ПОСІБНИК КОРИСТУВАЧА

1,5 кВт / 2,4 кВт / 3,0 кВт
Гібридний сонячний інвертор

Версія: 1.0

Зміст

1. Про цей посібник 1
1.1 Призначення 1
1.2 Обсяг 1
2. Інструкції з техніки безпеки 1
3. Вступ 2
3.1 Особливості 2
3.2 Базова структура системи 3
3.3 Огляд продукту 4
4. Встановлення 5
4.1 Розпакування та огляд 5
4.2 Підготовка 5
4.3 Монтаж пристрою 5
4.4 Підключення акумулятора 6
4.5 Підключення вхідного/вихідного змін. струму (AC) 7
4.6 Підключення фотоелектричних модулів 9
4.7 Фінальна збірка 11
5. Експлуатація 11
5.1 Увімкнення/вимкнення живлення 11
5.2 Іконки на РК-дисплеї 12
5.3 Іконки на РК-дисплеї 14
5.4 Налаштування дисплея 22
5.5 Опис режимів роботи 25
5.6 Опис процесу вирівнювання акумулятора 27
5.7 Коди помилок 29
5.8 Попереджувальні індикатори 30
6. Очищення та обслуговування пилозахисного комплектування 31
6.1 Огляд 31
6.2 Очищення та обслуговування 31
7. Технічні параметри 32
8. Усунення несправностей 36

1. Про цей посібник

1.1 Призначення

Цей посібник описує збірку, установку, експлуатацію та усунення несправностей цього пристрою. Будь ласка, уважно прочитайте цей посібник перед установкою та експлуатацією. Збережіть цей посібник для подальшого використання.

1.2 Обсяг

Цей посібник містить рекомендації щодо безпеки та встановлення, а також інформацію про інструменти та проводку.

2. Інструкції з техніки безпеки

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

1. Перед використанням пристрою прочитайте всі інструкції та попереджувальні написи на пристрої, акумуляторах та всі відповідні розділи цього посібника.
2. **УВАГА** – Щоб зменшити ризик травмування, заряджайте тільки свинцево-кислотні акумулятори глибокого циклу або $LiFePO_4$ акумулятори. Акумулятори інших типів можуть вибухнути, що може призвести до травм і пошкоджень.
3. Не розбирайте пристрій. У разі необхідності обслуговування або ремонту віднесіть його до кваліфікованого сервісного центру. Неправильне повторна збірка може призвести до ураження електричним струмом або пожежі.
4. Щоб зменшити ризик ураження електричним струмом, від'єднайте всі дроти перед тим, як намагатися виконати будь-яке технічне обслуговування або очищення. Вимкнення пристрою не зменшить цей ризик.
5. **УВАГА** - Тільки кваліфікований персонал може встановлювати цей пристрій з акумулятором.
6. **Ніколи** не заряджайте замерзлий акумулятор.
7. Для оптимальної роботи цього інвертора / зарядного пристрою, будь ласка, дотримуйтесь необхідних специфікацій для вибору відповідного розміру кабелю. Це дуже важливо для правильної експлуатації цього інвертора / зарядного пристрою.
8. Будьте дуже обережні під час роботи з металевими інструментами на акумуляторах або поблизу них. Існує потенційний ризик того, що падіння інструменту може призвести до іскріння або короткого замикання акумуляторів або інших електричних частин, що може спричинити вибух.
9. Для оптимальної роботи цього інвертора/зарядного пристрою, будь ласка, дотримуйтесь необхідних специфікацій для вибору відповідного розміру кабелю. Дуже важливо правильно експлуатувати цей інвертор/зарядний пристрій.

10. Будь ласка, суворо дотримуйтесь процедури встановлення, якщо ви хочете від'єднати клеми змінного або постійного струму. Будь ласка, зверніться до розділу Встановлення цього посібника для отримання детальної інформації.

11. Інструкції щодо заземлення - Цей інвертор/зарядний пристрій слід підключати до системи постійного заземлення. Обов'язково дотримуйтесь місцевих вимог і норм при встановленні цього інвертора.

12. НІКОЛИ не допускайте короткого замикання між виходом змінного струму та входом постійного струму. НЕ підключайтеся до мережі при короткому замиканні на вході постійного струму.

13. **Увага!!!** Тільки кваліфіковані фахівці можуть обслуговувати цей пристрій. Якщо помилки не зникають після виконання таблиці пошуку та усунення несправностей, надішліть інвертор/зарядний пристрій місцевому дилеру або в сервісний центр для проведення технічного обслуговування.

3. Вступ

Це багатофункціональний інвертор / зарядний пристрій, що поєднує функції інвертора, сонячного зарядного пристрою та зарядного пристрою для акумуляторів, забезпечуючи безперервне живлення в компактному розмірі. Його комплексний РК-дисплей пропонує налаштовану користувачем і легкодоступну кнопкову операцію, таку як струм заряду акумулятора, пріоритет AC/сонячного зарядного пристрою та допустиму вхідну напругу в залежності від різних застосувань.

3.1 Особливості

- Інвертор чистої синусоїди
- Налаштовуваний діапазон вхідної напруги для побутових приладів і персональних комп’ютерів через налаштування на РК-дисплеї
- Налаштовуваний струм заряду акумулятора в залежності від застосувань через налаштування на РК-дисплеї
- Налаштовуваний пріоритет AC/сонячного зарядного пристрою через налаштування на РК-дисплеї
- Сумісний з напругою від мережі або генератора
- Автоматичний перезапуск під час відновлення AC
- Захист від перевантаження/ перегріву/ короткого замикання
- Розумна конструкція зарядного пристрою для оптимізації роботи акумулятора
- Функція холодного запуску
- Wi-Fi / GPRS (Додатково)
- Можливість підключення до літієвого акумулятора

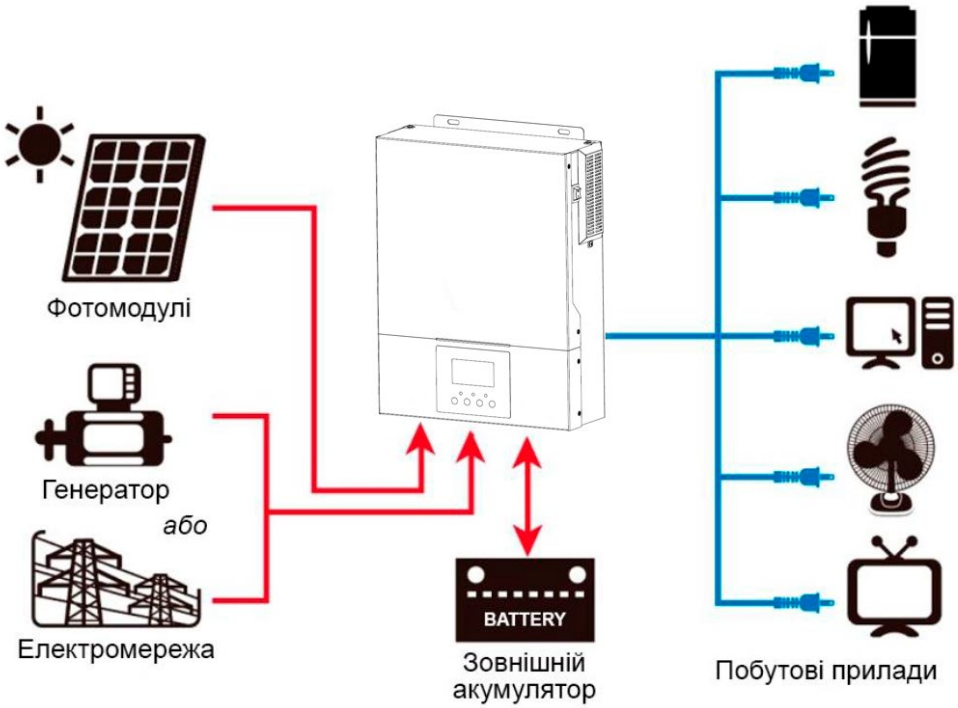
3.2 Базова структура системи

На наступному зображенні показано базове застосування цього пристрою. Для повноцінної роботи системи також потрібні наступні пристрої:

- Генератор або електромережа
- Фотоелектричні модулі

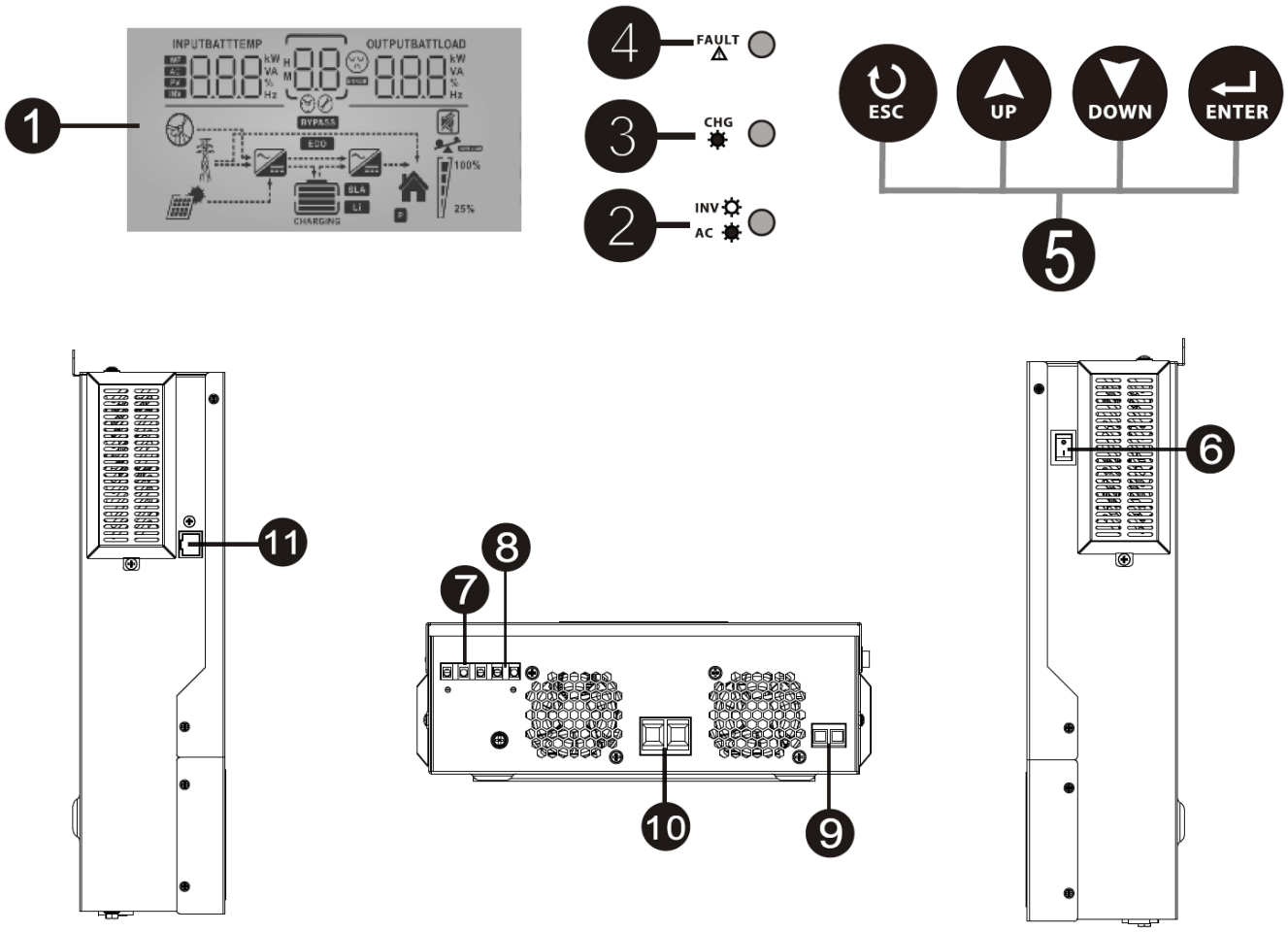
Проконсультуйтеся з вашим системним оператором щодо інших можливих структур системи залежно від ваших вимог.

