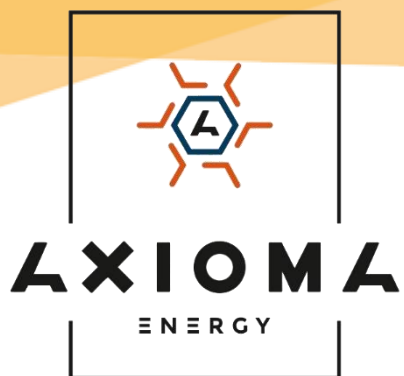


ІНСТРУКЦІЯ З МОНТАЖУ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ МОДУЛІВ AXIOMA ENERGY





БІЛЬШЕ ПОТУЖНОСТІ

БІЛЬШЕ НАДІЙНОСТІ

Зображення в тексті наведені лише для ознайомлення








Інструкція з техніки безпеки

Ця інструкція з монтажу містить інформацію щодо монтажу та безпечного використання фотоелектричних модулів Ахіома energy. Під час монтажу та щоденного обслуговування модулів слід дотримуватися всіх заходів безпеки, викладених у цьому посібнику, а також місцевих нормативних вимог. Монтаж системи модулів вимагає професійних навичок та знань і повинен виконуватися лише кваліфікованим персоналом. Перед монтажем та використанням модулів, будь ласка,

уважно прочитайте цей посібник з монтажу. Монтажники повинні бути ознайомлені з механічними та електричними вимогами до цієї системи. Зберігайте цей посібник у безпечному місці для використання в майбутньому під час технічного обслуговування та ремонту або у разі продажу чи утилізації модулів.

У разі виникнення будь-яких питань зверніться до відділу якості та обслуговування клієнтів для отримання додаткових роз'яснень.

Важливі правила безпеки

Список		
Стандартні Односторонні модулі/ Двосторонні модулі	N-тип, прямокутні 182*94 мм/182*105 мм	
	N-тип Topcon 210*105 мм	
	182 мм, тип N)	
	182 мм, тип PERC)	
	Small sized	

* Ця інструкція не стосується легких модулів.

Зміст

1. Вступ до посібника користувача	01
1.1 Сфера застосування	01
1.2 Декларація про обмеження відповідальності	01
1.3 Межі відповідальності	02
1.4 Маркування продукції.....	02
2. Закони та нормативні акти.....	02
3. Запобіжні заходи безпеки.....	02
4. Умови монтажу	05
4.1 Місце монтажу та робоче середовище	05
4.2 Вибір кута нахилу.....	06
4.3 Загальні вимоги до монтажу	06
5. Заходи безпеки при поводженні, зберіганні та транспортуванні	07
5.1 Заходи безпеки при транспортуванні	07
5.2 Заходи безпеки при зберіганні.....	07
5.3 Порядок розвантаження та запобіжні заходи.....	08
5.4 Переміщення на місці	10
5.5 Додатковий транспорт	11
6. Способи розпакування	12
6.1 Розпакування палети.....	12
7. Опис методів монтажу	14
7.1 Опис умов монтажу.....	14
7.2 Монтаж за допомогою болтів.....	15
7.3 Монтаж затискачем.....	15
8. Підключення модулів	16
8.1 Вимоги до підключення	16
8.2 Способи прокладки кабелів.....	18
8.3 Заземлення	19
9. Технічне обслуговування модулів	20
9.1 Огляд зовнішнього стану	20
9.2 Перевірка роз'ємів та кабелів.....	21
9.3 Вимоги до очищення	21
9.4 Методи очищення	21
9.5 Перевірка після очищення	22
10. Заключні положення.....	22



I. Вступ до посібника користувача

Перш за все, дякуємо за вибір нашого продукту!

