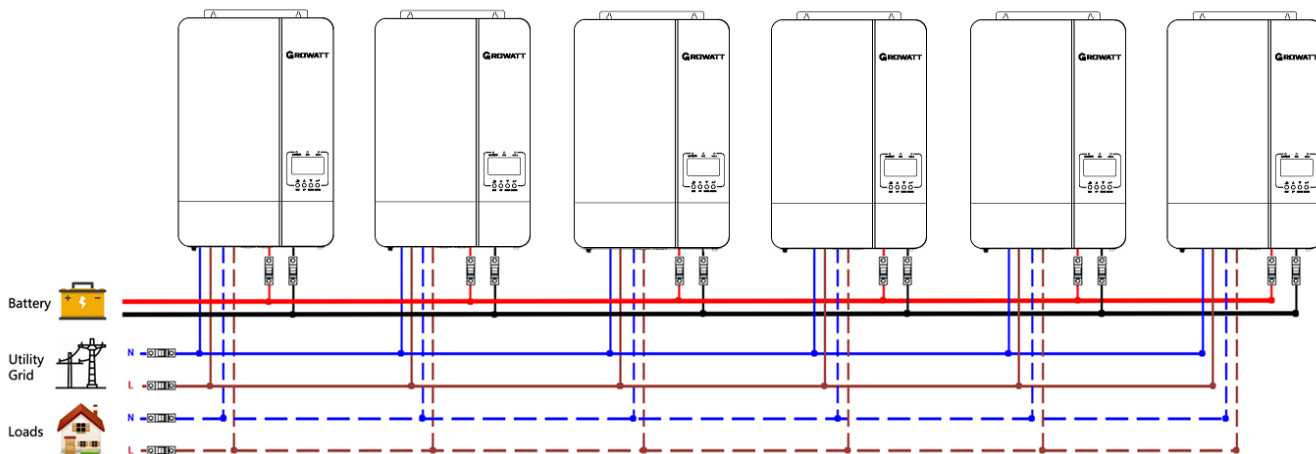


Комунікаційне підключення

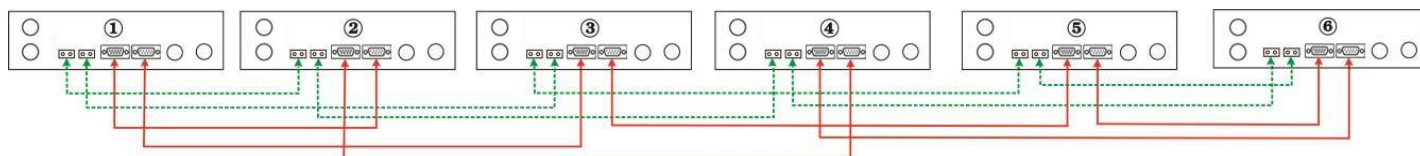


Шість інверторів в каскад:

Підключення живлення



Комунікаційне підключення

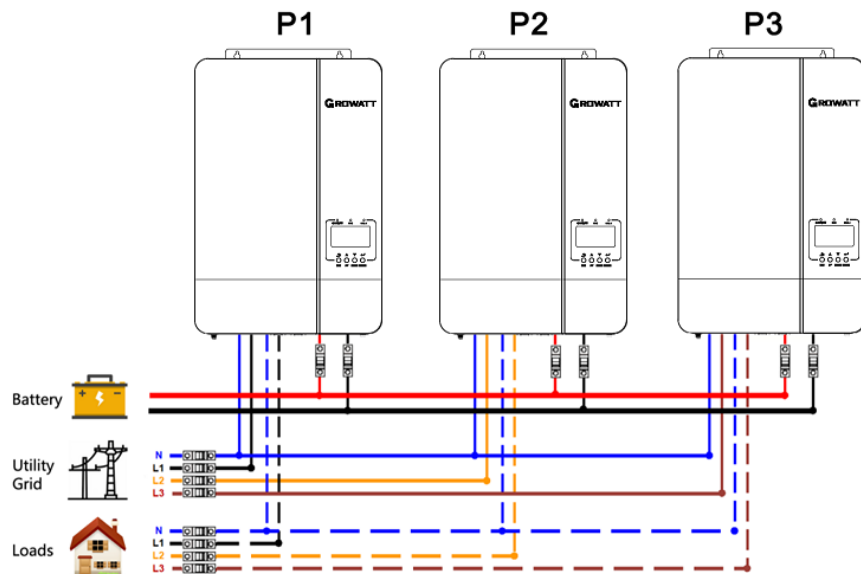


Каскадна робота в три фази

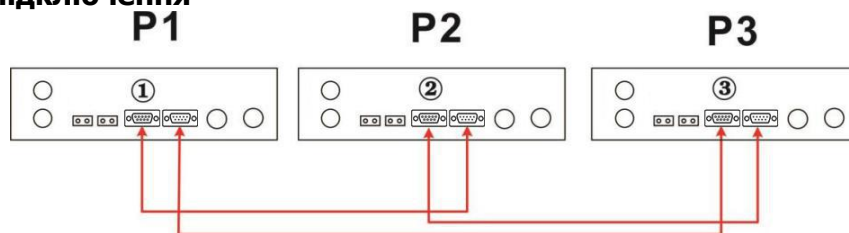
УВАГА! Усі інвертори повинні бути підключені до однакових акумуляторів і забезпечити однакову довжину кожної групи кабелів від інверторів до батарей.

