

# ПОСІБНИК З ВСТАНОВЛЕННЯ 1-СТОРОННІХ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ



[WWW.SIG.IN.UA](http://WWW.SIG.IN.UA)



Не наступайте, не сидіть на панелях під час встановлення, або чистки

## ВАЖЛИВІ ІНСТРУКЦІЇ З БЕЗПЕКИ

Цей посібник містить важливі вказівки з техніки безпеки для сонячних панелей. Установники повинні дотримуватися всіх заходів безпеки, описаних у цьому посібнику, а також місцевих норм і правил під час встановлення панелі. Установка сонячних фотоелектричних систем вимагає спеціальних навичок і знань. Установку повинен виконувати тільки кваліфікований персонал.

Перед установкою сонячної фотоелектричної системи установники повинні ознайомитися з її механічними та електричними вимогами. Зберігайте цей посібник у безпечному місці для використання в майбутньому та на випадок продажу чи утилізації панелей.

З будь-якими запитаннями звертайтеся до нашого відділу глобальної якості та обслуговування клієнтів, щоб отримати додаткову інформацію.

## ЗМІСТ

1	<b>Вступ</b>	1	6	<b>Електричні з'єднання</b>	9
2	<b>Кодекси та правила</b>	1	1	Електричні властивості	9
3	<b>Загальні дані</b>	1	2	Кабелі	10
	1 Ідентифікація продукту	2	3	Роз'єми	10
	2 Стандартна безпека	2	4	Обхідні діюди	10
	3 Електрична безпека	2	7	<b>Заземлення</b>	11
	4 Експлуатаційна безпека	3	1	Заземлення з викор. заземлюючого болта	11
	5 Пожежна безпека	3	2	Заземлення з використ. незадіяного монтажного отвору	12
4	<b>Умови монтажу</b>	4	3	Додаткові пристрої заземлення від сторонніх виробників	12
	1 Місце встановлення та робоче середовище	4	8	<b>Експлуатація та технічне обслуговування</b>	12
	2 Вибір кута нахилу	4	1	Очистка	12
5	<b>Механічний монтаж</b>	5	2	Візуальний огляд панелей	12
	1 Вибір кута нахилу	5	3	Перевірка роз'ємів і кабелів	13
	2 Спосіб установки	5		<b>ДОПОВНЕННЯ ДО ПРОДУКТУ</b>	13

# 1 Вступ

## Дякуємо вам за використання панелей Solar Invest Group

Цей Посібник з монтажу містить важливу інформацію щодо електричного та механічного встановлення, яку ви повинні знати перед тим, як почати роботу з установкою сонячних панелей. Цей посібник також містить інформацію про безпеку, з якою вам необхідно ознайомитися. Уся інформація, описана в цьому Посібнику, є інтелектуальною власністю JA Solar і базується на технологіях і досвіді, які були придбані та накопичені.

Цей посібник не є гарантією, вираженою чи неявною. Solar Invest Group не бере на себе відповідальності та прямо відмовляється від відповідальності за втрату, пошкодження або витрати, що виникають у зв'язку з установкою, експлуатацією, використанням або обслуговуванням модулів або будь-яким чином пов'язані з ними. JA Solar не несе відповідальності за будь-які порушення патентів або інших прав третіх сторін, які можуть виникнути в результаті використання модулів. Solar Invest Group залишає за собою право вносити зміни до продукту, технічних характеристик або посібника з монтажу без попереднього повідомлення.

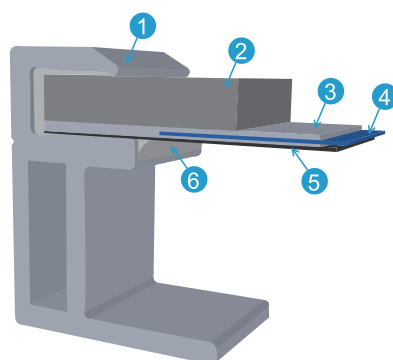
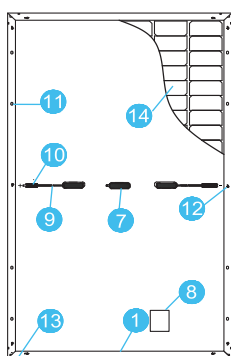
Недотримання вимог, перелічених у цьому посібнику, призведе до втрати обмеженої гарантії на панелі, наданої Solar Invest Group під час продажу безпосередньому клієнту. Додаткові рекомендації надаються для покращення практики безпеки та ефективності. Будь ласка, надайте копію цього посібника власнику фотоелектричної системи для довідки та проінформуйте його про всі важливі аспекти безпеки, експлуатації та обслуговування.

## 2 Кодекси та правила

Механічну та електричну установку фотоелектричних систем слід виконувати відповідно до всіх застосовних норм, включаючи електричні норми, будівельні норми та вимоги до підключення електричних мереж. Такі вимоги можуть відрізнятися залежно від місця встановлення. Вимоги також можуть відрізнятися залежно від напруги системи та для застосування постійного або змінного струму. Зверніться до місцевих органів влади, щоб отримати нормативні акти.



## 3 Загальні дані



1. Алюмінієва рама	2. Скло	3. Інкапсуляційний EVA	4. Комірки	5. Задня підкладка	6. Силіконовий герметик
7. Розподільна коробка	8. Етикетка	9. Кабель	10. Роз'єм	11. Монтажний отвір	12. Отвір заземлення
13. Дренажний отвір	14. Комірки				

## Електрична безпека

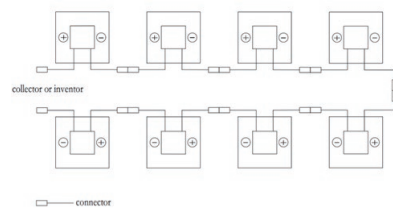
Фотоелектричні модулі можуть виробляти електроенергію постійного струму під дією світла, що може спричинити ураження електричним струмом або опік. Напруга постійного струму 30 вольт або вище потенційно смертельна.