Цей посібник містить важливу інформацію щодо методів монтажу та безпечної експлуатації модулів Ахіома energy. Недотримання цих правил безпеки може призвести до травмування людей або пошкодження майна. Персонал, який здійснює монтаж, повинен ознайомитися з цим посібником та зрозуміти його зміст перед початком робіт. Якщо у вас виникнуть питання, зверніться до нашого відділу обслуговування клієнтів або до місцевого представника для отримання більш детальної інформації. Персонал, що здійснює монтаж, повинен дотримуватися всіх заходів безпеки, всіх місцевих законів та нормативних актів відповідних органів, зазначених у цьому посібнику. Перед монтажем сонячної фотоелектричної системи монтажник повинен ознайомитися з її механічними та електричними вимогами. Експлуатація фотоелектричних систем вимагає відповідних професійних знань. Зберігайте цей посібник у безпечному місці для подальшого використання під час експлуатації та технічного обслуговування, а також для перепродажу та утилізації. Продукція Ахіома energy пройшла випробування та сертифікацію міжнародно визнаними установами і може безпечно використовуватися за умови дотримання вимог цього посібника з монтажу. Монтажник модулів повинен поінформувати кінцевого споживача про вищезазначені питання.

1.1 Сфера застосування

Модулі Ахіома Energy:

Монокристалічні, односторонні, двосторонні, з подвійним склом

1.2 Декларація про обмеження відповідальності

Компанія залишає за собою право змінювати цю інструкцію з монтажу без попереднього повідомлення. Недотримання вимог, викладених у цій інструкції, під час монтажу компонентів призведе до втрати обмеженої гарантії на продукцію, надану клієнту.

Ця інструкція з монтажу не є гарантією, явною чи прихованою. Вона не передбачає компенсації збитків, пошкоджень модулів або інших витрат, що виникли, спричинені або пов'язані з монтажем, експлуатацією, використанням чи технічним обслуговуванням модулів. Компанія не несе відповідальності за порушення патентних прав або прав третіх осіб, спричинене використанням модулів.



1.3 Межі відповідальності

Компанія не несе відповідальності за будь-які форми травм та збитків, включаючи, але не обмежуючись, тілесні ушкодження та майнову шкоду, спричинені експлуатацією модулів, помилками при встановленні системи та недотриманням інструкцій, наведених у цьому посібнику.

1.4 Маркування продукції

На звороті кожного модуля розміщено 2 етикетки, що містять таку інформацію:

Іменна табличка описує модель виробу, включаючи номінальну потужність, номінальний струм, номінальну напругу, напругу холостого ходу, струм короткого замикання та інші значення, виміряні за стандартних умов випробувань (STC), вагу, розміри тощо; максимальну ємність запобіжника та максимальну напругу системи.

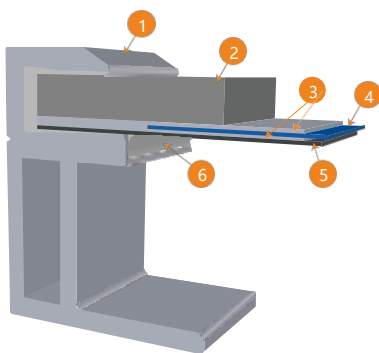
Штрих-код: кожен модуль має унікальний серійний номер, а на кожному модулі є 3 однакові штрих-коди (штрих-код на лицьовій стороні назавжди закріплений всередині модуля).

Не зривайте жодних етикеток. Якщо етикетки будуть зняті, компанія більше не надаватиме гарантію на продукцію.

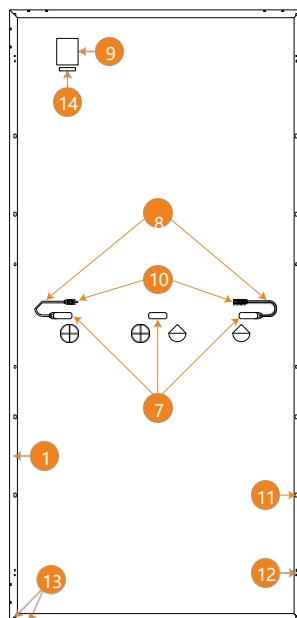
II. Закони та нормативні акти

Механічний та електричний монтаж фотоелектричних модулів повинен здійснюватися відповідно до відповідних нормативних актів, включаючи закони про електроенергетику, будівельні норми та вимоги до підключення електроенергії. Ці вимоги можуть відрізнятися залежно від місця встановлення, наприклад, на даху будівлі, на транспортних засобах тощо. Вимоги також можуть відрізнятися залежно від напруги системи, що встановлюється, та використання постійного або змінного струму. Для отримання конкретних положень зверніться до місцевих компетентних органів.