Цей інвертор може живити різні побутові або офісні прилади з електродвигунами, такі як лампи, вентилятори, холодильники та кондиціонери.



Зображення 1. Гібридна система живлення

3.3 Огляд продукту



1. РК-дисплей
2. Індикатор стану
3. Індикатор заряджання
4. Індикатор несправності
5. Кнопки функцій
6. Перемикач живлення
7. Вхід змінного струму (AC)
8. Вихід змінного струму (AC)
9. Вхід фотоелектричних модулів (PV)
10. Вхід акумулятора
11. Комунікаційний порт RS-232

4. Встановлення

4.1 Розпакування та огляд

Перед встановленням, будь ласка, перевірте вміст. Переконайтеся, що всередині упакування нічого не пошкодження. Ви повинні були отримати наступні предмети:

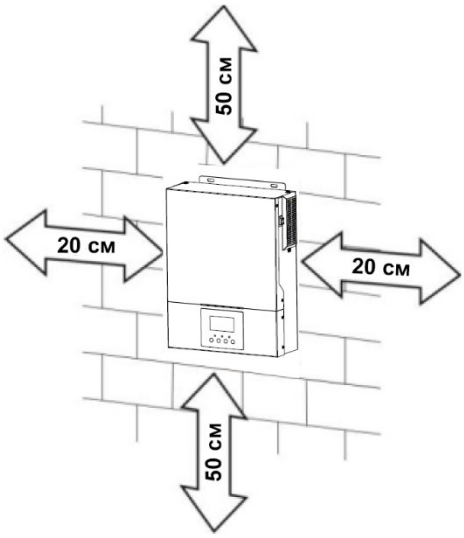
- Пристрій x1
- Посібник користувача x1

4.2 Підготовка

Перед підключенням всіх проводів, будь ласка, зніміть нижню кришку, викрутивши два гвинти, як показано нижче.

4.3 Монтаж пристрою

Перш ніж обирати місце для монтажу, візьміть до уваги наступне:



- ► Не встановлюйте інвертор на легкозаймисті будівельні матеріали.
- ► Встановлюйте на тверду поверхню.
- ► Встановлюйте інвертор на рівні очей, щоб забезпечити зручність зчитування інформації з РК-дисплея.
- ► Для належної циркуляції повітря та розсіювання тепла залиште вільний простір приблизно 20 см збоку та приблизно 50 см зверху та знизу від приладу.
- ► Для забезпечення оптимальної роботи температура навколишнього середовища повинна бути в діапазоні від 0°C до 55°C.
- ► Рекомендована орієнтація - вертикально до стіни. Переконайтеся, що інші предмети та поверхні розташовані так, як показано на схемі, щоб гарантувати достатнє відведення тепла та мати достатньо місця для проводки.

⚠ **Придатний для монтажу тільки на бетонну або іншу негорючу поверхню.**

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

4.4 Підключення акумулятора

УВАГА: Для безпечної експлуатації та дотримання нормативних вимог необхідно встановити окремий захист від перевантаження по струму постійного струму або пристрій відключення між акумулятором та інвертором. У деяких випадках може не знадобитися пристрій відключення, але все одно рекомендується встановити захист від перевантаження по струму. Будь ласка, зверніться до типових значень сили струму.

УВАГА! Всі роботи з підключення повинні виконуватися кваліфікованим електриком.

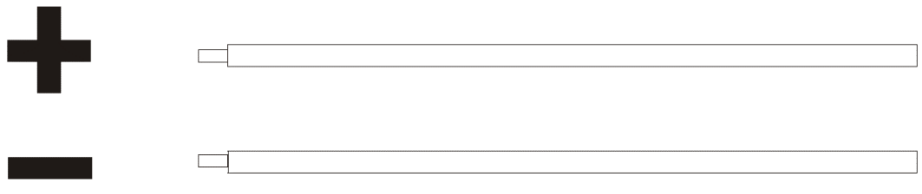
УВАГА! Для безпеки та ефективної роботи системи дуже важливо використовувати відповідні кабелі для підключення акумулятора. Щоб зменшити ризик травмування, використовуйте відповідні кабелі, рекомендовані в таблиці нижче.

Рекомендований розмір кабелю акумулятора:

Модель	Розмір дроту	Кабель (мм²)	Значення крутного моменту (макс.)
1.5 кВт 12 В	1 x 4AWG	22	2 Н-м
2.4 кВт 24 В / 3.0 кВт 24 В	1 x 6AWG	14	2 Н-м

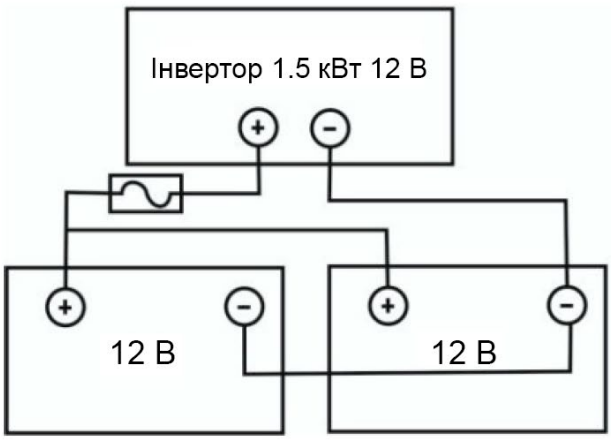
Будь ласка, виконайте наведені нижче кроки для підключення акумулятора:

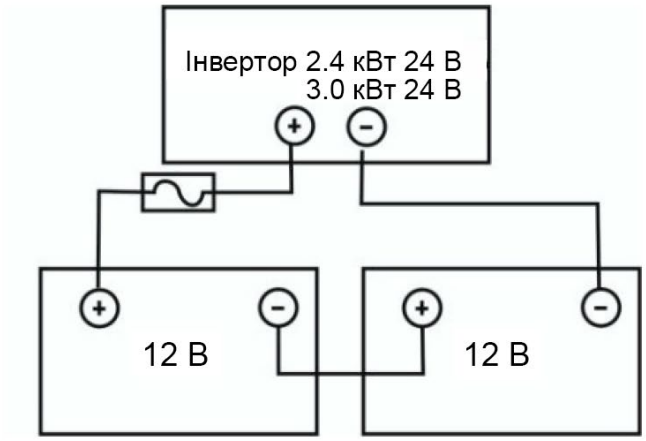
1. Зніміть ізоляційний рукав довжиною 18 мм з позитивних та негативних проводів.
2. Рекомендується використовувати наконечники для проводів на кінцях позитивних і негативних проводів з відповідним інструментом для обтиснення.



3.

4. Підключіть всі акумуляторні блоки відповідно до наведеної нижче схеми.



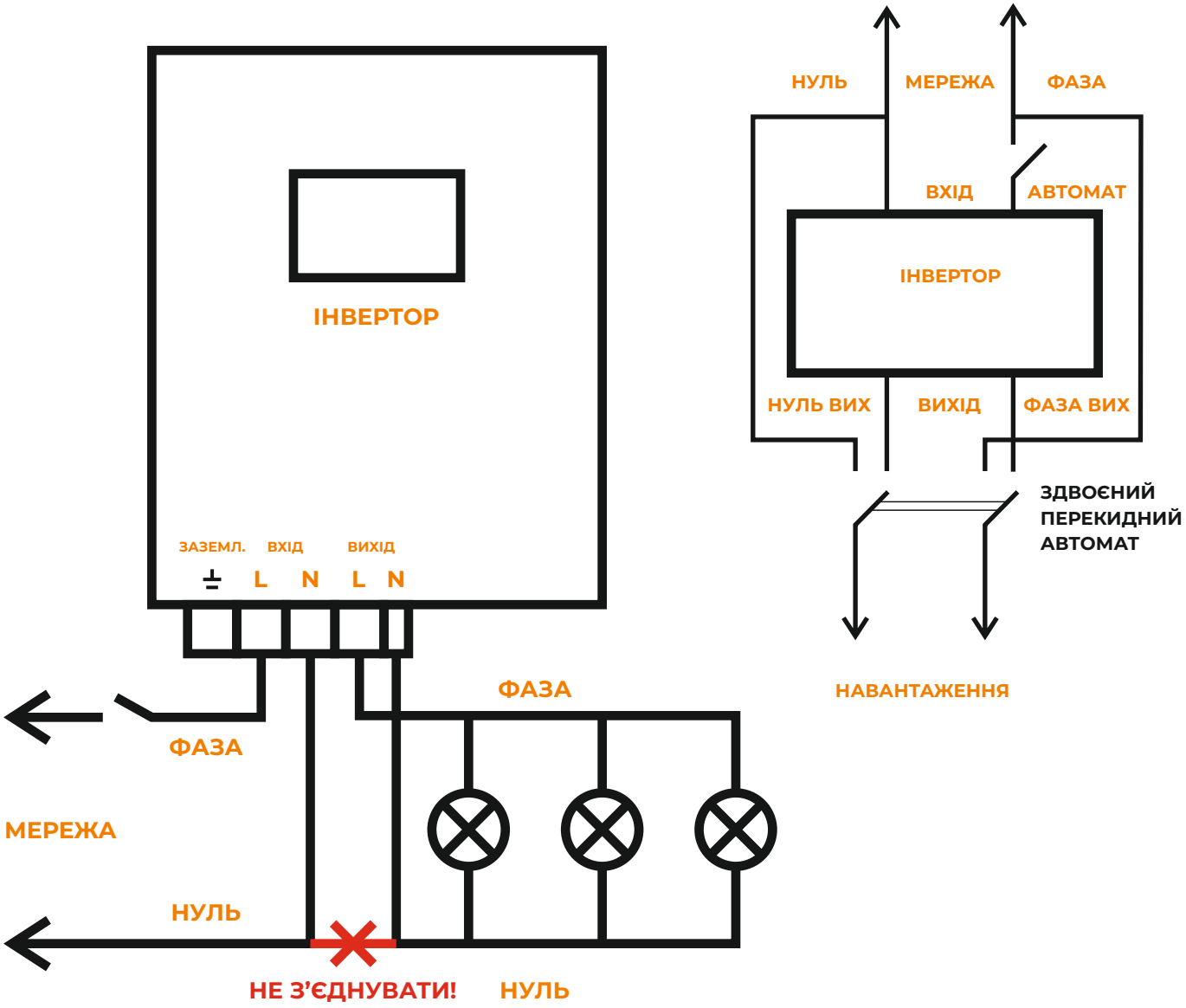


5. Вставте проводи акумулятора рівно в роз’єми акумулятора інвертора і переконайтеся, що болти затягнуті з моментом 2 Н-м за годинниковою стрілкою. Переконайтеся, що