Панелі виробляють напругу, навіть якщо вони не підключені до електричного кола або навантаження. Під час роботи з модулями на сонячному світлі використовуйте ізольовані інструменти та електроізоляційні рукавички.

Панелі не мають вимикача. Панелі можна обезструмити, лише забравши їх від сонячного світла або повністю накривши їх передню поверхню тканиною, картоном або іншим повністю непрозорим матеріалом, або працюючи з модулями лицьовою стороною вниз на гладкій, плоскій поверхні.

Щоб уникнути потрапляння зовнішніх речовин, таких як пісок або водяна пара, що спричиняє проблеми з безпекою з'єднання, після того, як модулі вийнято з пакувальної коробки та встановлено, роз'єми між модулями потрібно одразу з'єднати, а самі роз'єми – повинні бути сухими та чистими під час процесу монтажу. Перед підключенням панелей на обох кінцях ланцюга до розподільної коробки або інвертора закрийте роз'єми пиловими заглушками, щоб уникнути їх забруднення.

Зауважте, що забруднення піском, пилом і водою може спричинити виникнення дуги, ураження електричним струмом або труднощі з підключенням роз'ємів тощо. Ми рекомендуємо одягати пилові заглушки роз'єми як тимчасовий захисний захід у запилених, соляних і забруднених місцях і не рекомендуємо довготермінове використання (протягом 1 місяця).



Відбиття від снігу або води може посилити сонячне світло, а отже, збільшити струм і потужність. Крім того, низькі температури також можуть значно підвищити напругу та потужність.

Якщо скло або інший матеріал пошкоджено, одягніть засоби індивідуального захисту та від'єднайте модуль від ланцюга.

Працуйте тільки в сухих умовах і використовуйте тільки сухі інструменти. Не торкайтеся мокрих модулів, якщо не вдягнути відповідне захисне обладнання. Якщо вам потрібно почистити панелі, будь ласка, дотримуйтеся вимог щодо очищення, зазначених у посібнику.

Монтаж має виконуватися під керівництвом кваліфікованого електрика.

Незалежно від погодних умов персонал, який входить на електростанцію, повинен правильно одягати захисний шолом, ізоляційні рукавички та ізоляційне взуття, дотримуючись заходів самозахисту.

## 4. Безпека експлуатації

Не відкривайте упаковку сонячних модулів Solar Invest Group під час транспортування та зберігання, поки вони не будуть готові до встановлення.

У той же час захистіть упаковку від пошкоджень. Захистіть піддони від падіння.

Не перевищуйте максимальну висоту піддонів для штабелювання, як зазначено на упаковці піддону.

Зберігайте піддони в вентилярованому, захищеному від дощу та сухому місці, доки модулі не будуть готові до розпакування.

Розпакуйте упаковку сонячних модулів JA відповідно до «Інструкції з розпакування сонячних модулів JA».

Ні в якому разі не піднімайте модулі, тримаючись за розподільну коробку модуля або електричні кабелі.

Не стійте і не наступайте на модулі.

Не кидайте модулі на інший модуль.

Не кладіть важкі предмети на модулі, щоб уникнути розбиття скла.

Будьте обережні, встановлюючи модулі на а поверхні, особливо на кутах модулів.

Неналежне транспортування та встановлення можуть пошкодити модулі.

Не намагайтеся розібрати панелі та не знімайте з панелей будь-які прикріплені етикетки з назвами чи компоненти.

Не наносьте фарбу чи клей на верхню поверхню модулів.

Щоб уникнути пошкодження задньої панелі, не дряпайте та не вдаряйте її.

Не свердліть отвори в рамі. Це може погіршити міцність рами та спричинити корозію рами.

Не дряпайте анодироване покриття рами (за винятком заземлення). Це може призвести до корозії рами або погіршити міцність рами.

Не намагайтеся ремонтувати панелі з пошкодженим склом.

Списані панелі повинні бути відновлені та утилізовані кваліфікованою установою.

У сухих приміщеннях панелі під час встановлення легко піддаються впливу статичної електрики. Таким чином, монтажний персонал повинен носити антистатичний комплект, щоб гарантувати, що обладнання та монтажний персонал не постраждають від статичної електрики.