Один інвертор на кожну фазу:

Підключення живлення

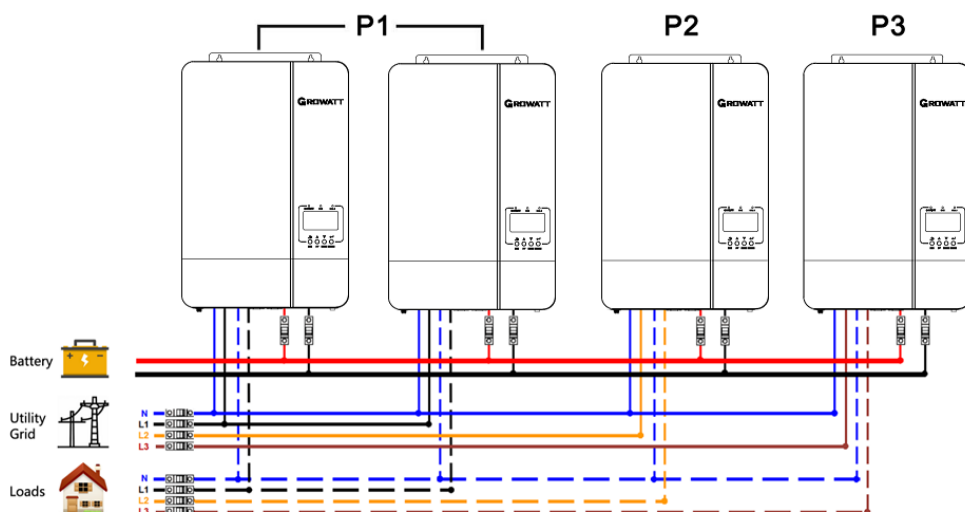


Комунікаційне підключення

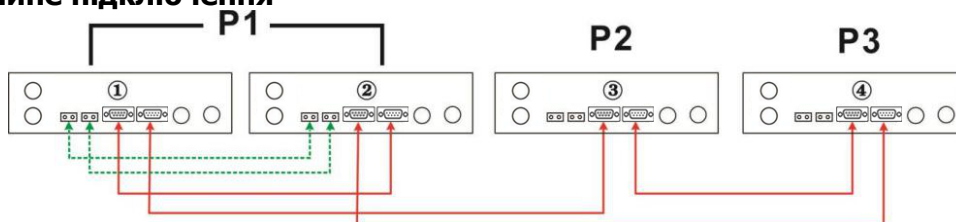


Два інвертори в одній фазі та по одному інвертору для решти фаз:

Підключення живлення

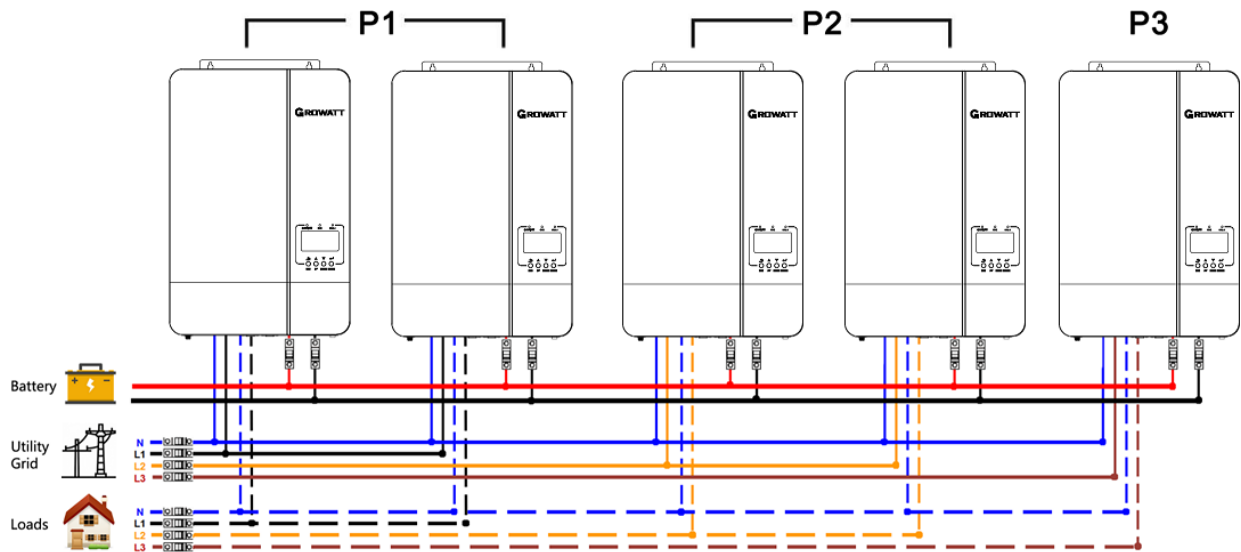


Комунікаційне підключення

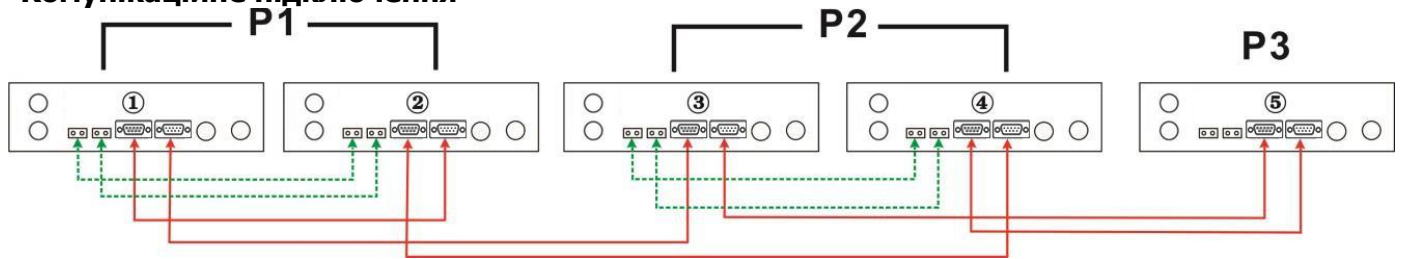


Два інвертори в двох фазах і один інвертор для останньої фази:

Підключення живлення

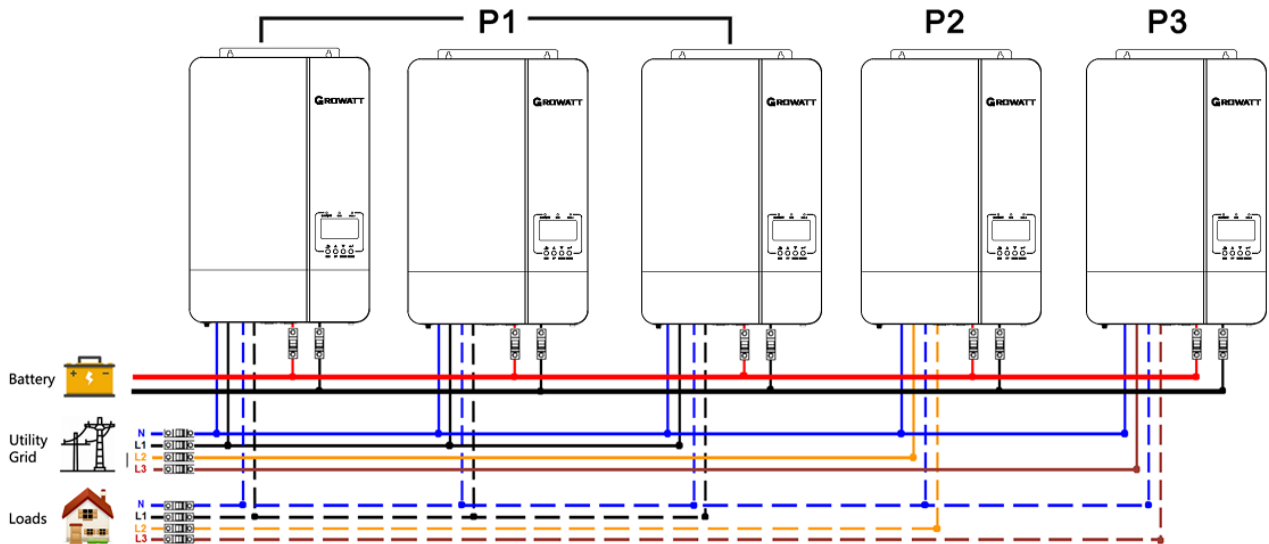


Комунікаційне підключення

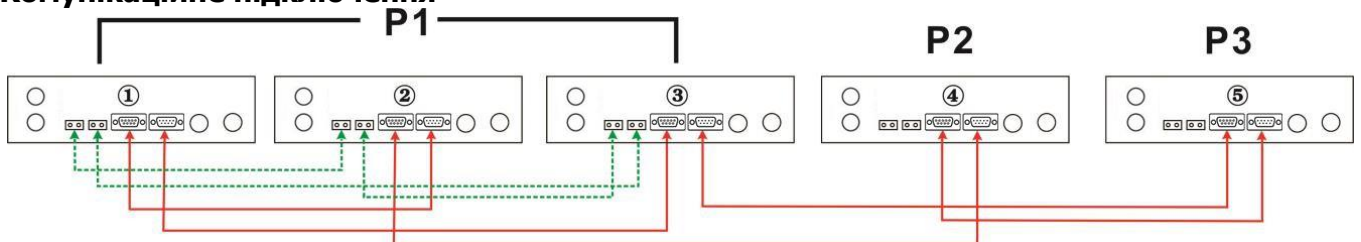


Три інвертори в одній фазі та по одному інвертору для двох інших фаз:

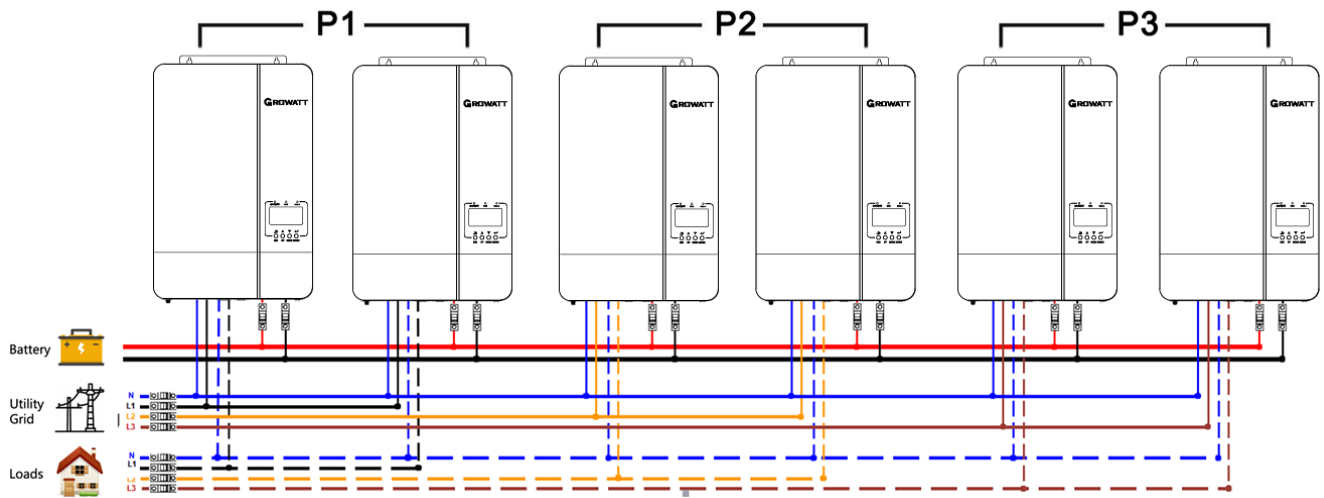
Підключення живлення



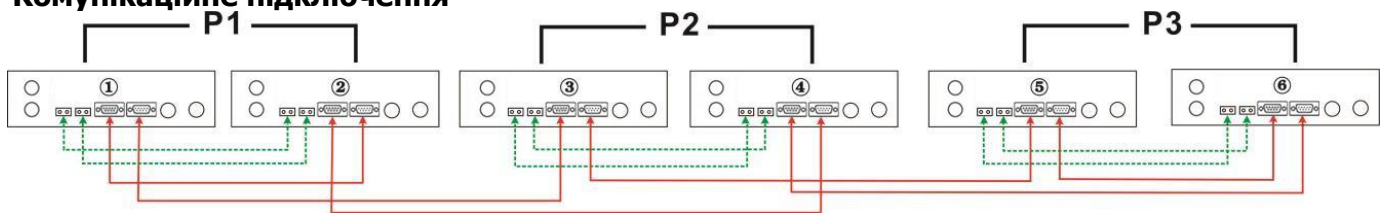
Комунікаційне підключення



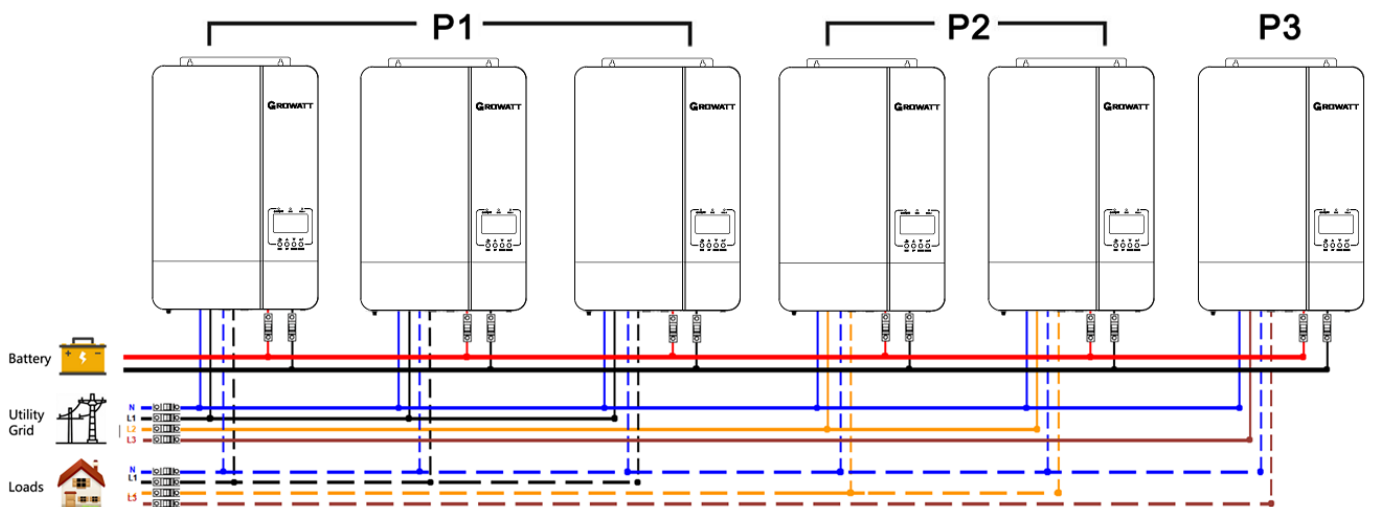
Два інвертори в кожній фазі:
Підключення живлення



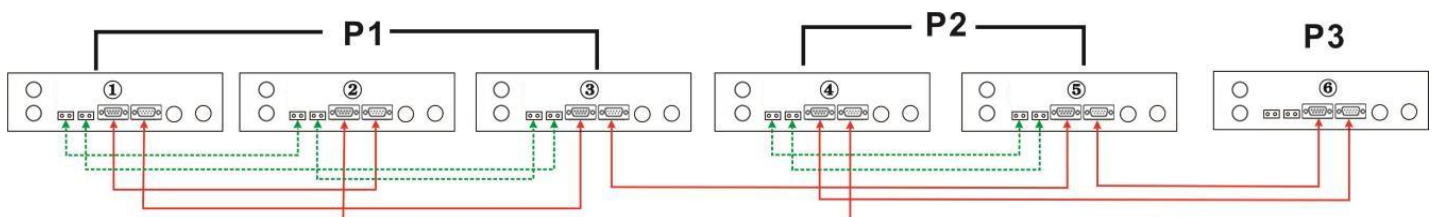
Комунікаційне підключення



Три інвертори в одній фазі, два інвертори в другій фазі та один інвертор для третьої фази:
Підключення живлення

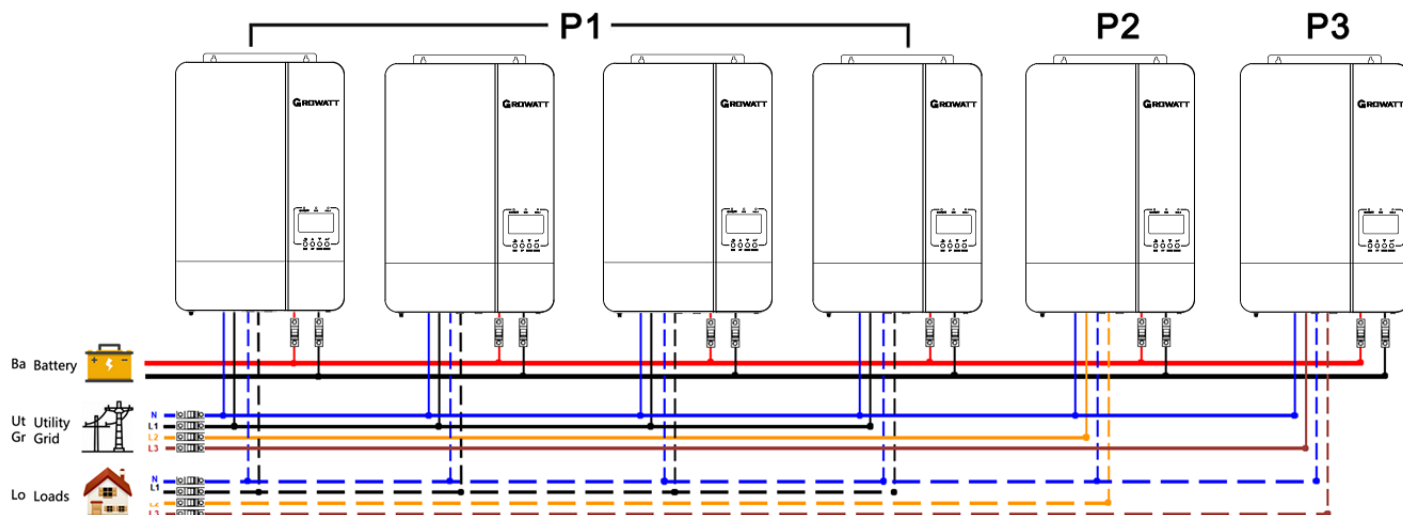


Комунікаційне підключення

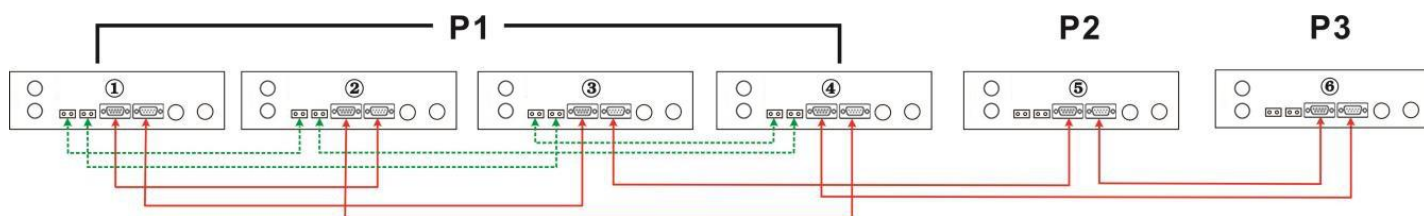


Чотири інвертори в одній фазі та один інвертор для двох інших фаз:

Підключення живлення



Комунікаційне підключення



УВАГА: Не підключайте кабель розподілу струму між інверторами, які знаходяться в різних фазах.