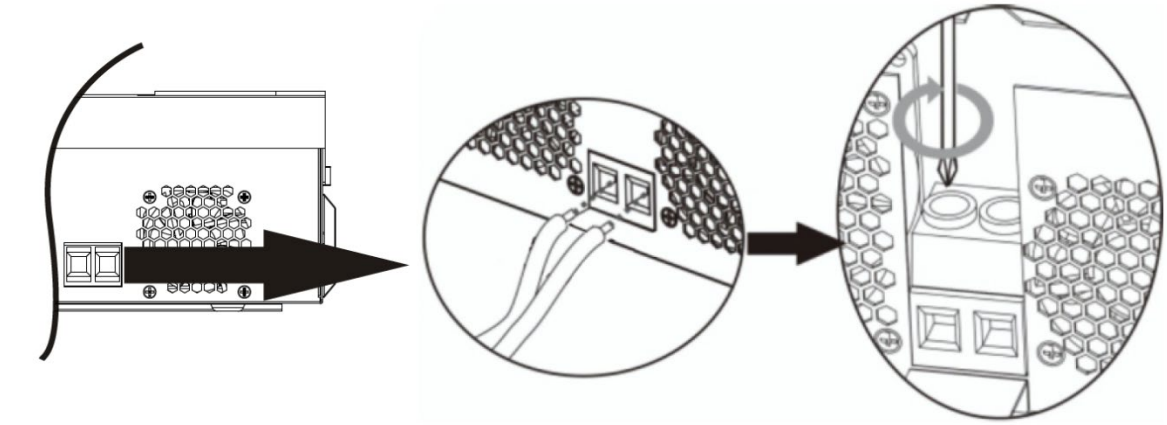
ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ:

1. Об'єднувати вхідний та вихідний нулі
2. Застосовувати схеми підключення та комутації, що не виключають потрапляння вхідної напруги на вихід інвертора, з цієї ж причини використовувати як перемикачів роздільні (незалежної дії) автомати!
3. Порушувати фазність (L/N)(+/-) проводів змінного та постійного струму щодо вказаної на клемах пристрою.

Схема реалізації зовнішнього байпасу



полярність як на акумуляторі, так і на інверторі/зарядному пристрої правильно підключена і проводи міцно закручені в клеми акумулятора.
Рекомендований інструмент: викрутка з хрестоподібним шліцом розміром №2.



⚠	**ПОПЕРЕДЖЕННЯ: Небезпека ураження електричним струмом** Установку слід виконувати з обережністю через високу напругу послідовно з’єднаних акумуляторів.

⚠	**УВАГА!** Перед остаточним підключенням пост. струму або замиканням вимикача/роз’єднувача пост. струму переконайтеся, що позитивний (+) провід підключений до позитивного (+), а негативний (-) провід підключений до негативного (-).

4.5 Підключення вхідного/вихідного змін. струму (AC)

УВАГА! Перед підключенням до джерела змін. струму AC, будь ласка, встановіть окремий автоматичний вимикач змінного струму між інвертором і джерелом живлення змінного струму. Це забезпечить надійне відключення інвертора під час технічного обслуговування та повний захист від перевантаження по струму змінного струму. Рекомендовані характеристики автоматичного вимикача: 10 A для 1.5 кВт і 32 A для 2.4 кВт/ 3.0 кВт.

УВАГА! Є два клемні блоки з маркуванням “IN” та “OUT”. Будь ласка, не переплутайте з'єднання входу та виходу.

УВАГА! Всі електромонтажні роботи повинні виконуватися кваліфікованим персоналом.

УВАГА! Для безпеки та ефективної роботи системи дуже важливо використовувати кабель відповідного розміру для підключення до входу змінного струму. Щоб зменшити ризик травмування, будь ласка, використовуйте кабель відповідного рекомендованого розміру, як показано нижче.

Рекомендовані вимоги до кабелю для проводів змінного струму

Модель	Калібр	Значення крутного моменту
1.5 кВт 12 В	14 AWG	0,5 ~ 0,6 Н-м
2.4 кВт 24 В / 3.0 кВт 24 В	12 AWG	1,2 Н-м

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

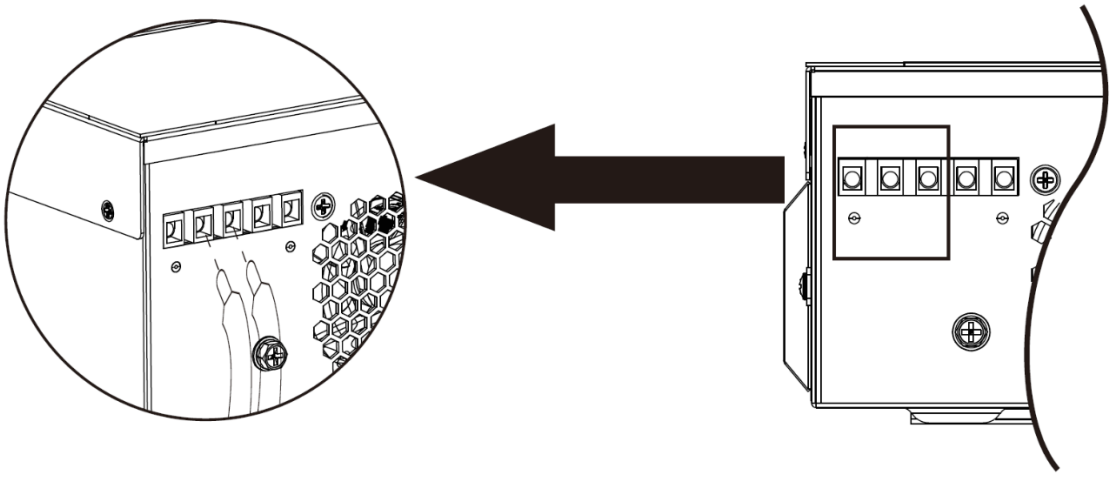
1. Перед підключенням входу/виходу змін. струму, спочатку обов’язково відкрийте захисний пристрій пост. струму або роз’єднувач.
2. Зніміть ізоляційний рукав довжиною 10 мм з шести проводів. Скоротіть фазний провід L і нейтральний провід N 3 мм.
3. Для моделей 1 кВА / 2 кВА просто підключіть мережу змін. струму до входу змін. струму інвертора за допомогою розетки.

   Для моделей 3 кВА - 5 кВА вставте проводи змін. струму відповідно до полярностей, зазначених на клемному блоці, і затягніть гвинти клем. Обов’язково спочатку підключіть захисний провідник PE (⏚).

   ⏚ → **Заземлення (жовто-зелений)**

   L → **Фаза (коричневий або чорний)**

   N → **Нейтраль (синій)**

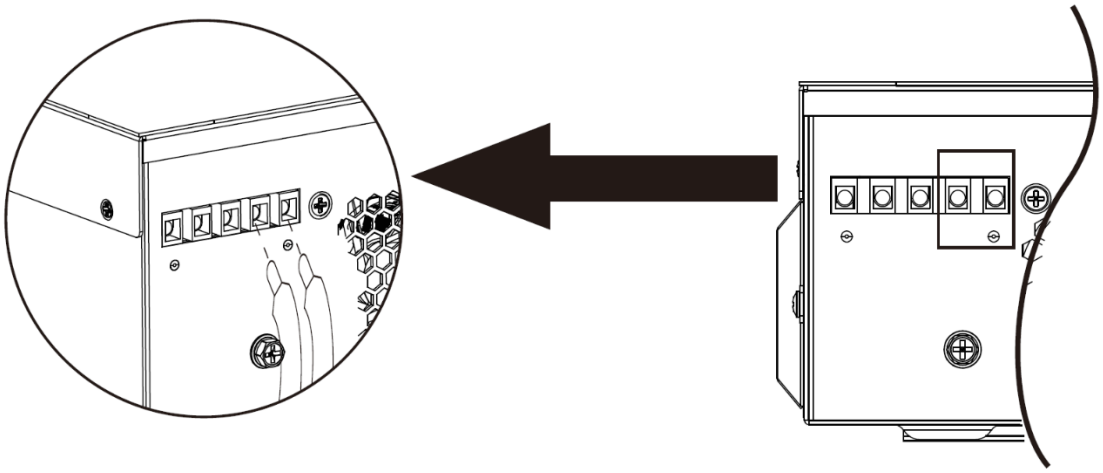


⚠	**ПОПЕРЕДЖЕННЯ:** Переконайтеся, що джерело живлення змін. струму (AC) відключено, перш ніж намагатися підключити його до пристрою.

4. Потім вставте проводи виходу змін. струму (AC) відповідно до полярностей, зазначених на клемному блоці.

   L → Фаза (коричневий або чорний)

   N → Нейтраль (синій)



5. Переконайтеся, що кабелі надійно з’єднані.

УВАГА: Такі прилади, як кондиціонер, потребують щонайменше 2~3 хвилини для розгортання, оскільки їм потрібно достатньо часу для балансування газу холодоагенту в контурах. Якщо нестача електроенергії виникає і відновлюється за короткий проміжок часу, це може призвести до пошкодження підключених до мережі електроприладів. Щоб цього не сталося, перед встановленням кондиціонера з'ясуйте у виробника, чи має він функцію затримки часу. В іншому випадку інвертор спрацює на перевантаження і відключить вихід, щоб захистити ваш прилад, але іноді це все одно може призвести до пошкодження кондиціонера.

4.6 Підключення фотоелектричних модулів

УВАГА: Перед підключенням до фотоелектричних модулів, будь ласка, встановіть **окремий** автоматичний вимикач постійного струму між інвертором та фотоелектричними модулями.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ! Для безпеки та ефективної роботи системи дуже важливо використовувати відповідний кабель для підключення фотоелектричних модулів. Щоб зменшити ризик травмування, будь ласка, використовуйте відповідний рекомендований розмір кабелю, як показано нижче.

Модель	Розмір кабелю	Значення крутного моменту (макс.)
1.5 кВт 12 В 2.4 кВт 24 В 3.0 кВт 24 В	1 x 16AWG	1,2 Н-м

Вибір фотоелектричних модулів:

При виборі правильних фотоелектричних модулів обов'язково враховуйте наступні параметри:

1. Напруга холостого ходу (Voc) фотоелектричних модулів не повинна перевищувати максимальну напругу холостого ходу сонячного масиву інвертора.

2. Напруга холостого ходу (Voc) фотоелектричних модулів повинна бути вищою за мінімальну напругу акумулятора.

Модель інвертора	1.5 кВт / 2.4 кВт / 3.0 кВт
Макс. напруга холостого ходу сонячного масиву	450 В
Діапазон напруги MPPT сонячного масиву	90 В ~ 430 В

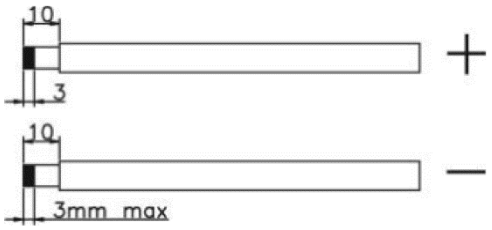
Візьмемо фотоелектричний модуль на 250 Вт в якості прикладу. Після врахування вищезазначених двох параметрів, рекомендована конфігурація модулів наведена в таблиці нижче.