## 5. Пожежна безпека

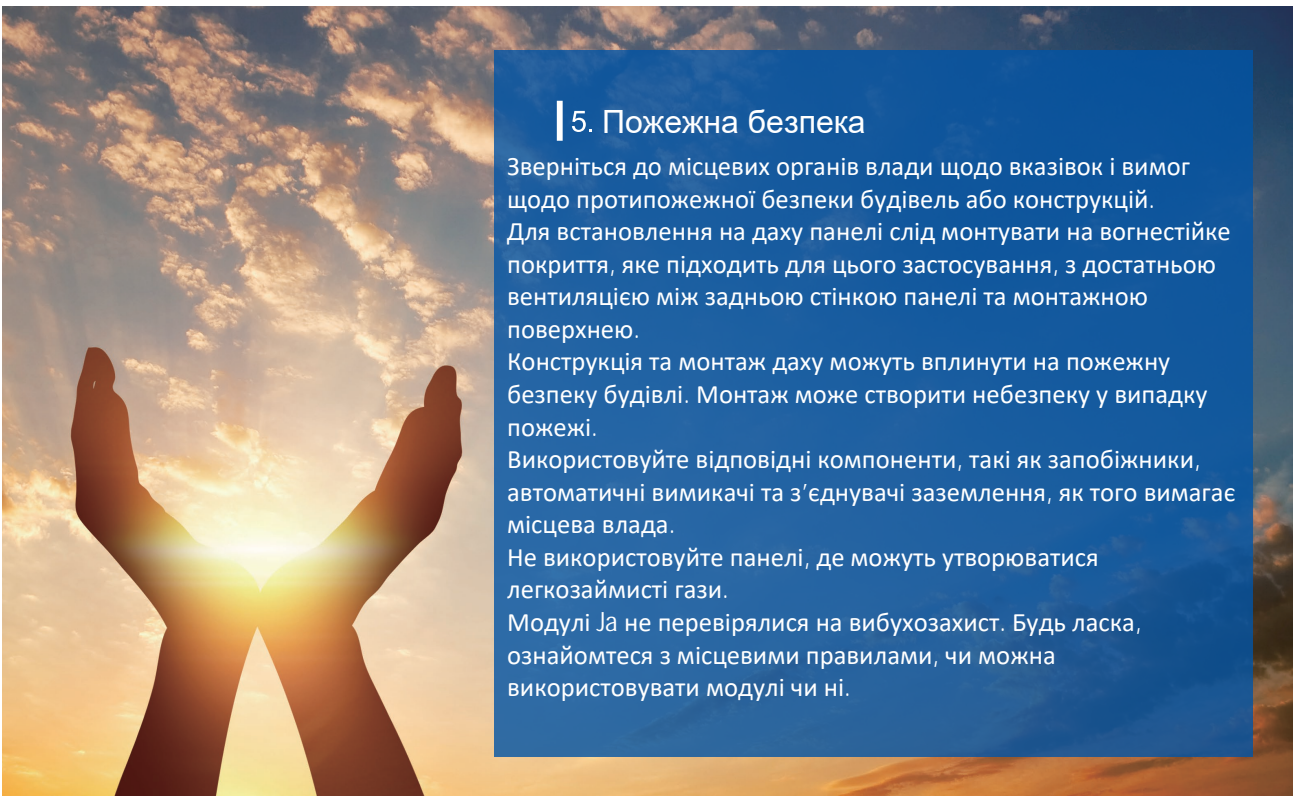
Зверніться до місцевих органів влади щодо вказівок і вимог щодо протипожежної безпеки будівель або конструкцій. Для встановлення на даху панелі слід монтувати на вогнестійке покриття, яке підходить для цього застосування, з достатньою вентиляцією між задньою стінкою панелі та монтажною поверхнею.

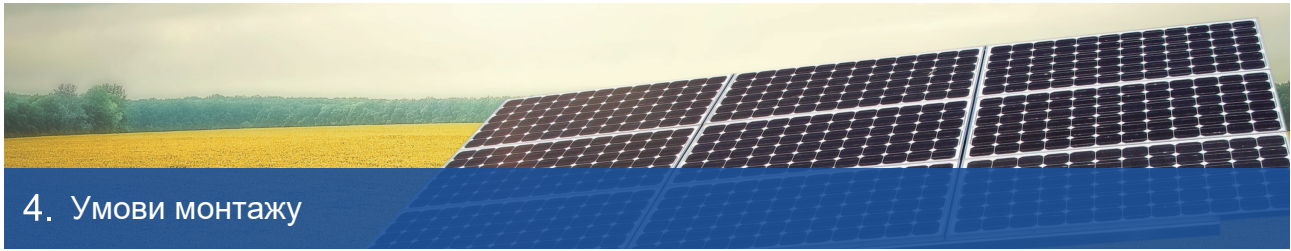
Конструкція та монтаж даху можуть вплинути на пожежну безпеку будівлі. Монтаж може створити небезпеку у випадку пожежі.

Використовуйте відповідні компоненти, такі як запобіжники, автоматичні вимикачі та з'єднувачі заземлення, як того вимагає місцева влада.

Не використовуйте панелі, де можуть утворюватися легкозаймисті гази.

Модулі JA не перевірялися на вибухозахист. Будь ласка, ознайомтеся з місцевими правилами, чи можна використовувати модулі чи ні.





## 4. Умови монтажу

### 1. Місце встановлення та робоче середовище

Сонячні панелі Solar Invest Group призначені для використання лише в наземних програмах та не використовуються в космосі.

Не використовуйте дзеркала чи інші відбивачі, щоб сконцентрувати сонячне світло на модулях.

Панелі повинні бути встановлені на відповідних монтажних конструкціях, розташованих на відповідних будівлях, землі або інших конструкціях, придатних для них (наприклад, навіси для автомобілів, фасади будівель або фотоелектричні трекери).

Панелі не можна встановлювати в місцях, де вони можуть бути занурені у воду.

Рекомендована температура навколишнього середовища має бути в межах від  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$ . Температурні обмеження визначаються як середньомісячні найвищі та найнижчі значення на місці монтажу. Гранична робоча температура має бути від  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+85^{\circ}\text{C}$ .

Переконайтеся, що панелі не піддаються впливу вітру або снігу, що перевищує максимально допустимі навантаження.

Панелі повинні бути встановлені в місці, де немає затінення протягом року. Переконайтеся, що поблизу місця установки немає перешкод для блокування світла.

Блискавкозахист рекомендується для фотоелектричних систем, які планується встановити в місцях з високою ймовірністю ударів блискавки.

Не використовуйте панелі поблизу обладнання або в місцях, де можуть утворюватися або накопичуватися легкозаймисті гази.