Інакше це може пошкодити інвертори.

PV підключення

Будь ласка, зверніться до посібника користувача по підключенню PV на сторінці 10.

УВАГА: Кожен інвертор повинен підключатися до фотоелектричних модулів окремо.

Налаштування та дисплей LCD

Див. програму 23 на сторінці 18

Паралельно в одній фазі

Крок 1: перевірте наступні вимоги перед введенням в експлуатацію:

- Правильне підключення проводів
- Переконайтеся, що всі вимикачі в лінійних проводах на стороні навантаження розімкнуті, а нейтральні дроти кожного блоку з'єднані разом.

Крок 2: Увімкніть кожен пристрій і встановіть «PAL» у програмі налаштування РК-дисплея 23 кожного пристрою. А потім вимкніть усі блоки.

Примітка: під час налаштування програми LCD необхідно вимкнути перемикач. В іншому випадку налаштування не можна запрограмувати.

Крок 3: Увімкніть кожен блок.

РК-дисплей у головному блоці	РК-дисплей у веденому пристрої

Примітка: Головний і підлеглий блоки визначаються випадковим чином.

Крок 4: Увімкніть усі вимикачі змінного струму лінійних проводів на вході змінного струму. Краще, щоб усі інвертори підключалися до мережі одночасно. Якщо ні, відобразиться попередження 15.

РК-дисплей у головному блоці	РК-дисплей у веденому пристрої

Крок 5: Якщо сигналізації про несправність більше немає, паралельну систему встановлено повністю.

Крок 6: Будь ласка, увімкніть усі вимикачі лінійних проводів на стороні навантаження. Ця система почне подавати електроенергію на навантаження.

Каскад у три фази

Крок 1: перевірте наступні вимоги перед введенням в експлуатацію:

- Правильне підключення проводів
- Переконайтеся, що всі вимикачі в лінійних проводах на стороні навантаження розімкнуті, а нейтральні дроти кожного блоку з'єднані разом.

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

Примітка: Необхідно вимкнути перемикач під час налаштування програми LCD. В іншому випадку налаштування не можна запрограмувати.

Крок 3: Увімкніть усі блоки послідовно. Будь ласка, спочатку увімкніть інвертор HOST, а потім увімкніть решту по черзі.

РК-дисплей в L1-фазному блоці	РК-дисплей в L2-фазному блоці	РК-дисплей в L3-фазному блоці

Крок 4: Увімкніть усі вимикачі змінного струму лінійних проводів на вході змінного струму. Якщо виявлено підключення змінного струму та три фази узгоджені з налаштуваннями пристрою, вони працюватимуть нормально. Інакше вони виведуть попередження 15/16 і не працюватимуть у режимі лінії.

РК-дисплей в L1-фазному блоці	РК-дисплей в L2-фазному блоці	РК-дисплей в L3-фазному блоці

Крок 5: Якщо сигналізації про несправність більше немає, система для підтримки 3-фазного обладнання повністю встановлена.

Крок 6: Будь ласка, увімкніть усі вимикачі на стороні навантаження. Система почне подавати електроенергію на споживачів.

Примітка 1: Якщо є лише один інвертор у L1-фазі, на РК-дисплеї буде показано «HST». Якщо в фазі L1 є більше ніж один інвертор, РК-дисплей інвертора HOST буде відображатися як «HST», решта інверторів фази L1 відображатиметься як «3P1».

Примітка 2: Щоб уникнути перевантаження, перш ніж увімкнути вимикачі на стороні навантаження, краще спочатку запустити всю систему.

Примітка 3: Існує час переключення. Перебої в живленні можуть статися для критичних пристроїв, які не можуть витримати час переключення.

Довідковий код несправності

Код несправності	Причина несправності	Значок
01	Вентилятор заблоковано	01
02	Перевищена температура	02
03	Напруга акумулятора занадто висока	03
04	Напруга батареї занадто низька	04
05	Коротке замикання виходу	05
06	Вихідна напруга занадто висока.	06
07	Тайм-аут перевантаження	07
08	Напруга шини занадто висока	08
09	Помилка плавного запуску автобуса	09
51	Перевищення струму або сплеск	51
52	Напруга шини занадто низька	52
53	Помилка плавного запуску інвертора	53
55	Перевищення постійної напруги на виході змінного струму	55
56	З'єднання акумулятора відкрито	56
57	Датчик струму несправний	57
58	Вихідна напруга занадто низька	58
60	Вихідна напруга занадто низька	60
61	Напруга PV занадто висока	61
62	Внутрішня помилка зв'язку	62
80	CAN несправність	80
81	Втрата головного модуля	81