Характеристики модуля (для довідки): - 250 Вт - Напруга в макс. точці: 30,1 В - Струм в макс. точці: 8,3 А - Напруга холостого ходу: 37,7 В - Струм короткого замикання: 8,4 А - Кількість комірок: 60	Надходження сонячної енергії (Мін. в послід.: 4 шт., макс.: 12 шт.)	Кількість модулів	Загальна вхідна потужність
	4 шт. в послідовному з’єднанні	4 шт.	1000 Вт
	6 шт. в послідовному з’єднанні	6 шт.	1500 Вт
	8 шт. в послідовному з’єднанні	8 шт.	2000 Вт
	12 шт. в послідовному з’єднанні	12 шт.	3000 Вт

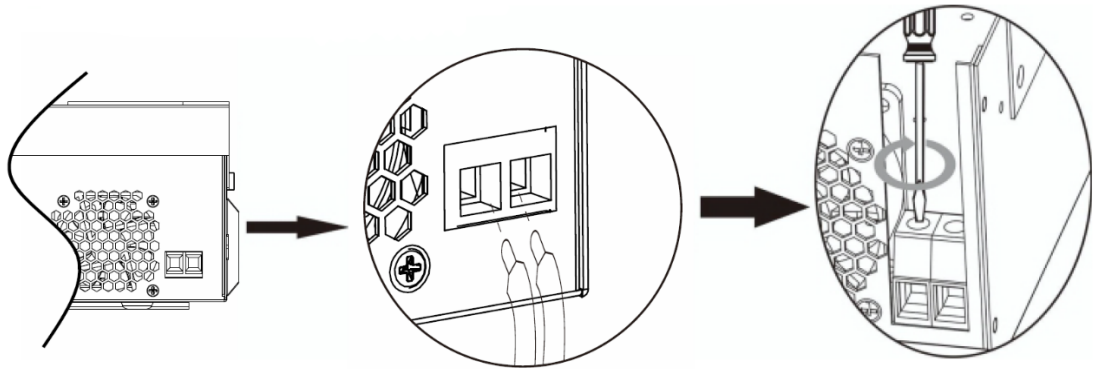
Підключення дротів фотоелектричних модулів

Будь ласка, дотримуйтесь наведених нижче кроків для підключення фотоелектричних модулів:

1. Зніміть ізоляційний рукав довжиною 10 мм з позитивних і негативних проводів.
2. Рекомендується використовувати наконечники для проводів на кінцях позитивних і негативних проводів з відповідним інструментом для обтиснення.



3. Перевірте правильність полярності підключення проводів від фотоелектричних модулів до роз’ємів входу PV. Потім підключіть позитивний полюс (+) з'єднувального проводу до позитивного полюса (+) роз'єму входу PV. Підключіть негативний полюс (-) з'єднувального проводу до негативного полюса (-) роз'єму входу PV. Закрутіть два проводи міцно за годинниковою стрілкою. Рекомендований інструмент: плоска викрутка 4 мм.

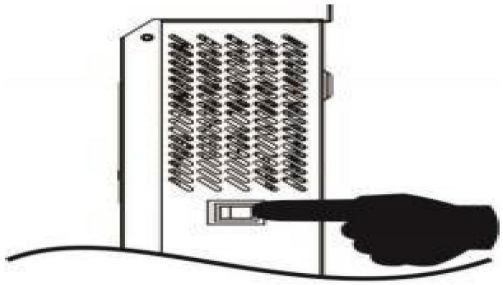


4.7 Фінальна збірка

Після підключення всіх проводів встановіть нижню панель.

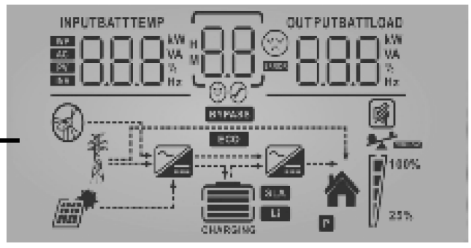
5. Експлуатація

5.1 Увімкнення/вимкнення живлення

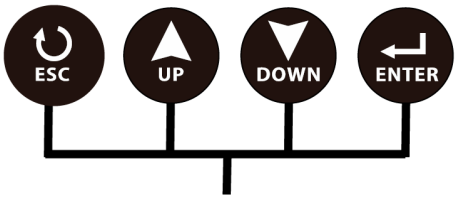


Бічний вигляд пристрою

Після того як пристрій правильно встановлений і акумулятори підключені, просто натисніть вимикач On/Off, щоб увімкнути пристрій.



РК-дисплей



Функціональні кнопки

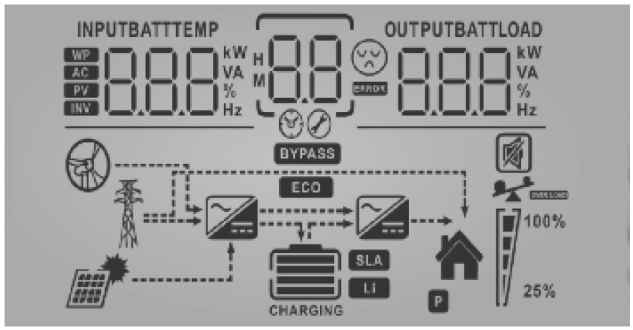
Світлодіодні індикатори

Світлодіодний індикатор			Повідомлення
AC / INV	Зелений	Постійний	Вихід доступний в лінійному режимі
		Миготливий	Вихід живиться від акумулятора або фотоелектричних модулів в режимі роботи від акумулятора
CHG	Зелений	Постійний	Акумулятор повністю заряджений
		Миготливий	Акумулятор заряджається
⚠ FAULT	Червоний	Постійний	Режим несправності
		Миготливий	Режим попередження

Функціональні кнопки

Функціональні кнопки	Опис
ESC	Вийти з меню налаштувань
UP	Повернутися до попереднього вибору
DOWN	Перейти до наступного вибору
ENTER	Підтвердити/ввести вибір у режимі налаштування

5.2 Іконки на РК-дисплеї



Іконка	Опис	
Інформація про джерело вхідного живлення		
AC	Позначає вхід змінного струму (AC)	
PV	Позначає вхід фотоелектричних модулів (PV)	
INPUTBATT 888 kW VA % Hz	Вказує вхідну напругу, вхідну частоту, напругу від сонячних панелей, струм зарядного пристрою, потужність зарядного пристрою, напругу акумулятора.	
Програма налаштувань та інформація про несправності		
88	Вказує на програму налаштування	
88 ERROR	Показує коди попереджень і несправностей. Попередження: 88 код попередження блимає. Несправність: F88 код несправності підсвічується.	
Інформація про вихідні дані		
OUTPUTBATTLOAD 888 kW VA % Hz	Вказує на напругу, вихідну частоту, відсоток навантаження, навантаження у ВА, навантаження у Вт і розрядний струм.	
Інформація про акумулятор		
CHARGING	Показує рівень заряду акумулятора на 0-24%, 25-49%, 50-74% та 75-100% в режимі акумулятора і стан заряду в лінійному режимі.	
Коли акумулятор заряджається, він показуватиме стан заряду.		
Статус	Напруга акумулятора	РК-дисплей
Режим постійної напруги/ Режим постійного струму	<2/елемент	По черзі блиматимуть 4 смужки.
	2 ~ 2,083 В/елемент	Права смужка буде світитися, а інші три смужки блиматимуть по черзі.
	2,083 ~ 2,167 В/елемент	Дві праві смужки будуть світитися, а дві інші будуть блимати по черзі.
	>2,167 В/елемент	Три праві смужки будуть увімкнені, а ліва смужка блиматиме.

Плаваючий режим. Акумулятори повністю заряджені.	Буде увімкнено 4 смужки.

У режимі зарядження акумулятора буде відображатися заряд акумулятора.

Відсоток навантаження	Напруга акумулятора	РК-дисплей
Навантаження > 50%	< 1,85 В/елемент	
	1,85 В/елемент~1,933 В/елемент	
	1,933 В/елемент~2,017 В/елемент	
	> 2,017 В/елемент	
Навантаження < 50%	< 1,892 В/елемент	
	1,892 В/елемент~1,975 В/елемент	
	1,975 В/елемент~2,058 В/елемент	
	> 2,058 В/елемент	

Інформація про навантаження

OVER LOAD	Вказує на перевантаження			
100% 25%	Вказує на рівень навантаження на 0-24%, 25-49% , 50-74% та 75-100%.			
	0-24%	25-49%	50-74%	75-100%

Інформація про режим роботи

	Вказує, що пристрій підключено до мережі.
	Вказує, що до пристрою підлючено сонячні панелі.
BYPASS	Вказує, що навантаження живиться від електромережі.
	Вказує, що схема зарядного пристрою від мережі працює.
	Вказує, що схема інвертора DC/AC працює.

Режим без звуку

	Вказує, що звукові сигнали пристрою вимкнено.

5.3 Іконки на РК-дисплеї

Після натискання і утримання кнопки ENTER протягом 3 секунд пристрій перейде в режим налаштування. Натискайте UP або DOWN для вибору програм налаштування. Потім натисніть ENTER для підтвердження вибору або кнопку ESC для виходу.

Програми налаштування:

Програма	Опис	Опція для вибору	
00	Вихід з режиму налаштування	00 ESC	
01	Вихідний пріоритет джерела: Налаштування пріоритету джерела живлення навантаження	Спочатку мережа (за замовчуванням) 01 UtI	Мережа забезпечуватиме живлення навантаженню у першу чергу. Сонячна енергія та енергія акумулятора будуть забезпечувати живлення навантаженню лише тоді, коли мережеве живлення недоступне.
		Спочатку сонячна енергія 01 SUb	Сонячна енергія надає живлення навантаженню у першу чергу. Якщо сонячної енергії недостатньо для живлення всіх підключених навантажень, енергія акумулятора буде одночасно забезпечувати живлення. Акумулятор забезпечує живлення навантаженням лише у випадках: - сонячна енергія відсутня, і мережа недоступна. - сонячної енергії недостатньо, і мережа недоступна.
		Пріоритет SBU (Сонячна енергія – акумулятор – мережа) 01 SbU	Сонячна енергія надає живлення навантаженню у першу чергу. Якщо сонячної енергії недостатньо для живлення всіх підключених навантажень, енергія акумулятора буде одночасно забезпечувати живлення. Мережа забезпечуватиме живлення навантаження лише тоді, коли напруга акумулятора знизиться до попереджувального рівня або до точки, заданої в програмі 12.