Панелі не можна встановлювати або використовувати в екстремальних місцевостях та погодних умовах, а також у місцях з високим корозійним впливом. Будь ласка, вживайте відповідних заходів для забезпечення продуктивності та безпеки панелей, якщо вони встановлені або експлуатуються в місцях із сильним снігом, надзвичайно холодним вітром, поблизу пустелі, де може утворюватися соляний туман, або поблизу води.

Сонячні панелі Solar Invest Group пройшли перевірку IEC 61701 на соляний туман, але гальванічна корозія може виникнути між алюмінієвою рамою панелей і монтажним або заземлюючим обладнанням, якщо таке обладнання складається з різномірних металів. Сонячні панелі Solar Invest Group можна встановлювати на узбережжі на відстані від 50 до 500 метрів від моря, але компоненти повинні бути захищені від корозії. Модулі з LRF можуть мати деякі відбиття світла під певними кутами та світлове забруднення, якщо є відповідні положення, може знадобитися оцінка планувальника.

Модулі не можна застосовувати для деяких особливих вимог, наприклад для морських і транспортних засобів. Для отримання детальної інформації зверніться до місцевого законодавства та нормативних актів.

Якщо панель встановлено в запиленому середовищі, шар попелу на поверхні панелі слід регулярно та негайно очищати, щоб запобігти накопиченню шару попелу та утворенню гарячих плям на поверхні та спричиненню пошкодження панелі.



### 2. Вибір кута нахилу

Кут нахилу панелей вимірюється між поверхнею модулів і горизонтальною поверхнею землі. Панелі генерують максимальну потужність, коли вони спрямовані прямо на сонце.

У північній півкулі модулі зазвичай мають бути спрямовані на південь, а в південній півкулі — на північ.

Щоб отримати детальну інформацію щодо найкращого кута встановлення, зверніться до стандартних посібників із встановлення сонячних панелей або до авторитетного монтажника сонячних панелей або системного інтегратора. Пил, що накопичується на поверхні панелей, може погіршити роботу модуля.

Solar Invest Group Solar рекомендує встановлювати модулі з кутом нахилу не менше 10 градусів, що полегшить змивання пилу дощем.

## 5. Механічний монтаж

### 1. Звичайні вимоги

Переконайтеся, що спосіб встановлення та опорна система модулів достатньо міцні, щоб витримати всі умови навантаження. Установник повинен надати цю гарантію. Система підтримки встановлення повинна бути протестована сторонньою організацією з можливістю аналізу Static Mechanical відповідно до місцевих національних або міжнародних стандартів.

Конструкція кріплення панелей повинна бути виготовлена з міцного, стійкого до корозії та ультрафіолетового випромінювання матеріалу.

Панелі повинні бути надійно закріплені на монтажній конструкції.

У регіонах з сильними снігопадами взимку вибирайте висоту системи кріплення так, щоб нижній край панелей не був покритий снігом протягом тривалого часу. Крім того, переконайтеся, що найнижча частина панелей розташована досить високо, щоб вона не була затінена рослинами чи деревами або не була пошкоджена розсіяним вітром піском.

Коли панелі закріплені паралельно поверхні стіни будівлі або даху, рекомендується, щоб мінімальна відстань між каркасом панелей і поверхнею стіни або даху становила не менше 10 см, що дозволить повітрю циркулювати позаду панелей і запобігти пошкодженню проводки.

Не намагайтеся просвердлити отвори в скляній поверхні та каркасах панелей, оскільки це призведе до втрати гарантії.

Перед установкою панелей на дах переконайтеся, що конструкція даху підходить для цього. Крім того, будь-які проходи в даху, необхідні для монтажу панелей, повинні бути належним чином герметизовані, щоб запобігти затіканню.

Слідкуйте за лінійним тепловим розширенням каркасів модулів та переконайтеся, що мінімальна відстань між сусідніми каркасами становить 10 мм.

При низькій температурі рами панелі деформуються.

Уникайте бокового натягу та тиску на раму, що може призвести до відриву рами або роздроблення скла.

Завжди тримайте задню стінку панелі вільним від сторонніх предметів або структурних елементів, які можуть контактувати з панеллю, особливо коли панель перебуває під механічним навантаженням.

Панелі сертифіковані для максимального статичного навантаження (тобто вітрового навантаження) на тильній стороні 2400 Па та максимального статичного (тобто вітрового та снігового навантаження) навантаження на передній стороні 2400 Па або 5400 Па, залежно від типу панелей (будь ласка, зверніться до наведених нижче методів встановлення, щоб дізнатися більше).

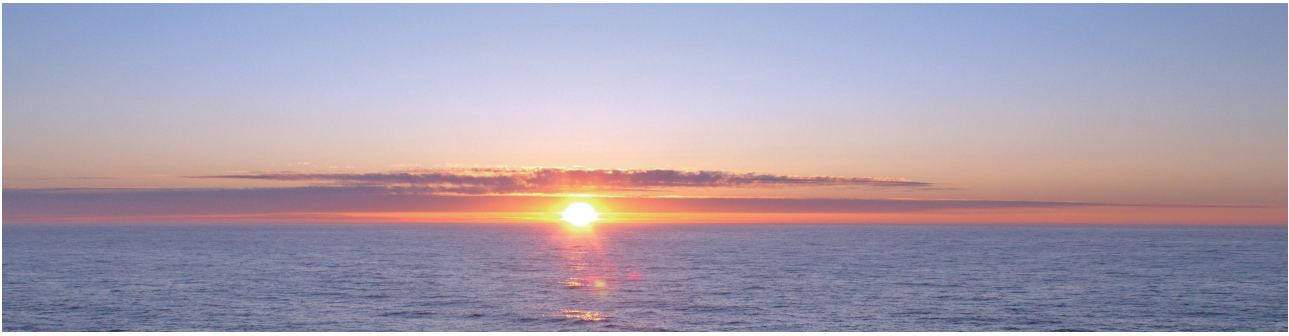
Спосіб монтажу не повинен призводити до прямого контакту різномірних металів з алюмінієвою рамою панелі, оскільки це призведе до гальванічної корозії. Стандарт IEC 60950-1 рекомендує, щоб комбінації металів не перевищували електрхімічну різницю потенціалів 0,6 В.