III. Запобіжні заходи безпеки



Поперечний переріз модуля та опис компонентів



1. Алюмінієва рама з порожнистими камерами
2. Загартоване скло з низьким вмістом заліза
3. Клейова плівка EVA
4. Сонячна комірка
5. Задня плівка
6. Силіконовий гель
7. Роз'ємна коробка
8. Кабель
9. Іменна табличка
10. Роз'єм
11. Монтажний отвір
12. Отвір для заземлення
13. Дренажний отвір
14. Штрих-код

3.1 Попередження

Перед монтажем, підключенням, експлуатацією або технічним обслуговуванням модулів необхідно прочитати та зрозуміти всі правила безпеки. Фотоелектричні модулі генерують електроенергію під впливом сонячного світла. Фотоелектричні масиви, що складаються з декількох модулів, становлять небезпеку смертельного ураження електричним струмом або опіків. Особам, які не мають відповідного дозволу або не пройшли відповідне навчання, забороняється торкатися фотоелектричних модулів та клемних колодок.



Увага!

В іншому випадку це може призвести до пошкодження виробу або загрози життю та здоров'ю користувача.

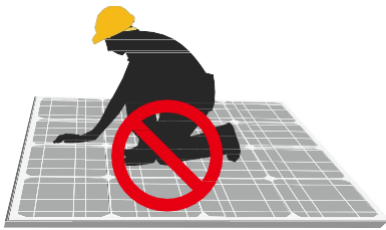


Категорично заборонено

Інакше це може призвести до пошкодження виробу або травмування користувача.

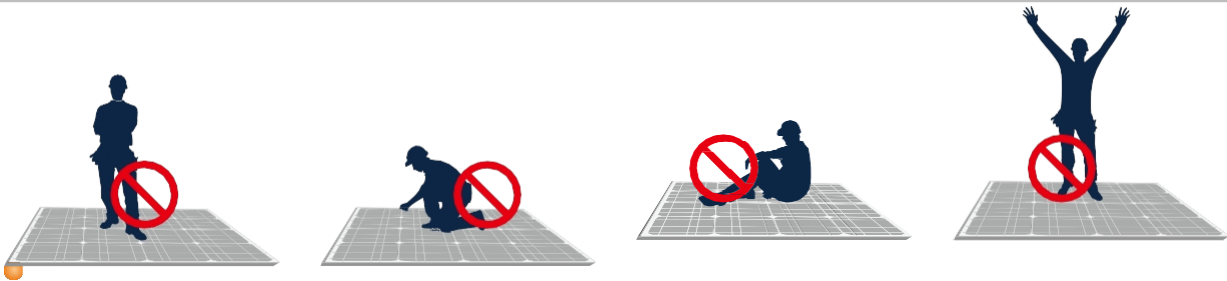
3.2 Електрична безпека

Перед монтажем, підключенням, експлуатацією або технічним обслуговуванням модулів слід прочитати та зрозуміти всі правила безпеки. Незалежно від того, чи підключені фотоелектричні модулі до системи, під час роботи з ними завжди слід вживати відповідних заходів безпеки, таких як використання ізольованих інструментів, захисних шоломів, ізольованих рукавичок, ременів безпеки та ізольованого захисного взуття. Під час монтажу, заземлення, підключення або очищення модулів обов'язково використовуйте відповідні засоби електротехнічної безпеки. Уникайте прямого контакту з модулями, щоб запобігти ураженню електричним струмом або порізам.



У реальних умовах експлуатації фактична напруга холостого ходу (V_{oc}) та струм короткого замикання (I_{sc}), що генеруються фотоелектричними модулями, можуть перевищувати значення, виміряні за стандартних умов випробувань (STC). При визначенні номінальної напруги, номінального струму, номінальної потужності запобіжників та контролерів, підключених до виходів модулів, слід застосовувати мінімальний коефіцієнт безпеки 1,25 до значень V_{oc} та I_{sc} , зазначених на таблиці з технічними даними.

3.3 Загальна безпека



Монтаж повинен виконуватися кваліфікованим персоналом. Усі роботи повинні виконуватися особами, які досконало знають відповідні правила техніки безпеки, щоб уникнути небезпеки під час монтажу.