02	Макс. зарядний струм: для налаштування загального струму для сонячного та мережевого зарядного пристроїв. (Макс. зарядний струм = струм мережевого зарядного струму + струм сонячного зарядного пристрою)	10 A 02 10 A	20 A 02 20 A
		30 A 02 30 A	40 A 02 40 A
		50 A 02 50 A	60 A (за замовчуванням) 02 60 A
		70 A 02 70 A	80 A 02 80 A
03	Діапазон вхідної напруги AC	Прилади (за замовчуванням) 03 APL	Якщо вибрано, допустимий діапазон вхідної напруги AC буде в межах 90-280 В.
		ДБЖ 03 UPS	Якщо вибрано, допустимий діапазон вхідної напруги AC буде в межах 170-280 В.
05	Тип акумулятора	AGM (за замовчуванням) 05 AGn	Залитий 05 FLd
		Користувацькі налаштування 05 USE	Якщо вибрано «Користувацькі налаштування», напругу заряду акумулятора та низьку напругу відключення пост. струму (DC) можна налаштувати в програмах 26, 27 і 29.
06	Автоматичний перезапуск при перевантаженні	Перезапуск вимкнено (за замовчуванням) 06 LrD	Перезапуск увімкнено 06 LrE
07	Автоматичний перезапуск при перегріванні	Перезапуск вимкнено (за замовчуванням) 07 trD	Перезапуск увімкнено 07 trE
09	Вихідна частота	50 Гц (за замовчуванням) 09 50 Hz	60 Гц 09 60 Hz

10	Вихідна напруга	220 В 10 220	230 В (за замовчуванням) 10 230
		240 В 10 240	
11	Макс. струм заряджання від мережі Примітка: Якщо встановлене значення в програмі 02 менше, ніж в програмі 11, інвертор використовуватиме струм заряду з програми 02 для зарядного пристрою від мережі.	2 А 11 2A	10 А 11 10A
		20 А 11 20A	30 А (за замовчуванням) 11 30A
		40 А 11 40A	50 А 11 50A
		60 А 11 60A	
12	Налаштування напруги для повернення до джерела живлення від мережі при виборі «Пріоритет SBU» або «Спочатку сонячна енергія» у програмі 01	Доступні опції в моделях 2.4 кВт 24 В/3.0 кВт 24 В:	
		21.0 В 12 BATT 21.0	21.5 В 12 BATT 21.5
		22.0 В 12 BATT 22.0	22.5 В 12 BATT 22.5
		23.0 В (за замовчуванням) 12 BATT 23.0	23.5 В 12 BATT 23.5
		25.0 В 12 BATT 25.0	25.5 В 12 BATT 25.5
		Доступні опції в моделі 1.5 кВт 12 В:	
		10.5 В 12 BATT 10.5	11.0 В 12 BATT 11.0

		11.5 В (за замовчуванням) 12 BATT 11.5 V	12.0 В 12 BATT 12.0 V
		12.5 В 12 BATT 12.5 V	13.0 В 12 BATT 13.0 V
		13.5 В 12 BATT 13.5 V	14.0 В 12 BATT 14.0 V
		14.5 В 12 BATT 14.5 V	15.0 В 12 BATT 15.0 V
13	Налаштування напруги для повернення до акумуляторного режиму при виборі «Пріоритету SBU» або «Спочатку сонячна енергія» в програмі 01.	Доступні опції в моделях 2.4 кВт 24 В/3.0 кВт 24 В:	
		Акумулятор повністю заряджений 13 BATT FUL	24 В 13 BATT 24.0 V
		24.5 В 13 BATT 24.5 V	25 В 13 BATT 25.0 V
		25.5 В 13 BATT 25.5 V	26 В 13 BATT 26.0 V
		26.5 В 13 BATT 26.5 V	27 В (за замовчуванням) 13 BATT 27.0 V
		27.5 В 13 BATT 27.5 V	28 В 13 BATT 28.0 V
		28.5 В 13 BATT 28.5 V	29 В 13 BATT 29.0 V
		Доступні опції в моделі 1.5 кВт 12 В:	

		Акумулятор повністю заряджений 13 BATT FUL	12.0 В 13 BATT 12.0 V
		12.5 В 13 BATT 12.5 V	13.0 В 13 BATT 13.0 V
		13.5 В (за замовчуванням) 13 BATT 13.5 V	14.0 В 13 BATT 14.0 V
		14.5 В 13 BATT 14.5 V	15.0 В 13 BATT 15.0 V
		15.5 В 13 BATT 15.5 V	16.0 В 13 BATT 16.0 V
		16.5 В 13 BATT 16.5 V	17.0 В 13 BATT 17.0 V
16	Пріоритет джерела заряджання: Налаштування пріоритету джерела заряджання	Якщо цей інвертор/зарядний пристрій працює в лінійному режимі, режимі резервного живлення або несправності, джерело заряджання можна налаштувати наступним чином:	
		Пріоритет мережі 16 CUt	Мережа буде заряджати акумулятор у першу чергу. Сонячна енергія буде заряджати акумулятор лише тоді, коли мережа недоступна.
		Пріоритет сонячної енергії 16 CSO	Сонячна енергія буде заряджати акумулятор у першу чергу. Мережа буде заряджати акумулятор лише тоді, коли сонячна енергія недоступна.
		Пріоритет сонячної енергії та мережі (за замовчуванням) 16 SNU	Сонячна енергія та мережа будуть заряджати акумулятор одночасно.

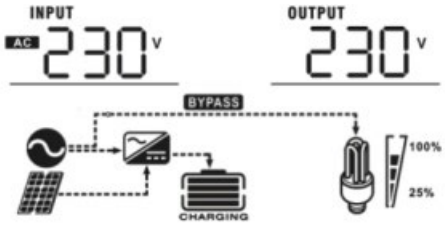
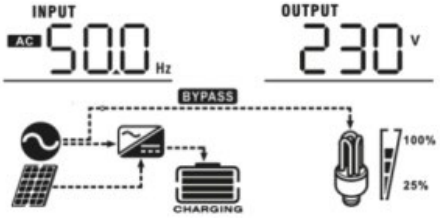
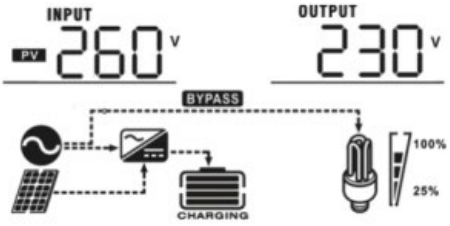
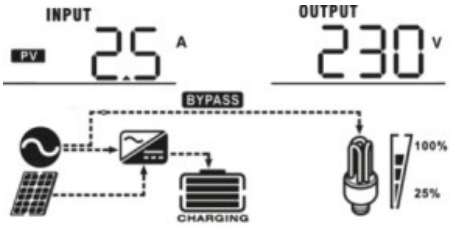
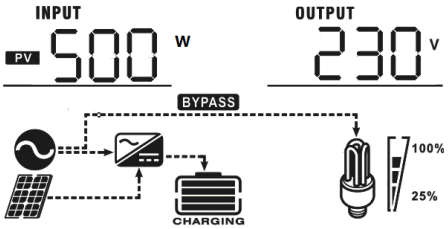
		Тільки сонячна енергія 16 OSO	Сонячна енергія буде єдиним джерелом заряджання, незалежно від того, чи доступна мережа чи ні.
		Якщо цей інвертор/зарядний пристрій працює в акумуляторному режимі або в режимі енергозбереження, лише сонячна енергія може заряджати акумулятор. Сонячна енергія буде заряджати акумулятор, якщо вона доступна і достатня.	
18	Керування сигналізацією	Сигналізація увімкнена (за замовчуванням) 18 bON	Сигналізація вимкнена 18 bOF
19	Автоматичне повернення до екрану відображення за замовчуванням	Повернення до екрану відображення за замовчуванням (за замовчуванням) 19 ESP	Якщо вибрано, незалежно від того, як користувачі перемикають екран відображення, система автоматично повернеться до екрану відображення за замовчуванням (Вхідна напруга/Вихідна напруга) після того, як жодної дії з кнопкою не буде виконано протягом 1 хвилини.
		Залишатися на останньому екрані 19 tEP	Якщо вибрано, екран відображення залишиться на останньому екрані, на який користувач останнім чином перемкнувся.
20	Керування підсвіткою	Підсвітка увімкнена (за замовчуванням) 20 LON	Підсвітка вимкнена 20 LOF
22	Сигнал при перериванні основного джерела	Сигналізація увімкнена (за замовчуванням) 22 AON	Сигналізація вимкнена 22 AOF
23	Обхід перевантаження: При ввімкнені пристрій перейде в лінійний режим, якщо виникне перевантаження в режимі акумулятора	Обхід вимкнено (за замовчуванням) 23 byd	Обхід увімкнено 23 byE

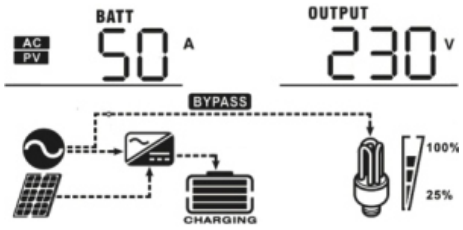
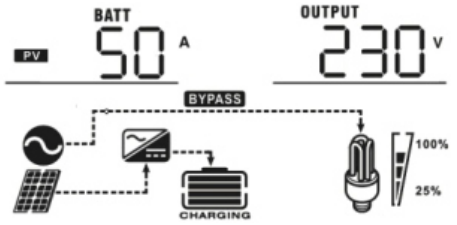
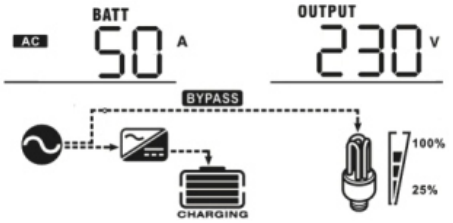
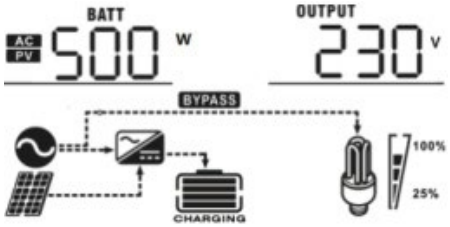
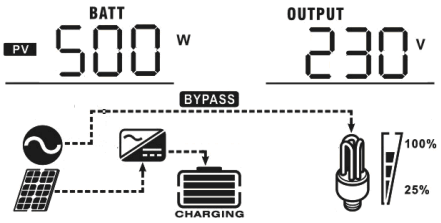
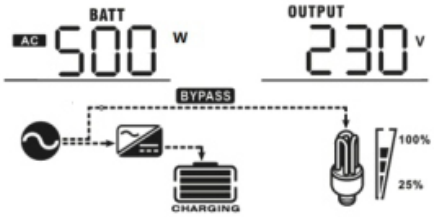
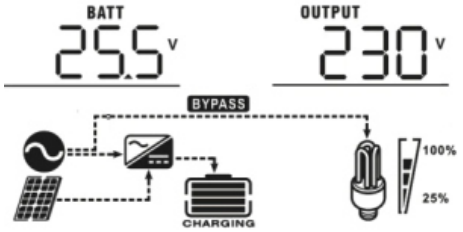
25	Запис коду помилки	Запис увімкнено (за замовчуванням) 25 FEN	Запис вимкнено 25 FdS
26	Напруга масового заряджання (C.V напруга)	Стандартне налаштування для 1.5 кВт 12 В: 14.1 В CU 26 BATT 14.1V	
		Стандартне налаштування для 2.4 кВт/3.0 кВт 24 В: 28.2 В CU 26 BATT 28.2V	
		Якщо вибрано самостійне налаштування в програмі 5, цю програму можна змінити. Діапазон налаштування: від 12.5 В до 15.5 В для моделі 1.5 кВт 12 В і від 25.0 В до 31.5 В для 2.4 кВт/3.0 кВт 24 В. Крок регулювання кожного натискання: 0.1 В.	
27	Плаваюча напруга заряджання	Стандартне налаштування для 1.5 кВт 12 В: 13,5 В. FLU 27 BATT 13.5V	
		Стандартне налаштування для 2.4 кВт/3.0 кВт 24 В: 27.0 В. FLU 27 BATT 27.0V	
		Якщо вибрано самостійне налаштування в програмі 5, цю програму можна змінити. Діапазон налаштування: від 12.5 В до 15.5 В для моделі 1.5 кВт 12 В і від 25.0 В до 31.5 В для 2.4 кВт/3.0 кВт 24 В. Крок регулювання кожного натискання: 0.1 В.	
29	Низька напруга відключення пост. струму	Стандартне налаштування для 1.5 кВт 12 В: 10 В. COU 29 BATT 10.0V	
		Стандартне налаштування для 2.4 кВт/3.0 кВт 24 В: 20 В. COU 29 BATT 20.0V	
		Якщо вибрано самостійне налаштування в програмі 5, цю програму можна змінити. Діапазон налаштування: від 10 В до 12 В для моделі 1.5 кВт 12 В, і від 20 В до 24.0 В для 2.4 кВт/3.0 кВт 24 В. Крок регулювання кожного натискання: 0.1 В. Низька напруга відключення пост. струму буде зафіксована на заданому значенні незалежно від відсотка підключеного навантаження.	