Панелі можна монтувати в альбомній або портретній орієнтації.

### 2. Способи монтажу

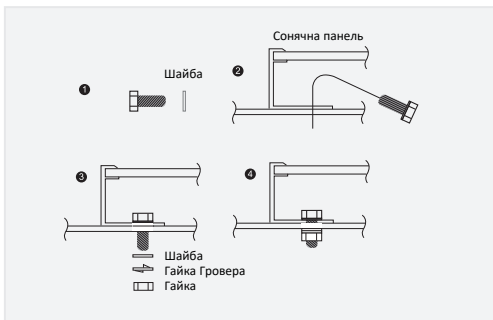
Модулі кріпляться до стійок за допомогою хомутів або гаків. Модулі повинні бути встановлені відповідно до наведених нижче прикладів і рекомендацій. Якщо ви встановлюєте модулі не відповідно до цих інструкцій, будь ласка, заздалегідь проконсультуйтеся з Solar Invest Group і повинні бути схвалені Solar Invest Group, інакше модулі можуть бути пошкоджені та гарантія буде недійсною.





## 1. Модулі, встановлені з використанням отвору для кріплення

Модулі слід кріпити болтами до опорних конструкцій через монтажні отвори, розташовані в задніх фланцях рами. Зверніться до того, що показано на малюнку 2 (Деталі кріплення).



Малюнок 2: "Деталі для монтажу"

Для довідки використовуйте компоненти, зазначені нижче:

1. Болт	2. Шайба
Матеріал: Q235B/SUS304	Матеріал: Q235B/SUS304
Розмір та довжина M8x16 мм/M6x16 мм	Розмір: M8/M6, товщина $\geq 1,5$ мм та зовнішній діаметр $\leq 16$ мм
3. Гайка гровера	4. Гайка
Матеріал: Q235B/SUS304	Матеріал: Q235B/SUS304
Розмір: M8/M6	Розмір: M8/M6

Порада: Для болта M8 необхідно прикладати зусилля 12-16 нм  
Для болта M6 необхідно прикладати зусилля 8-12 нм  
При використанні панелей з рамою 30 мм, рекомендується вибирати кріплення довжиною  $\leq 20$  мм.

## Монтаж панелей за допомогою затискачів

Модулі слід монтувати за допомогою спеціальних затискачів, як показано на малюнку 3.

A. Модулі слід закріпити на рейці несучої конструкції металевими затискачами. Рекомендується використовувати затискачі за таких умов або схвалені установкою системи:

Ширина: Затискач A та Затискач B не менше 50 мм

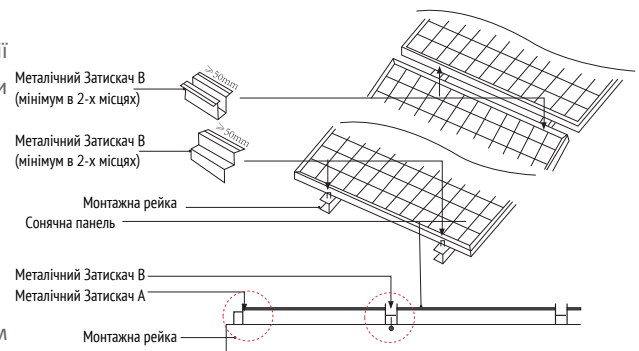
Товщина: Не менше 3 мм

Матеріал: Алюмінієвий сплав

Болт: M8

B. Діапазон моментів затягування гвинтів становить від 18 Н·м до 24 Н·м

C. Затискачі панелей не повинні торкатися переднього скла або будь-яким чином деформувати раму. Площа контакту затискача з передньою частиною рами має бути гладкою, інакше вона може пошкодити раму або зламати панель. Уникайте ефекту затінення від затискачів панелей. Дренажні отвори на рамі панелі не можна закривати або перекривати затискачами.