Попереджувальний індикатор

Код попередження	Подія попередження	Звукова сигналізація	Значок
01	Вентилятор заблоковано, коли інвертор увімкнено.	Звуковий сигнал 3 рази кожну секунду	01 [△]
02	Перевищена температура	Звуковий сигнал раз в сек.	02 [△]
03	Акумулятор перезаряджений	Звуковий сигнал раз в сек.	03 [△]
04	Низький заряд батареї	Звуковий сигнал раз в сек.	04 [△]
07	Перевантаження	Звуковий сигнал раз в 0,5 сек.	07 [△]
10	Зниження вихідної потужності	Звуковий сигнал 2 рази в 3 сек.	10 [△]
12	Сонячний зарядний пристрій зупиняється через низький заряд акумулятора	Звуковий сигнал раз в сек.	12 [△]
13	Сонячний зарядний пристрій зупиняється через високу напругу PV	Звуковий сигнал раз в сек.	13 [△]
14	Сонячний зарядний пристрій зупиняється через перевантаження	Звуковий сигнал раз в сек.	14 [△]
15	Каскадне підключення мережі відрізняється	Звуковий сигнал раз в сек.	15 [△]
16	Похибка фаз в каскадному підключенні	Звуковий сигнал раз в сек.	16 [△]
17	Втрата фаз в каскадному підключенні	Звуковий сигнал раз в сек.	17 [△]
18	Перевантаження по струму	Звуковий сигнал раз в сек.	18 [△]
19	Відключений акумулятор	Немає сигналу	19 [△]
20	Помилка зв'язку BMS	Звуковий сигнал раз в сек.	20 [△]
21	Недостатня потужність PV	Звуковий сигнал раз в сек.	21 [△]
22	Каскад заборонено без акумулятора	Звуковий сигнал раз в сек.	22 [△]
25	Потужність каскадних інверторів різна	Звуковий сигнал раз в сек.	25 [△]
33	Втрата зв'язку BMS	Звуковий сигнал раз в сек.	33 [△]
34	Перевищення напруги в елементі	Звуковий сигнал раз в сек.	34 [△]
35	Недостача напруги в елементі	Звуковий сигнал раз в сек.	35 [△]
36	Загальне підвищення напруги	Звуковий сигнал раз в сек.	36 [△]
37	Загальне недостатня напруги	Звуковий сигнал раз в сек.	37 [△]
38	Перевищення напруги розряду	Звуковий сигнал раз в сек.	38 [△]
39	Перевищення напруги заряду	Звуковий сигнал раз в сек.	39 [△]
40	Перевищення температури розряду	Звуковий сигнал раз в сек.	40 [△]
41	Перевищення температури заряду	Звуковий сигнал раз в сек.	41 [△]
42	Перевищення температури МДН-транзистора	Звуковий сигнал раз в сек.	42 [△]
43	Перевищення температури акумулятора	Звуковий сигнал раз в сек.	43 [△]
44	Низька температура акумулятора	Звуковий сигнал раз в сек.	44 [△]
45	Система виключається	Звуковий сигнал раз в сек.	45 [△]

Вирівнювання заряду акумулятора

У контролер заряду додана функція вирівнювання. Він усуває накопичення негативних хімічних ефектів, таких як розшарування, коли концентрація кислоти в нижній частині батареї більша, ніж у верхній. Вирівнювання також допомагає видалити кристали сульфату, які могли утворитися на пластинах. Якщо цю умову, яка називається сульфатацією, не контролювати, вона зменшить загальну ємність батареї. Тому рекомендується періодично вирівнювати батарею.

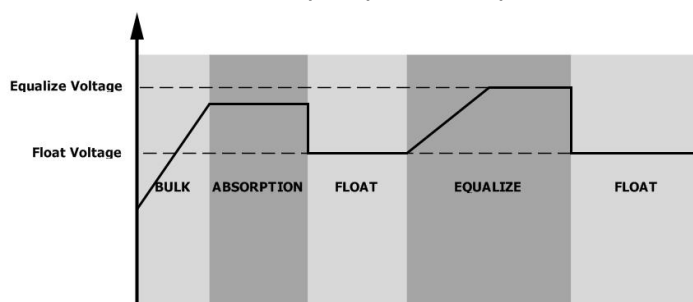
- **Як застосувати функцію вирівнювання**

Ви повинні спочатку увімкнути функцію вирівнювання заряду батареї в програмі налаштування 43 РК-дисплея. Потім ви можете застосувати цю функцію в пристрої одним із наведених нижче методів.

- 1. Встановлення інтервалу вирівнювання в програмі 47.
- 2. Активне вирівнювання відразу в програмі 48.

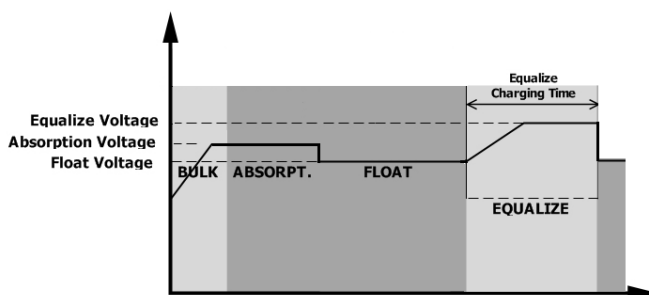
Коли потрібно вирівнювати

На стадії плаваючого режиму, коли настане інтервал вирівнювання налаштування (цикл вирівнювання заряду батареї) або вирівнювання активне негайно, контролер почне перехід на стадію вирівнювання.

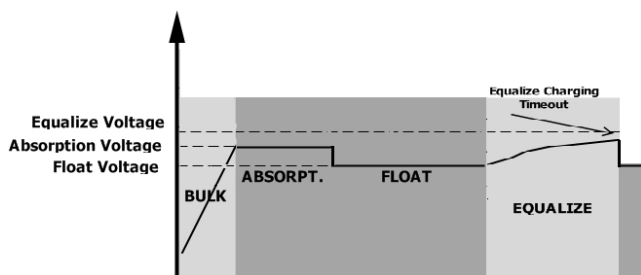


- **Вирівнюйте час заряджання та час очікування**

На стадії вирівнювання контролер подаватиме живлення для максимальної зарядки батареї, поки напруга батареї не підвищиться до напруги вирівнювання батареї. Потім застосовується регулювання постійної напруги для підтримки напруги батареї на рівні напруги вирівнювання батареї. Акумулятор залишатиметься на етапі вирівнювання, доки не настане встановлений час вирівнювання.



Однак на етапі вирівнювання, коли час вирівнювання батареї закінчився, а напруга батареї не піднялася до точки вирівнювання напруги батареї, контролер заряду продовжить час вирівнювання батареї, доки напруга батареї не досягне напруги вирівнювання батареї. Якщо напруга батареї все ще нижча, ніж напруга вирівнювання батареї, коли параметр тайм-ауту вирівнювання батареї закінчився, контролер заряду припинить вирівнювання та повернеться до фази плаваючої напруги.