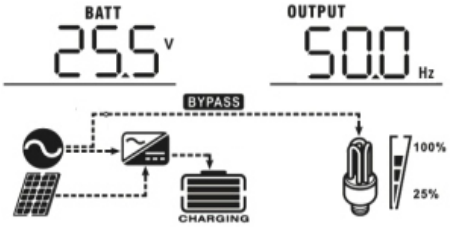
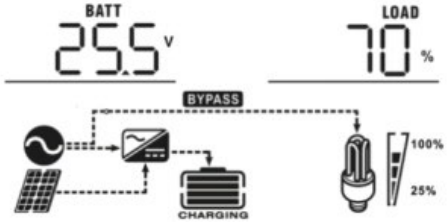
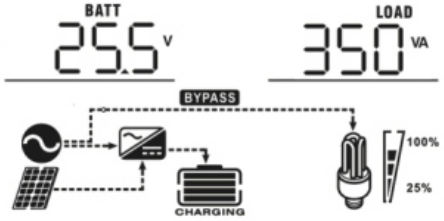
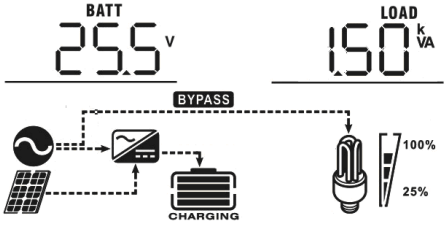
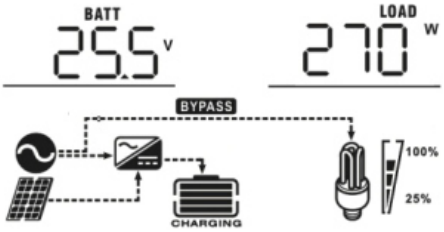
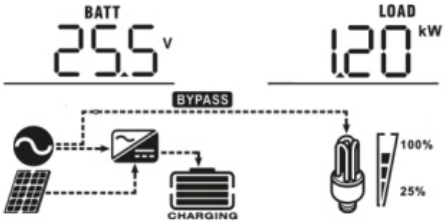
30	Вирівнювання акумулятора	Вирівнювання акумулятора 30 EEn	Вирівнювання акумулятора відключено (за замовчуванням) 30 EEn
		Якщо в програмі 5 вибрано «Залитий» або «Користувацькі налаштування», цю програму можна налаштувати.	
31	Напруга вирівнювання акумулятора	Стандартне налаштування для 1.5 кВт 12 В: 14.6 В. Eu 31 BATT 14.6v	
		Стандартне налаштування для 2.4 кВт/3.0 кВт 24 В: 29.2 В. Eu 31 BATT 29.2v	
		Діапазон налаштування: від 13 В до 16.2 В для моделі 1.5 кВт 12 В і від 25 В до 31.5 В для 2.4 кВт/3.0 кВт 24 В. Крок регулювання кожного натискання: 0.1 В.	
33	Час вирівнювання акумулятора	60 хв (за замовчуванням) 33 60	Діапазон налаштування: від 5 хв до 900 хв. Крок регулювання кожного натискання: 5 хв.
34	Часовий ліміт вирівнювання акумулятора	120 хв (за замовчуванням) 34 120	Діапазон налаштування: від 5 хв до 900 хв. Крок регулювання кожного натискання: 5 хв.
35	Інтервал вирівнювання	30 днів (за замовчуванням) 35 30d	Діапазон налаштування: від 0 до 90 днів. Крок налаштування кожного натискання: 1 день.
36	Негайна активація вирівнювання	Увімкнено 36 AEn	Вимкнено (за замовчуванням) 36 AdS
		Якщо ця функція вирівнювання увімкнена в програмі 30, цю програму можна налаштувати. Якщо в цій програмі вибрано «Enable», вирівнювання акумулятора буде активоване негайно, і на головній сторінці РК-дисплея зв'явиться іконка «E9». Якщо вибрано «Disable», функція вирівнювання буде скасована до наступного часу активації вирівнювання відповідно до налаштувань програми 35. У цьому випадку іконка «E9» не буде відображатися на головній сторінці РК-дисплея.	

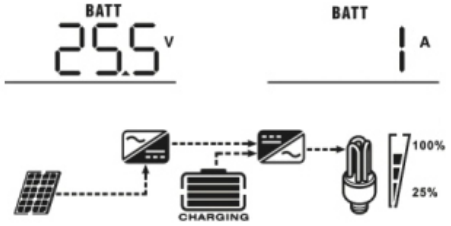
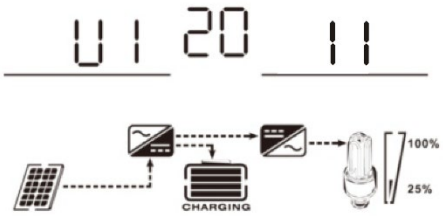
5.4 Налаштування дисплея

Інформація на РК-дисплеї буде змінюватися по черзі при натисканні кнопок «UP» або «DOWN». Вибіркова інформація відображається в наступному порядку: вхідна напруга, частота вхідного струму, напруга сонячної панелі, зарядний струм, потужність заряджання, напруга акумулятора, вихідна напруга, частота вихідного струму, відсоток навантаження, навантаження у Ватах, навантаження у ВА, струм розрядки (DC), версія головного процесора.

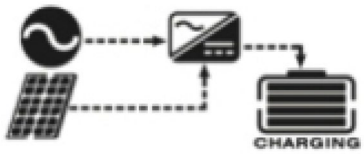
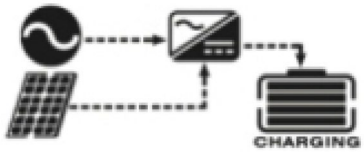
Вибіркова інформація	**РК-дисплей**
Вхідна напруга / Вихідна напруга (екран за замовчуванням)	Вхідна напруга = 230 В Вихідна напруга = 230 В 
Вхідна частота	Вхідна частота = 50 Гц 
Напруга сонячних панелей	Напруга сонячних панелей = 260 В 
Струм сонячних панелей	Струм сонячних панелей = 2.5 А 
Потужність сонячних панелей	Потужність сонячних панелей = 500 Вт 

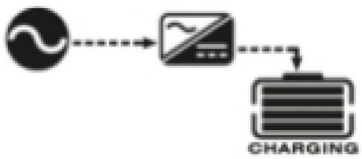
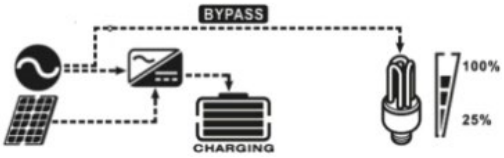
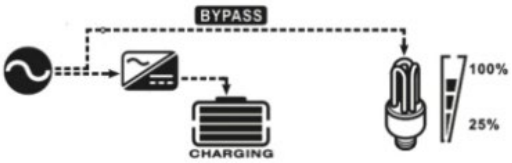
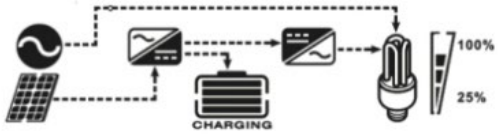
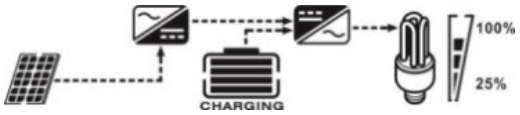
Струм заряджання	Зарядний струм від мережі та сонячних панелей = 50 А  Зарядний струм від сонячних панелей = 50 А  Зарядний струм від мережі = 50 А 
Потужність заряджання	Потужність заряджання від мережі та сонячних панелей = 500 Вт  Потужність заряджання від сонячних панелей = 500 Вт  Потужність заряджання від мережі = 500 Вт 
Напруга акумулятора та вихідна напруга	Напруга акумулятора = 25.5 В, вихідна напруга = 230 В 

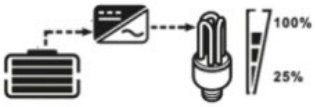
Вихідна частота	Вихідна частота = 50 Гц 
Відсоток навантаження	Відсоток навантаження = 70% 
Навантаження у ВА	Коли підключене навантаження менше ніж 1 кВА, навантаження у ВА буде відображатись як ххх ВА, як показано у таблиці нижче.  Коли навантаження більше або дорівнює 1 кВА, навантаження у ВА буде відображатись як х.х кВА, як показано у таблиці нижче. 
Навантаження у Ватах	Коли навантаження менше ніж 1 кВт, навантаження у Вт буде відображатись як ххх Вт, як показано у таблиці нижче.  Коли навантаження більше або дорівнює 1 кВт, навантаження у Вт буде відображатись як х.х кВт, як показано у таблиці нижче. 

Напруга акумулятора / струм розрядки (DC)	Напруга акумулятора = 25.5 В, струм розрядки = 1 А 
Версія головного процесора	Версія головного процесора: 20 11 

5.5 Опис режимів роботи

Режим роботи	Опис	РК-дисплей
Режим очікування / Режим енергозбереження **Примітка:** *Режим очікування: інвертор ще не увімкнений, але в цей час він може заряджати акумулятор без вихідного змінного струму. *Режим енергозбереження: якщо ввімкнено, вихід інвертора буде вимкнений, коли підключене навантаження дуже низьке або не виявлено.	Прилад не подає вихідну напругу, але все одно може заряджати акумулятори.	Зарядка від мережі та сонячних панелей. 
		Зарядка від мережі.
		Зарядка від сонячних панелей.
		Без зарядки.
Режим несправності **Примітка:** *Режим несправності: Несправності викликані внутрішньою помилкою схеми або зовнішніми причинами, такими як	Сонячна енергія та мережа можуть заряджати акумулятори.	Зарядка від мережі та сонячних панелей. 

перевищення температури, коротке замикання на виході тощо.		Зарядка від мережі. 
		Зарядка від сонячних панелей.
		Без зарядки.
Лінійний режим	Пристрій забезпечуватиме вихідну потужність від мережі. Також у лінійному режимі він заряджатиме акумулятор.	Зарядка від мережі та сонячних панелей. 
	Пристрій забезпечуватиме вихідну потужність від мережі. Також у лінійному режимі він заряджатиме акумулятор.	Зарядка від мережі. 
		Якщо як пріоритет джерела вихідної потужності вибрано «Пріоритет сонячної енергії», і сонячної енергії недостатньо для живлення навантаження, сонячна енергія і мережа одночасно забезпечуватимуть навантаження і заряджатимуть акумулятор. 
Режим акумулятора	Пристрій забезпечуватиме вихідну потужність від акумулятора та сонячної енергії	Потужність від акумулятора та сонячних панелей. 

		Сонячна енергія буде постачати потужність для навантаження та заряджати акумулятор одночасно.
		Потужність лише від акумулятора 

5.6 Опис процесу вирівнювання акумулятора

Функція вирівнювання вбудована в контролер заряду. Вона допомагає усунути негативні хімічні ефекти, такі як стратифікація, коли концентрація кислоти в акумуляторі більша на дні, ніж на верху. Вирівнювання також допомагає видалити сульфатні кристали, що можуть накопичуватися на пластинах акумулятора. Якщо не вжити заходів, сульфатація може знизити загальну ємність акумулятора. Тому рекомендується періодично проводити вирівнювання акумулятора для підтримання його ефективності.