- Забороняється стояти, наступати або ходити безпосередньо на упаковці фотоелектричних модулів або на поверхні модулів.
- Забороняється підключати або відключати модулі, коли вони знаходяться під напругою або на них протікає зовнішній струм.
- Ніколи не використовуйте воду для гасіння пожеж на електрообладнанні, що знаходиться під напругою.
- Забороняється сильно тягнути, дряпати або згинати вихідні кабелі, інакше ізоляція кабелю може пошкодитися, що призведе до витoku струму або ураження електричним струмом.
- Забороняється вставляти будь-які провідні матеріали в роз'єми модулів. Кришки розподільних коробок повинні завжди залишатися закритими.
- Забороняється встановлювати модулі в місцях, де можуть бути присутні горючі гази.
- Забороняється класти на модулі важкі або гострі предмети. Запобігайте падінню модулів та уникайте прямих ударів від предметів, що падають, або падіння предметів безпосередньо на модулі.
- Забороняється пошкоджувати або дряпати лицьову або тильну поверхні модулів, оскільки це може вплинути на їхню безпеку. Якщо виявлено подряпини або порізи, не використовуйте та не встановлюйте пошкоджені модулі.
- Монтаж масиву модулів повинен виконуватися в умовах ізоляції від сонячного світла, а монтаж та технічне обслуговування модулів повинні здійснюватися кваліфікованим персоналом з використанням ізольованих інструментів для зменшення ризику ураження електричним струмом.
- Якщо фотоелектрична система використовує акумуляторні батареї, слід дотримуватися рекомендацій виробника акумуляторних батарей, що входять до комплекту модулів, та провести перевірку на відповідність вимогам перед введенням в експлуатацію.
- У районах з високою частотою гроз фотоелектричні системи повинні бути обладнані системами захисту від блискавок.
- Рекомендується, щоб монтаж виконували фахівці, які мають досвід установки фотоелектричних систем. Роботи повинні виконувати особи, які добре знають відповідні правила техніки безпеки, щоб уникнути ризиків під час монтажу.
- Забороняється використовувати дзеркала або лінзи для фокусування сонячного світла на фотоелектричні модулі. Під час нормальної експлуатації модулі не повинні бути закриті будівлями, деревами, димарями або іншими об'єктами, на яких може накопичуватися сміття.
- Переднє скло фотоелектричних модулів виконує захисну функцію. Пошкоджені фотоелектричні модулі становлять електричну небезпеку (ризик ураження електричним струмом та пожежі), і такі модулі не підлягають ремонту та обслуговуванню, їх слід негайно замінити.
- Усі монтажні роботи повинні повністю відповідати місцевим нормам та відповідним національним або міжнародним електротехнічним стандартам.
- Усі модульні системи повинні бути заземлені. Якщо не передбачено інше, дотримуйтесь Міжнародних електротехнічних стандартів або інших відповідних міжнародних стандартів.



3.4 Безпека експлуатації



- Категорично забороняється самостійно ремонтувати модулі з пошкодженим склом.
- Категорично забороняється розбирати модулі або переміщувати будь-які їхні частини.
- Категорично забороняється піддавати модулі прямим ударам або допускати падіння предметів на них.
- За жодних обставин не підіймайте модулі, тримаючись за розподільну коробку або кабелі.
- Категорично забороняється чистити скло модулів гострими інструментами, оскільки це може призвести до появи подряпин.
- Категорично забороняється встановлювати або працювати з модулями під час дощу, снігу, сильного вітру або у вологих умовах.
- Категорично забороняється неправильне з'єднання штекерів та роз'ємів. Перевірте стан проводки; жоден кабель не повинен від'єднуватися від модуля.
- Категорично забороняється торкатися роз'ємних коробок або штекерних роз'ємів голими руками під час монтажу або коли модулі знаходяться під впливом світла.
- Категорично забороняється стояти або ходити по упаковці або модулях; забороняється кидати один модуль на інший.