Технічні характеристики

Таблиця 1 Технічні характеристики лінійного режиму

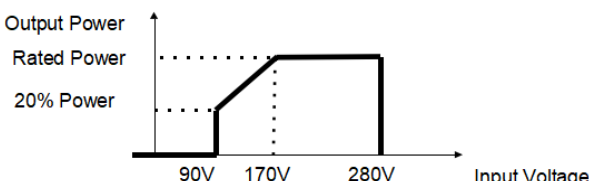
Модель Інвертора	SPF 3500 ES	SPF 5000 ES
Форма сигналу вхідної напруги	Синусоїдальна (мережа або генератор)	
Номінальна вхідна напруга	230Vac	
Нижній перепад напруги	170Vac $\pm$ 7V (UPS); 90Vac $\pm$ 7V (Appliances)	
Нижній перепад зворотної напруги	180Vac $\pm$ 7V (UPS); 100Vac $\pm$ 7V (Appliances)	
Вищий перепад напруги	280Vac $\pm$ 7V	
Вищий перепад зворотної напруги	270Vac $\pm$ 7V	
Макс. вхідна напруга змінного струму	300Vac	
Номінальна вхідна частота	50Hz / 60Hz (Автоматичне визначення)	
Нижній перепад частоти	40 $\pm$ 1Hz	
Нижній перепад зворотної частоти	42 $\pm$ 1Hz	
Вищий перепад частоти	65 $\pm$ 1Hz	
Вищий перепад зворотної частоти	63 $\pm$ 1Hz	
Захист вихідного сигналу від короткого замикання	Автоматичний вимикач	
Ефективність (лінійний режим)	>95% (номінальне навантаження R, акумулятор повністю заряджений)	
Час переключення	10ms звичайний, 20ms макс. @ один <30ms @ каскад	
Зниження вихідної потужності: Коли вхідна напруга змінного струму падає до 170 В, вихідна потужність буде знижена.	 Output Power Rated Power 20% Power 90V 170V 280V Input Voltage	

Табл. 2 специфікація інвертора

Модель Інвертора	SPF 3500 ES	SPF 5000 ES
Номинальна вихідна потужність	3.5KVA/3.5кВт	5KVA/5кВт
Сигнал вихідної напруги	Чиста синусоїда	
Регулювання вихідної напруги	230Vac $\pm$ 5%	
Вихідна частота	50Hz	
Номинальний вихідний струм	15.2A	21.7A
Макс. несправність вихідного струму/тривалість	80A/ 300 μ s	
Захист від макс. вихідного струму	58A	65A
Пікова ефективність	93%	
Захист від перевантаження	5s@ $\geq$ 150% навантаження; 10s@110%~150% навантаження	
Ємність від перенапруги	2* номінальна потужність на 5 секунд	
Номинальна вхідна напруга постійного струму	48Vdc	
Напруга при холодному запуску (свинцево-кислотний акумулятор)	46.0Vdc	
Холодний старт SOC (режим Li)	За замовчуванням 30%, Низький DC Cut-off SOC +10%	
Попередження про низьку напругу постійного струму (свинцево-кислотний режим)	44.0Vdc @ навантаження < 20% 42.8Vdc @ 20% $\leq$ навантаження < 50% 40.4Vdc @ навантаження $\geq$ 50%	
Попередження про низьку зворотну напругу постійного струму (свинцево-кислотний режим)	46.0Vdc @ навантаження < 20% 44.8Vdc @ 20% $\leq$ навантаження < 50% 42.4Vdc @ навантаження $\geq$ 50%	
Низька напруга відключення постійного струму (свинцево-кислотний режим)	42.0Vdc @ навантаження < 20% 40.8Vdc @ 20% $\leq$ навантаження < 50% 38.4Vdc @ навантаження $\geq$ 50%	
Низька напруга відключення постійного струму (режим Li)	42.0Vdc	
Попередження про низький рівень постійного струму SOC (режим Li)	Низький DC Cut-off SOC+5%	
Попередження про низький рівень постійного струму SOC (режим Li)	Низький DC Cut-off SOC +10%	
Низький DC Cut-off SOC (режим Li)	За замовчуванням 20%, 5%~50% налаштування	
Висока напруга відновлення постійного струму	56.4Vdc(C.V. напруга зарядки)	
Висока напруга відключення постійного струму	60.8Vdc	
Споживання електроенергії без навантаження	<60Вт	

Табл 3 специфікація зарядки

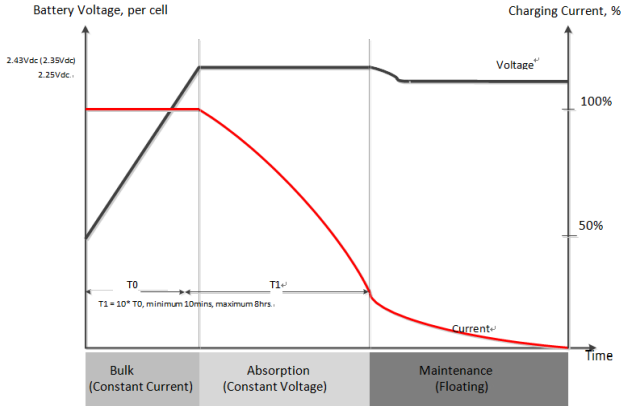
Режим зарядки від мережі			
Модель інвертора		SPF 3500 ES	SPF 5000 ES
Алгоритм зарядки		3-кроковий	
Макс. АС зарядний струм		60Amp(@V _{I/P} =230Vac)	80Amp(@V _{I/P} =230Vac)
Напруга масової зарядки	Заливний акумулят.	58.4Vdc	
	AGM / Gel акумулят.	56.4Vdc	
Плаваюча зарядна напруга		54Vdc	
Крива зарядки			
Режим сонячної зарядки MPPT			
Макс. потужність PV панелей		4500W	6000W
Макс. вхідний струм PV		22A	
Пускова напруга		150Vdc± 10Vdc	
Діапазон напруги PV панелей MPPT		120Vdc~430Vdc	
Макс. напруга відкритого ланцюга PV		450Vdc	
Максимальний зворотний струм інвертора до масиву		0A	
Макс. PV зарядний струм		80A	100A
Макс. Струм зарядки (Зарядний прист. АС плюс сонячний зарядний пристрій)		80A	100A

Табл 4 Загальні характеристики

Модель Інвертора	SPF 3500 ES	SPF 5000 ES
Сертифікат безпеки	CE	
Діапазон робочих температур	0°C to 55°C	
Температура зберігання	-15°C ~ 60°C	
Вологість	від 5% до 95% Відносна вологість (без конденсації)	
Висота над рівнем моря	<2000m	
Розмір (Г*Ш*В), мм	485 x 330 x 135	
Вага нетто, кг	11.5	12