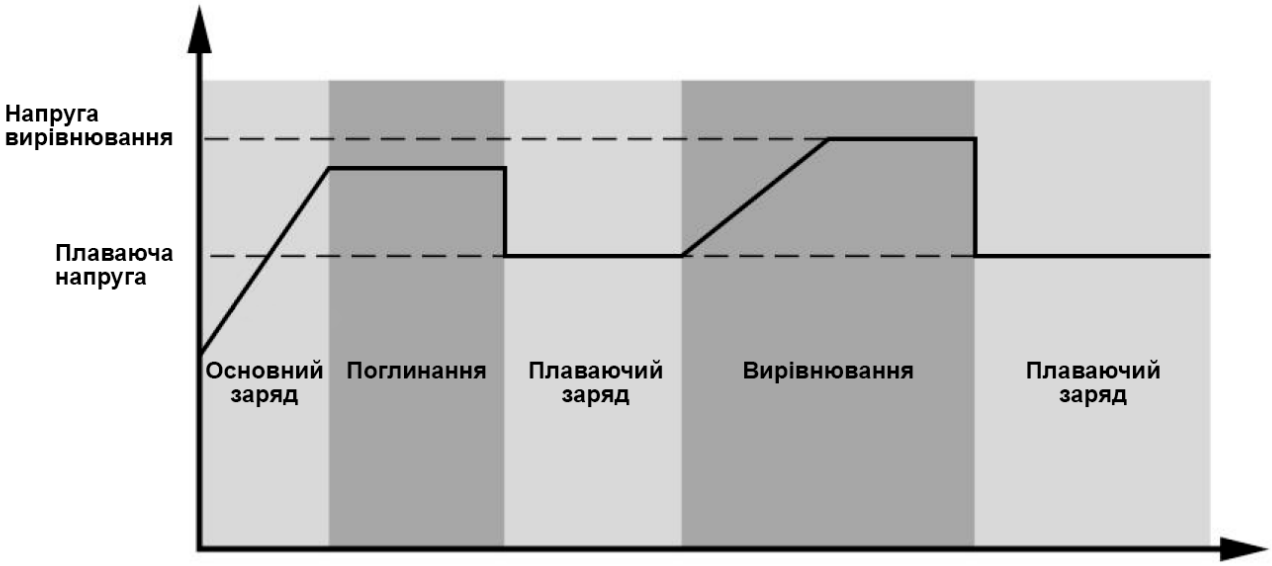
- **Як застосувати функцію вирівнювання**

Спочатку потрібно активувати функцію вирівнювання акумулятора в налаштуваннях моніторингу на РК-дисплеї в програмі 30. Потім ви можете використати цю функцію одним з наступних способів:

1. Налаштування інтервалу вирівнювання в програмі 35.
2. Активування вирівнювання негайно в програмі 36.

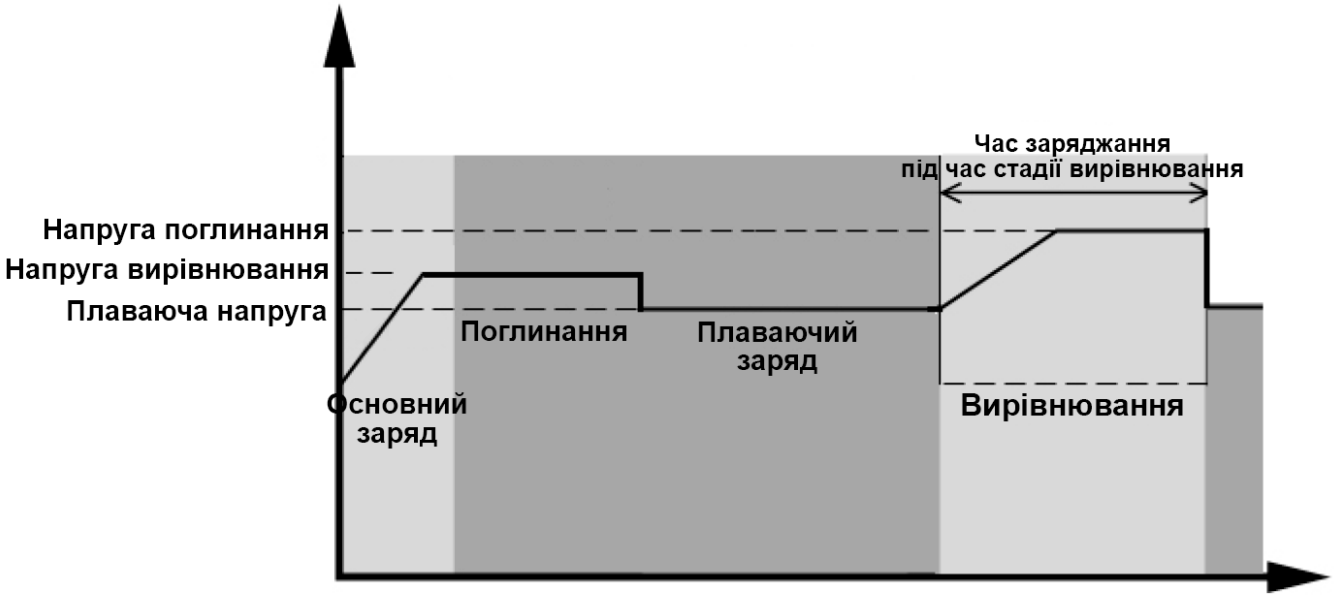
- **Коли виконувати вирівнювання**

На етапі підтримування, коли досягається заданий інтервал вирівнювання або якщо вирівнювання активується негайно, контролер переходить в режим вирівнювання.

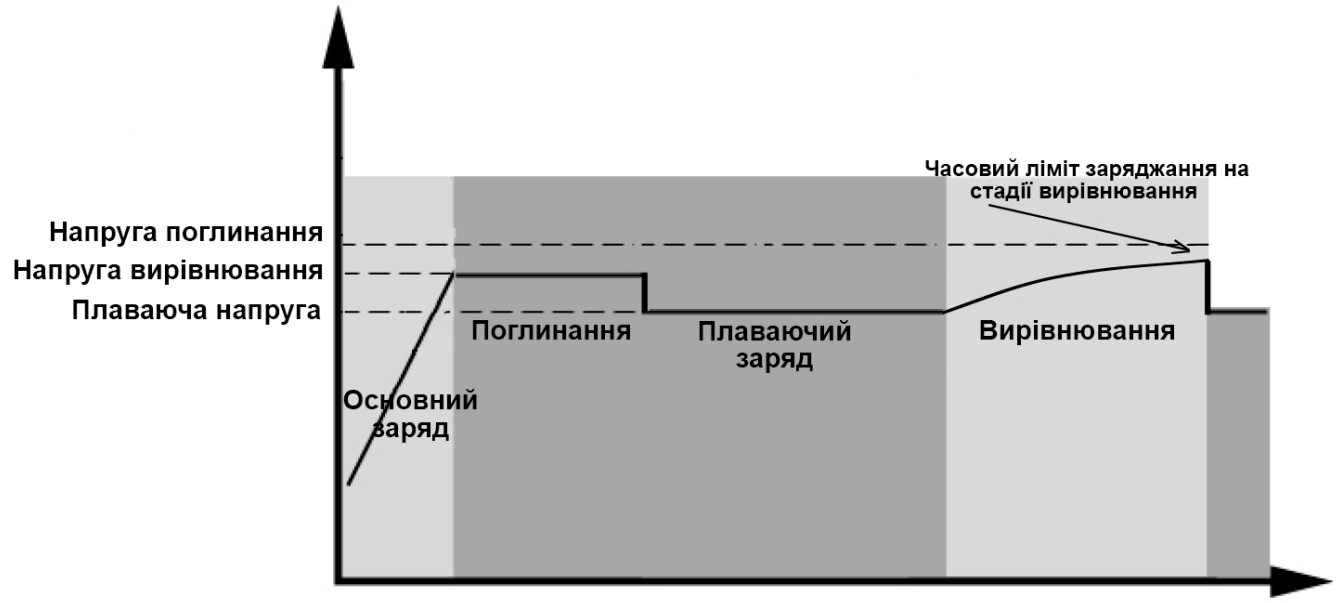


- **Час вирівнювання та обмеження часу**

На етапі вирівнювання контролер подає зарядний струм для максимального підвищення напруги акумулятора до рівня вирівнювальної напруги. Після цього застосовується регулювання з постійною напругою для підтримання акумуляторної напруги на рівні вирівнювальної напруги. Акумулятор залишатиметься в режимі вирівнювання до досягнення встановленого часу вирівнювання.



Однак, на етапі вирівнювання, якщо час вирівнювання акумулятора сплине і напруга акумулятора не досягне вирівнювальної напруги, контролер заряду продовжить час вирівнювання до досягнення акумулятором вирівнювальної напруги. Якщо напруга акумулятора все ще залишатиметься нижчою за вирівнювальну напругу після завершення встановленого часу вирівнювання, контролер заряду припинить вирівнювання і повернеться до режиму плаваючого заряджання.



5.7 Коди помилок

Код помилки	Опис помилки	Іконка
01	Вентилятор заблокований, коли інвертор вимкнений.	01
02	Перегрів	02
03	Напруга акумулятора занадто висока	03
04	Напруга акумулятора занадто низька	04
05	Коротке замикання на виході або перегрів виявлено внутрішніми компонентами перетворювача	05
06	Напруга на виході занадто висока	06
07	Тривалість перевантаження перевищена	07
08	Напруга на шині занадто висока	08
09	Не вдалося здійснити плавний запуск шини	09
51	Перевищення струму або стрибок напруги	51
52	Напруга на шині занадто низька	52
53	Не вдалося здійснити плавний запуск інвертора	53
55	Занадто висока напруга пост. струму (DC) на виході інвертора	55
57	Несправність датчика струму	57
58	Вихідна напруга занадто низька	58
59	Напруга фотоелектричних модулів перевищує допустиму межу	59

5.8 Попереджувальні індикатори

Код попередження	Опис попередження	Звук сигналу	Іконка
01	Вентилятор заблокований, коли інвертор увімкнений	Три звукові сигнали щосекунди	
03	Перезаряд акумулятора	Один звуковий сигнал щосекунди	
04	Низький заряд акумулятора	Один звуковий сигнал щосекунди	
07	Перевантаження	Один звуковий сигнал кожні 0,5 секунди	OVER LOAD
10	Зменшення вихідної потужності	Два звукові сигнали кожні 3 секунди	
15	Низька потужність фотомодулів	Два звукові сигнали кожні 3 секунди	
E9	Вирівнювання акумулятора	Без сигналу	

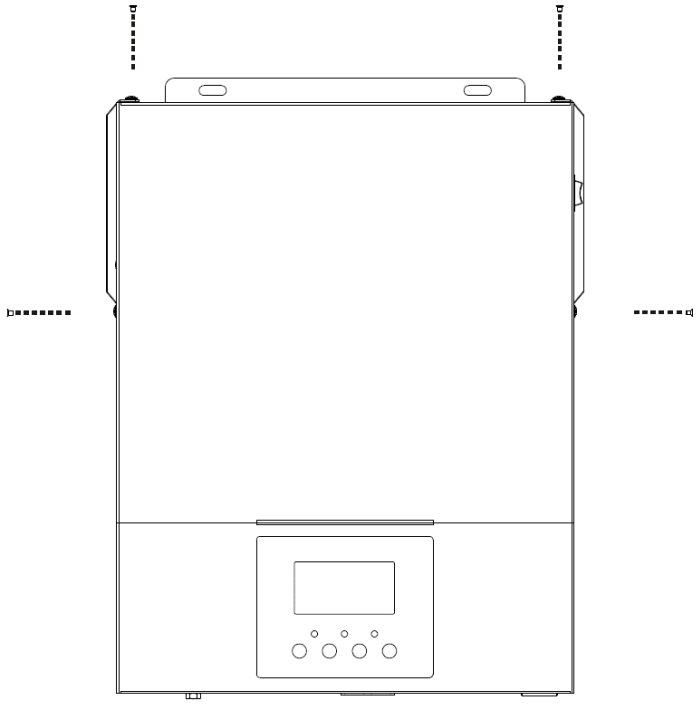
6. Очищення та обслуговування пилозахисного комплектування (Опціонально)