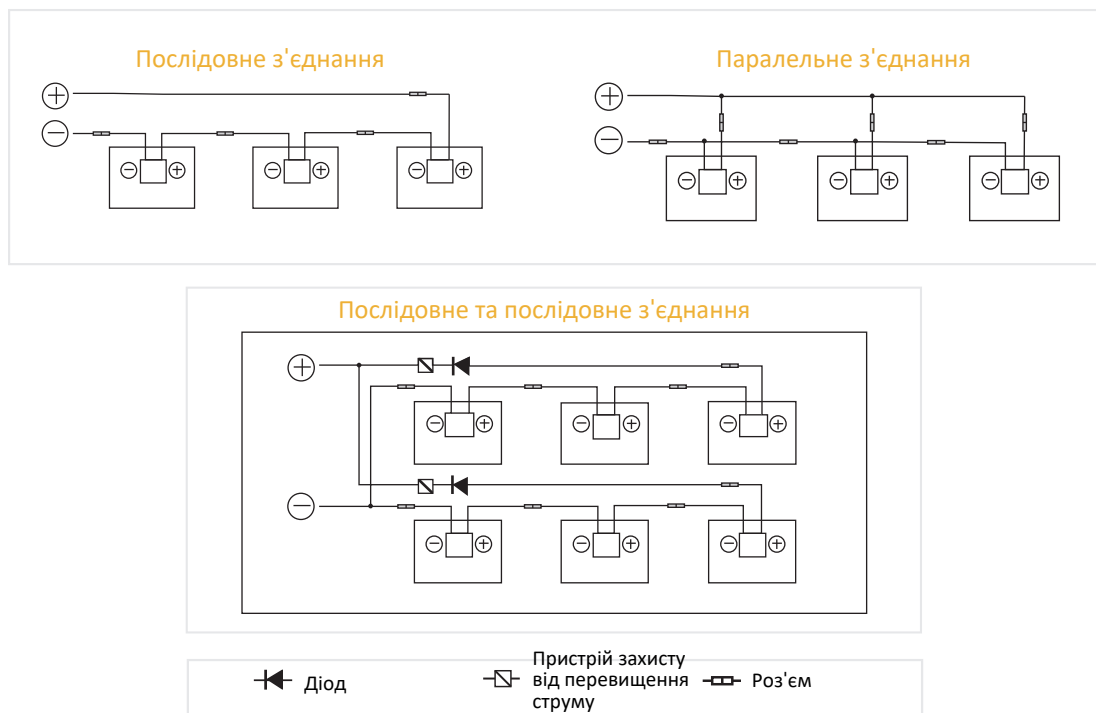
## 6. Електричний монтаж

### 1. Електричні властивості

Номинальні електричні характеристики, такі як максимальна потужність і робоча напруга, знаходяться в межах +/- 3 % і робочий струм в межах +/-5 % значень допуску за стандартних умов випробувань. Стандартні умови тестування: опромінення 1000 Вт/м<sup>2</sup>, температура комірки 25°C і маса повітря 1,5.

За звичайних умов сонячні панелі можуть перебувати в умовах, які виробляють більше струму та/або напруги, ніж зазначено в стандартних умовах випробування. Відповідно, значення струму короткого замикання  $I_{sc}$  і напруги без навантаження  $V_{oc}$ , позначені на панелях, слід помножити на коефіцієнт 1,25 під час визначення номінальної напруги компонентів, ємності провідників, струму запобіжників і потужності елементів комутації, підключених до виходу модулів. Напруги додаються, коли модулі з'єднані безпосередньо послідовно, а струми модулів додаються, коли модулі з'єднані безпосередньо паралельно, як показано на малюнку 5.

Модулі з різними електричними характеристиками не можна підключати безпосередньо один до одного.



Малюнок 5: Електричні схеми послідовного та паралельного з'єднання

Максимальна кількість панелей, які можна з'єднати в послідовно, повинна бути розрахована відповідно до застосованих норм таким чином, щоб указана максимальна напруга системи (максимальна напруга системи сонячних панелей JA становить 1000 В/1500 В постійного струму згідно з оцінкою безпеки IEC61730) панелей та всіх інших електричних компонентів постійного струму не буде перевищено при роботі в розімкненому ланцюзі за найнижчої очікуваної температури в місці розташування фотоелектричної системи.

Поправочний коефіцієнт для напруги холостого ходу можна розрахувати за такою формулою:  $C_{V_{oc}} = 1 - \beta_{V_{oc}} \times (25 - T)$   
 $\beta_{V_{oc}} (\%/^{\circ}C)$   $T$  — найнижча очікувана температура навколишнього середовища в місці розташування системи.  
 $V_{oc}$  - температурний коефіцієнт вибраного модуля (див. відповідну специфікацію).

Якщо зворотний струм може перевищити значення максимального номінального запобіжника модулів, слід використовувати пристрій захисту від перевантаження по струму відповідного номіналу. Пристрій захисту від перевантаження по струму потрібен для кожного послідовної ланцюга, якщо більше двох послідовних ланцюгів підключено паралельно, як показано на малюнку 5.

## Кабельна продукція

Розподільні коробки панелей розроблено таким чином, щоб їх можна було легко з'єднати послідовно за допомогою добре з'єднаного кабелю та роз'єму зі ступенем захисту IP67 (IP68). Кожна панель має два одножильні дроти, один позитивний і один негативний, які попередньо підключені всередині розподільної коробки. Роз'єми на протилежних кінцях цих проводів дозволяють легко послідовно з'єднувати сусідні панелі, щільно вставляючи плюсовий роз'єм модуля в негативний роз'єм сусідньої панелі.

Використовуйте польову проводку з відповідними площами поперечного перерізу, які дозволені для використання при максимальному струмі короткого замикання модулів. Solar Invest Group рекомендує установникам використовувати лише стійкі до сонячного світла кабелі, кваліфіковані для проводки постійного струму (DC) у фотоелектричних системах. Мінімальний переріз дроту має становити 4 мм<sup>2</sup> (12AWG).

## Мінімально необхідні вимоги до кабелю

Стандарт	Переріз	Діапазон температур
EN 50618:2014	4mm <sup>2</sup>	-40°C to +90°C

Кабелі слід кріпити до монтажної стійки або панелей таким чином, щоб уникнути механічного пошкодження кабелю та/або панелей. Не надавайте кабелі навантаженню. Мінімальний радіус згинання кабелів повинен становити 38,4 мм. Будь-яке пошкодження кабелю, спричинене надмірним вигином або навантаження, не покривається гарантією Solar Invest Group. Для кріплення використовуйте відповідні засоби, такі як стійкі до сонячного світла кабельні стяжки та/або затискачі для кріплення проводів спеціально призначені для кріплення до монтажної стійки або модулів. Незважаючи на те, що кабелі стійкі до сонячного світла та водонепроникні, по можливості уникайте впливу прямих сонячних променів та занурення кабелів у воду. Розташування кабелів має відповідати місцевим законам та правилам.