Вирішення проблем

проблема	LCD/LED/Зумер	Пояснення	Що робити
Пристрій автоматично вимикається під час процесу запуску.	РК/світлодіоди та зумер будуть активні протягом 3 секунд, а потім повністю вимкнуться.	Напруга батареї занадто низька. (<1,91 В/елемент)	1. Перезарядіть акумулятор. 2. Замініть акумулятор.
Немає відповіді після ввімкнення.	Без індикації.	1. Напруга акумулятора занадто низька. (<1,4 В/елемент) 2. Полярність акумулятор підключена не вірно.	1. Перевірте, чи вірно підключено акумулятор та проводку. 2. Перезарядіть акумулятор. 3. Замініть акумулятор.
Мережа є, але пристрій працює в режимі акумулятора.	На РК-дисплеї вхідна напруга 0, зелений світлодіод блимає.	Вхідний захисник спрацював.	Перевірте, чи спрацював вимикач змінного струму та чи вірно підключено проводку.
	Блимає зелений світлодіод.	Недостатня потужність живлення змінного струму (мережа або генератор)	1.1. Перевірте, чи дроти змінного струму не занадто тонкі та/або занадто довгі. 2. Перевірте, чи добре працює генератор (якщо він є) або чи правильно встановлено діапазон вхідної напруги. (UPS→Appliance)
	Блимає зелений світлодіод.	Встановіть «Спочатку батареї» або «Спочатку сонячні» як пріоритет вихідного джерела.	Спочатку змініть пріоритет вихідного джерела на мережу.
Коли він увімкнений, внутрішнє реле постійно вмикається та вимикається.	РК-дисплей і світлодіоди блимають	Акумулятор відключений.	Перевірте, чи добре підключено дроти акумулятора.
Зумер безперервно подає звуковий сигнал і горить червоний світлодіод. (Код несправності) Зумер лунає один раз на секунду, а червоний світлодіод блимає. (Код попередження)	Код несправності 01	Несправність вентилятора.	1. Перевірте, чи всі вентилятори працюють належним чином. 2. Замініть вентилятор.
	Код несправності 02	Внутрішня температура компонента перевищує 100 °C.	1. Перевірте, чи не заблоковано повітряний потік пристрою, чи температура навколишнього середовища не надто висока. 2. Перевірте, чи не закріплена вилка термістора.
	Код несправності 03	Акумулятор перезаряджений.	Перезапустіть пристрій, якщо помилка повториться, зверніться до ремонтного центру.
		Напруга акумулятора занадто висока.	Перевірте, чи відповідають характеристики та кількість батарей вимогам.
	Код попередження 04	Напруга акумулятора/SOC занадто низька.	1. Виміряйте напругу батареї на вході постійного струму. 2. Перевірте SOC батареї на РК-дисплеї, коли використовується Li батарея 3. Перезарядіть акумулятор.
	Код несправності 05	Коротке замикання виходу.	Перевірте, чи добре підключено проводку, і усуньте ненормальне навантаження.
	Код несправності 06/58	Ненормальний вихідний сигнал (напруга інвертора вища за 280 В змінного струму або нижча за 80 В змінного струму).	1. Зменшіть підключене навантаження. 2. Перезапустіть пристрій, якщо помилка повториться, поверніться до ремонтного центру.
	Код несправності 07	Інвертор перевантажений на 110%, і час закінчився.	Зменшіть підключене навантаження, вимкнувши деяке обладнання.

Buzzer beeps continuously and red LED is on. (Fault code) Buzzer beeps once every second, and red LED is flashing. (Warning code)	Код несправності 08	Напруга шини занадто висока.	1. Якщо ви підключаєтеся до літєвої батареї без зв'язку, перевірте, чи значення напруги програми 19 і 21 не є занадто високими для літєвої батареї. 2. Перезапустіть пристрій, якщо помилка повториться, поверніться до ремонтного центру.
	Код несправності 09/53/57	Внутрішні компоненти вийшли з ладу.	Перезапустіть пристрій, якщо помилка повториться, зверніться до ремонтного центру.
	Код попередження 15	У паралельній системі статус входу інший.	Перевірте, чи вхідні дроти змінного струму всіх інверторів підключені належним чином.
	Код попередження 16	Вхідна фаза неправильна.	Змініть проводку вхідної фази S і T.
	Код попередження 17	Вихідна фаза не є правильною в каскаді.	1. Переконайтеся, що параметри паралельного підключення є тією самою системою (одифазна або паралельна; 3P1,3P2,3P3). 2. Переконайтеся, що всі інвертори увімкнено.
	Код попередження 20	Літєва батарея не може зв'язатися з інвертором.	1. Перевірте, чи правильно з'єднана лінія зв'язку між інвертором і акумулятором. 2. Перевірте, чи правильно встановлено тип протоколу BMS.
	Код несправності 51	Перевищення струму або сплеск.	Перезапустіть пристрій, якщо помилка повториться, зверніться до ремонтного центру.
	Код несправності 52	Напруга шини занадто низька.	
	Код несправності 55	Вихідна напруга незбалансована	
	Код несправності 56	Акумулятор погано підключений або запобіжник перегорів.	1. Якщо ви підключаєтеся до літєвої батареї без зв'язку, перевірте, чи значення напруги програми 19 і 21 не є занадто високими для літєвої батареї. 2. Якщо батарея підключена добре, перезапустіть пристрій. Якщо помилка повторюється, поверніться до ремонтного центру.
	Код несправності 60	Збій негативного живлення	1. Перевірте, чи вихід змінного струму підключено до входу мережі. 2. Перевірте, чи параметри програми 8 однакові для всіх паралельних інверторів 3. Перевірте, чи кабелі розподілу струму добре підключені до однакових паралельних фаз. 4. Перевірте, чи всі нейтральні дроти всіх паралельних блоків з'єднані разом. 5. Якщо проблема не зникає, зверніться до центру ремонту.
	Код несправності 80	CAN несправність	1. Перевірте, чи правильно під'єднано кабелі паралельного зв'язку. 2. Перевірте, чи параметри програми 23 підходять для паралельної системи. 3. Якщо проблема не зникає, зверніться до центру ремонту
	Код несправності 81	Втрата головного сигналу	

Примітка: щоб перезапустити інвертор, потрібно від'єднати всі джерела живлення. Після вимкнення підсвічування РК-екрана використовуйте лише батарею для завантаження.