6.1 Огляд

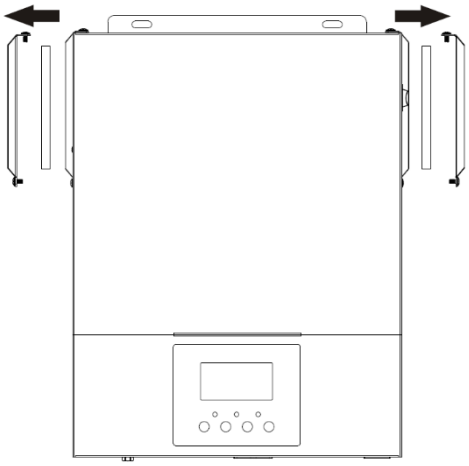
Кожен інвертор постачається з попередньо встановленим пилозахисним комплектом. Інвертор автоматично виявляє цей комплект і активує внутрішній термодатчик для регулювання внутрішньої температури. Пилозахисний комплект також захищає від потрапляння пилу та підвищує надійність роботи пристрою в суворих умовах експлуатації.

6.2 Очищення та обслуговування

Крок 1: Зніміть гвинти, як показано нижче.



Крок 2: Потім зніміть пилозахисний корпус і вийміть фільтр з піни, як показано нижче.

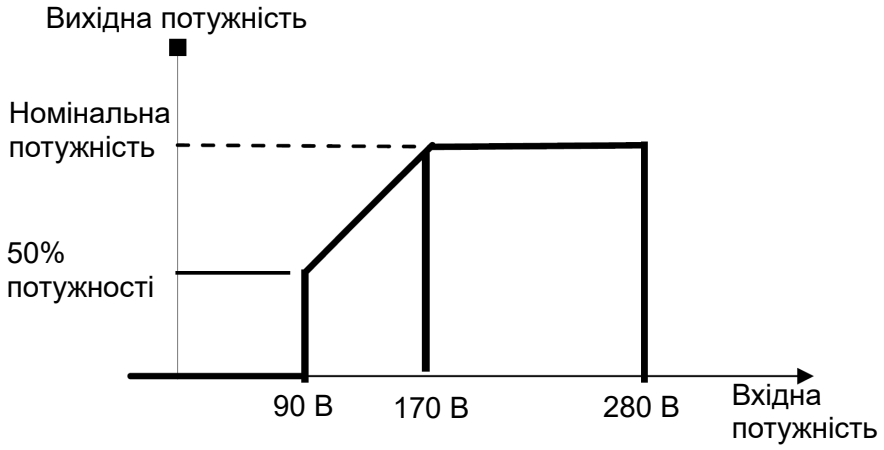


Крок 3: Очистіть повітряний фільтр і пилозахисний корпус. Після очищення знову встановіть пилозахисний комплект на інвертор.

Примітка: Пилозахисний комплект слід очищати від пилу кожного місяця.

7. Технічні параметри

Таблиця 1. Параметри лінійного режиму

Модель інвертора	1.5 кВт 12 В	2.4 кВт 24 В	3.0 кВт 24 В
Форма сигналу вхідної напруги	Синусоїдальна (мереже або генератор)		
Номінальна вхідна напруга	230 В		
Напруга з низькими втратами	170 В ± 7 В (ДБЖ); 90 В ± 7 В (Прилади)		
Напруга повернення з низькими втратами	180 В ± 7 В (ДБЖ); 100 В ± 7 В (Прилади)		
Напруга з високими втратами	280 В ± 7 В		
Напруга повернення з високими втратами	270 В ± 7 В		
Макс. вхідна напруга AC	300 В		
Номінальна частота вхідного сигналу	50/60 Гц (Автоматичне визначення)		
Частота з низькими втратами	40 ± 1 Гц		
Частота повернення з низькими втратами	42 ± 1 Гц		
Частота з високими втратами	65 ± 1 Гц		
Частота повернення з високими втратами	63 ± 1 Гц		
Захист від короткого замикання на виході	Автоматичний вимикач		
ККД (Лінійний режим)	>95% (Номінальне навантаження R, акумулятор повністю заряджений)		
Час перемикання	10 мс (ДБЖ); 20 мс (Прилади)		
Зменшення вихідної потужності: Коли вхідна напруга AC знижується до 170 В, вихідна потужність буде зменшена.			

Таблиця 2. Параметри інверторного режиму

Модель інвертора	**1.5 кВт 24 В**	**2.4 кВт 24 В**	**3.0 кВт 24 В**
Номінальна вихідна потужність	1.5 кВт	2.4 кВт	3.0 кВт
Форма сигналу вихідної напруги	Правильна синусоїда		
Регулювання вихідної напруги	230 В ± 5%		
Вихідна частота	50 Гц		
Максимальний ККД	91%		
Захист від перевантаження	5 с при ≥ 150% навантаженні; 10 с при 100%~150% навантаженні		
Пікова потужність	в 2 рази від номінально потужності протягом 5 секунд		
Номінальна вхідна напруга DC	12 В	24 В	
Напруга холодного старту	11.5 В	23.0 В	
Напруга попередження про низький рівень DC: при навантаженні < 50% при навантаженні ≥ 50%	 11.0 В 10.5 В	 22.0 В 21.0 В	
Напруга повернення при низькому рівні DC: при навантаженні < 50% при навантаженні ≥ 50%	 11.5 В 11.0 В	 22.5 В 22.0 В	
Напруга відключення при низькому рівні DC: при навантаженні < 50% при навантаженні ≥ 50%	 10.2 В 9.6 В	 20.5 В 20.0 В	
Напруга відновлення при високому рівні DC	14.0 В	32 В	
Напруга відключення при високому рівні DC	16.0 В	33 В	
Споживання потужності без навантаження	<25 Вт	<30 Вт	<35 Вт

Таблиця 3. Параметри режиму заряджання

Режим заряджання від мережі				
Модель інвертора		**1.5 кВт 12 В**	**2.4 кВт 24 В**	**3.0 кВт 24 В**
Алгоритм заряджання		3-етапний		
Макс. струм заряджання від змін. струму (AC)		60 A (при вхідній напрузі = 230 В)	60 A (при вхідній напрузі = 230 В)	
Напруга масового заряджання	Залитий акумулятор	14.6 В	29.2 В	
	AGM / Гелевий	14.1 В	28.2 В	
Напруга плаваючого заряду		13.5 В	27 В	
Крива заряду				
Режим сонячної зарядки MPPT				
Модель інвертора		**1.5 кВт 12 В**	**2.4 кВт 24 В**	**3.0 кВт 24 В**
Макс. потужність сонячного масиву		2000 Вт	3000 Вт	3000 Вт
Номінальна напруга сонячних панелей		240 В		
Діапазон напруги MPPT сонячного масиву		30 ~ 400 В		
Макс. напруга холостого ходу сонячного масиву		450 В		
Макс. струм заряджання (сонячна енергія + AC)		80 A		

Таблиця 4. Загальні параметри

Модель інвертора	**1.5 кВт 12 В**	**2.4 кВт 24 В**	**3.0 кВт 24 В**
Сертифікація безпеки	CE		
Діапазон робочих температур	-10°C до 50°C		
Температура зберігання	-15°C до 60°C		
Вологість	від 5% до 95% відносної вологості (без конденсації)		
Розмір (Д*Ш*В), мм	348 x 270 x 95		
Вага, кг (модель PWM)	4.4	5.4	

8. Усунення несправностей

Проблема	РК-дисплей / LED / звуковий сигнал	Пояснення можлива причина	Рішення
Пристрій автоматично вимикається під час запуску.	РК-дисплей/ світлодіоди та звуковий сигнал будуть активні протягом 3 секунд, а потім вимкнуться.	Напруга акумулятора занадто низька (<1,91 В/елемент)	1. Перезарядіть акумулятор. 2. Замініть батарею.
Після ввімкнення живлення не реагує.	Немає індикації	1. Напруга батареї занадто низька. (<1,4 В/елемент) 2. Спрацював внутрішній запобіжник.	1. Зверніться до сервісного центру для заміни запобіжника. 2. Перезарядіть батарею. 3. Замініть батарею.
Мережа є, але пристрій працює від батареї.	Мережа є, але пристрій працює від батареї.	Спрацював вхідний захист.	Перевірте, чи перемикач змінного струму спрацьовує і чи правильно підключена проводка змінного струму.
	Зелений світлодіод блимає.	Недостатня якість змінного струму (мережа або генератор).	1. Перевірте, чи не занадто тонкі та/або довгі дроти змінного струму. 2. Перевірте, чи добре працює генератор (якщо він є) або чи правильно встановлено діапазон вхідної напруги. (ДБЖ → Побутові прилади)
	Зелений світлодіод блимає.	Встановіть "SUB" (спочатку сонячна енергія) як пріоритет джерела вихідного сигналу.	Змініть пріоритет джерела виводу на "USB" (спочатку мережа).
Коли пристрій вмикається, внутрішнє реле вмикається і вимикається кілька разів.	Блимають РК- дисплей і світлодіоди	Батарея відключена	Перевірте, чи добре під'єднані дроти акумулятора.
Безперервно звучить звуковий сигнал і горить червоний світлодіод.	Код несправності 07	Перевантаження. Вихідна потужність інвертора перевищила 110%, і час вичерпано.	Зменште підключене навантаження, вимкнувши деякі пристрої.
	Код несправності 05	Коротке замикання на виході	Перевірте, чи правильно підключено проводку, і усуньте аномальне навантаження.

		Температура внутрішніх компонентів перетворювача перевищує 120°C.	Перевірте, чи не заблокований повітряний потік у пристрої та чи не занадто висока навколишня температура.
	Код несправності 02	Температура внутрішніх компонентів інвертора перевищує 100°C.	
	Код несправності 03	Акумулятор перезаряджений	Зверніться до сервісного центру для ремонту.
		Напруга акумулятора занадто висока	Перевірте, чи відповідають технічні характеристики та кількість акумуляторів вимогам.
	Код несправності 01	Несправність вентилятора	Замініть вентилятор.
	Код несправності 06/58	Неправильна вихідна напруга (напруга інвертора нижча за 190 В або вища за 260 В)	1. Зменште підключене навантаження. 2. Зверніться до сервісного центру для ремонту.
	Код несправності 08/09/53/57	Пошкодження внутрішніх компонентів	Зверніться до сервісного центру для ремонту.
	Код несправності 51	Перевантаження струму або імпульсна напруга	Перезапустіть пристрій. Якщо помилка повторюється, зверніться до сервісного центру для ремонту.
	Код несправності 52	Напруга на шині занадто низька	
	Код несправності 55	Напруга на виході незбалансована	

WWW.LOGICPOWER.UA

0 800 30 99 88