## 3. Роз'єми

Зберігайте роз'єми сухими та чистими, а також переконайтеся, що кришки роз'євів затягнуті перед під'єднанням панелей. Не намагайтеся зробити електричне підключення за допомогою мокрих, забруднених або іншим чином несправних роз'євів. Уникайте впливу сонячних променів і занурення роз'євів у воду. Уникайте розміщення роз'євів на землі чи поверхні даху.

Неправильне підключення може призвести до електричної дуги та ураження струмом. Перевірте, чи всі електричні з'єднання надійно закріплені. Переконайтеся, що всі фіксатори роз'євів повністю зачинені. Для забезпечення електричної безпеки роз'єм має мати відповідний рівень захисту IP. Не рекомендується з'єднувати різні типи роз'євів.

Не контактуйте з органічними розчинниками та іншими корозійними матеріалами у з'єднанні роз'єму та навколишньому середовищі, наприклад, бензині, пестицидах, гербіцидах тощо. Будь ласка, зверніться до Solar Invest Group для отримання детальної інформації. В іншому випадку JA не несе відповідальності за злам роз'єму, викликаний цим аспектом. Нижче наведено два приклади неправильного використання:



Зверніть увагу, що спосіб розблокування роз'євів залежить від місцевих законів і правил.

Під час будівництва електростанції роз'єм не повинен піддаватися зовнішньому середовищу в непідключеному стані протягом тривалого часу, щоб запобігти потраплянню пилу з навколишнього середовища в роз'єм, що призведе до зниження надійності з'єднання роз'єму.

## Обхідні діоди

Розподільні коробки, які використовуються з сонячними модулями, містять обхідні діоди, підключені паралельно до рядків фотоелектричних елементів. У разі часткового затінення діоди пропускають струм, що генерується незатіненими комірками, тим самим обмежуючи нагрівання модулів і втрати продуктивності. Обхідні діоди не є пристроями захисту від перевантаження по струму.

У разі відомої або можливої несправності діода монтажники або постачальники технічного обслуговування повинні зв'язатися з Solar Invest Group. Ніколи не намагайтеся самостійно відкрити розподільну коробку.

Зверніть увагу на захист від блискавки, зворотного неправильного підключення.

## 7. Заземлення

Для захисту від корозії в сонячних модулях використовується анодований окислений алюмінієвий каркас. Таким чином, рама панелі повинна бути підключена до заземлюючого провідника обладнання, щоб запобігти удару грому та ураження електричним струмом.

Пристрій заземлення повинен повністю контактувати з внутрішньою частиною алюмінієвої рами та проникати під поверхню окисної плівки. Будь ласка, не просвердлюйте додаткові отвори для заземлення на рамі панелі, інакше Solar Invest Group відмовляється від відповідальності та анулює гарантію.

Для отримання найкращої вихідної потужності рекомендує клієнтам на інверторі, до якого підключені панелі включити захист від PID.

Метод заземлення не повинен призводити до прямого контакту різномірних металів з алюмінієвою рамою модулів, що призведе до гальванічної корозії. Стандарт IEC 60950-1 рекомендує, щоб комбінації металів не перевищували електрохімічну різницю потенціалів 0,6 В.

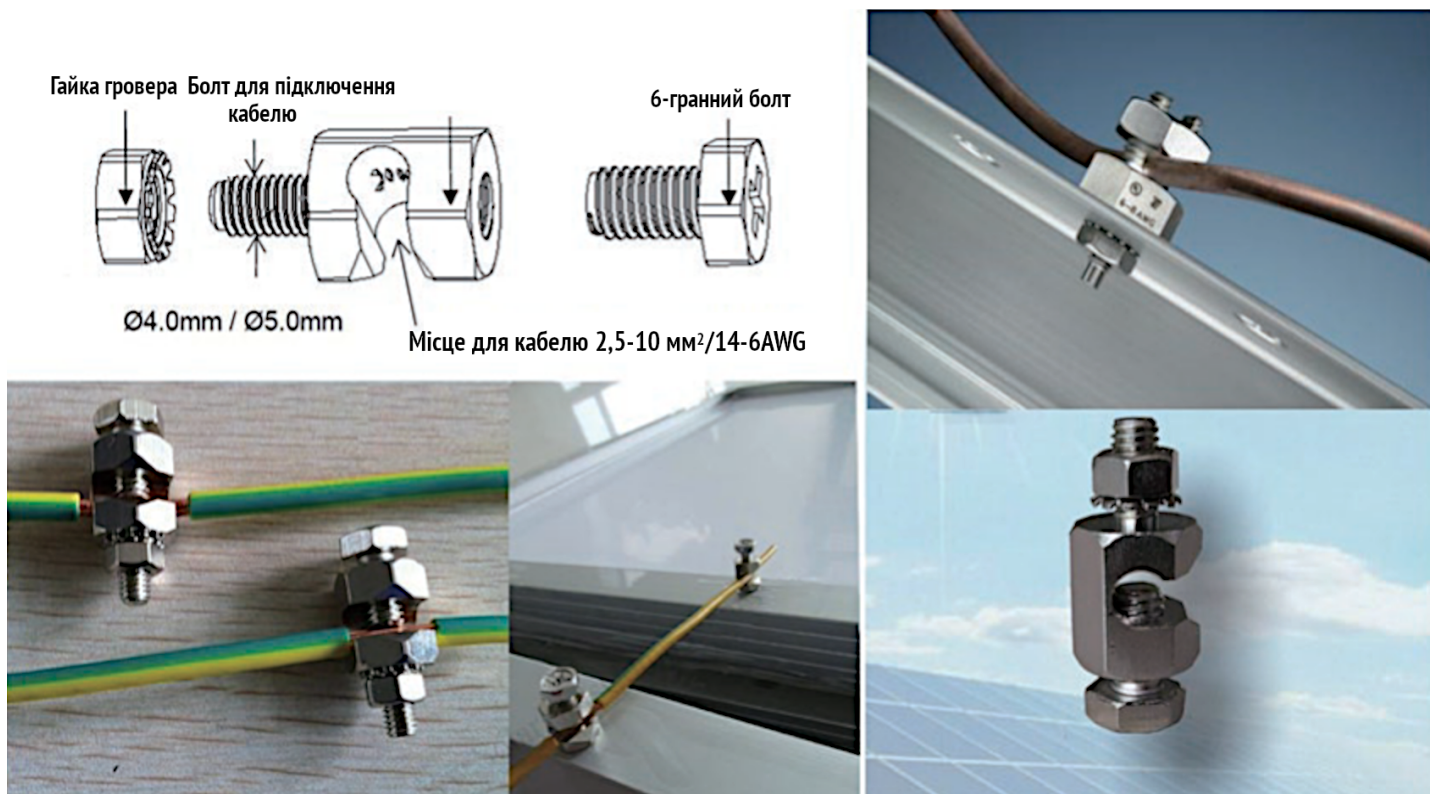
Рейки рами мають попередньо просвердлені отвори, позначені знаком заземлення. Ці отвори слід використовувати лише для заземлення, а не для монтажу модулів.

Доступні такі методи заземлення.

### 1. Заземлення за допомогою болта заземлення

На задній стороні, ближче до середини рами панелей є отвір для заземлення діаметром 4,2 мм. Середня лінія позначки заземлення перекривається отвором заземлення, а розташування на довгій стороні рами.

Заземлення між модулями має бути реалізовано кваліфікованим електриком. Пристрій заземлення повинен бути виготовлений професійним виробником електротехніки. Рекомендоване значення крутного моменту становить 2,3 Н·м. Як провідник заземлення обладнання разом із болтом заземлення можна використовувати мідний дріт 12 AWG. Під час монтажу мідний дріт не можна пережимати.



Малюнок 6: "Метод підключення заземлення"

## 2. Заземлення за допомогою невикористаного монтажного отвору

Існуючі монтажні отвори, які не задіяні, можна використовувати для заземлення.

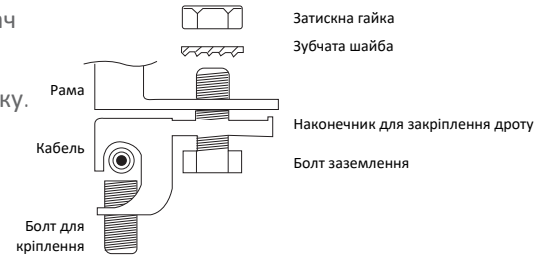
А. Направте затискач заземлення на монтажні отвори в рамі. Закрутіть затискач зубчастої шайби заземлення та раму за допомогою болта заземлення.

В. Вставте зубчасту прокладку на іншу сторону, потім затягніть і зафіксуйте гайку.

Рекомендований момент затягування гайки становить 2,0 Nm-2,2 N-M.

С. Протягніть заземлюючий кабель в заземлювальний затискач. Матеріал і розмір заземлюючого кабелю повинні відповідати вимогам національного, регіонального та місцевого кодексу, закону та стандарту.

Д. Завершіть монтаж, затягнувши болт для кріплення на кабель заземлення.



Малюнок 7: "Метод підключення заземлення"

## 3. Додаткові пристрої заземлення від сторонніх виробників

Сонячні панелі можна заземлювати за допомогою заземлювальних пристроїв від сторонніх виробників, якщо вони сертифіковані і встановлені відповідно до інструкцій виробника.

## 8. Експлуатація та технічне обслуговування

Потрібно проводити регулярну перевірку та технічне обслуговування панелей, особливо в межах гарантійного терміну. Користувач зобов'язаний повідомити постачальника про виявлені пошкодження протягом 2 тижнів.

### 1. Очистка

Пил, що накопичується на передньому склі, може зменшити вихідну потужність і навіть спричинити місцевий ефект гарячої точки. Промислові стоки або птишині помет можуть бути серйозною перешкодою, і ступінь тяжкості залежить від прозорості цих перешкод. Зменшення проникнення сонячного світла від накопиченого пилу, як правило, не є небезпечним, оскільки інтенсивність світла залишається однорідною, то зменшення потужності зазвичай буде непомітне.

Коли панелі працюють, можуть виникнути фактори навколишнього середовища, які спричиняють пил, наприклад від рослин, що може значно зменшити вихідну потужність. Solar Invest Group радить, щоб над поверхнею панелей не було жодних перешкод.

Частота очищення залежить від швидкості накопичення забруднення. У більшості випадках передня поверхня самоочищується дощем, завдяки чьому можна рідкіше робити очищення. Рекомендується протирати скляну поверхню вологою губкою або м'якою тканиною. Будь ласка, не мийте скло миючим засобом, який містить кислоту або луг. Будь ласка, прочитайте вміст миючого засоби, щоб дізнатися про його вміст.

### 2. Візуальний огляд панелей

Огляньте панелі візуально, щоб виявити дефекти зовнішнього вигляду, особливо особливої уваги потребують наступні три типи деталей:

- А. Чи не розбите скло;
- В. Корозія вздовж шини комірок. Корозія спричинена вологою, що проникає в панелі, коли поверхневий герметизуючий матеріал пошкоджений під час встановлення чи транспортування.
- С. Якщо на тильній стороні є сліди горіння.