3.5 Вимоги щодо пожежної безпеки

Під час монтажу модулів на дахах перед початком робіт ознайомтеся з місцевими законами та нормами і дотримуйтесь вимог пожежної безпеки будівлі. Дах повинен бути покритий вогнестійким матеріалом відповідного класу для монтажу, а також слід забезпечити вільний потік повітря між модулями та поверхнею даху. Різні конструкції даху та методи монтажу можуть впливати на вогнестійкість будівлі. Неправильні методи монтажу можуть спричинити ризик виникнення пожежі. Використовуйте відповідні аксесуари для модулів, такі як запобіжники, автоматичні вимикачі та клема заземлення, відповідно до місцевих електричних норм та стандартів безпеки.

Не встановлюйте та не експлуатуйте модулі поблизу відкритого вогню або легкозаймистих/вибухонебезпечних матеріалів.

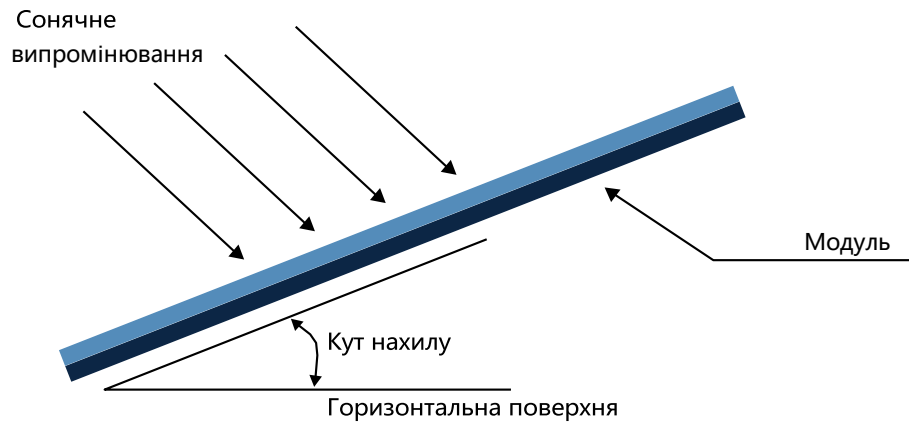


IV. Умови монтажу

4.1 Місце монтажу та робоче середовище

- Сонячні модулі призначені виключно для наземного використання, тому їх не можна застосовувати в космічних, морських або умовах концентрованого сонячного випромінювання.
- Не можна встановлювати в умовах надмірного задимлення, граду, снігового покриву, піщаних буревіїв, пилу, забруднення повітря, активних хімічних парів, кислотних дощів, сажі, сірки та інших подібних забруднювачів.
- У районах з сильними вітрами, екстремальним холодом, поблизу води, прибережних солоних бризок або в пустельних умовах необхідно вжити відповідних захисних заходів для забезпечення надійності та безпеки монтажу модулів.
- Модулі повинні встановлюватися на відповідних конструкціях або в інших місцях, придатних для їх монтажу (таких як наземні кріплення, фасади будівель, навіси паркінгів, дахи або системи сонячного стеження); модулі не можна встановлювати на будь-яких рухомих транспортних засобах.
- Не встановлюйте модулі в місцях, схильних до затоплення.
- Рекомендовано встановлювати модулі в умовах робочої температури від -20°C до 46°C , яка відповідає середньомісячним максимальним та мінімальним температурам у місці встановлення. Гранична робоча температура модулів становить від -40°C до 85°C .
- Переконайтеся, що навантаження від вітру та снігу на встановлені модулі не перевищує максимально допустиме навантаження.
- Модулі необхідно встановлювати в місцях, які не затінюються протягом року. Переконайтеся, що в місці встановлення модулів немає перешкод, які можуть затуляти сонячне світло.
- Якщо модулі встановлюються в місцях з частими грозами, необхідно забезпечити їх захист від удару блискавки.
- Не встановлюйте модулі поблизу місць, де можуть бути присутні горючі гази.
- Модулі не можна встановлювати в місцях, де є сильно корозійні речовини, такі як сіль, морська вода або будь-які інші матеріали, що можуть спричинити корозію модулів або вплинути на їхню безпеку та продуктивність.
- Модулі пройшли випробування на корозію в сольовому тумані згідно з IEC 61701, але корозія може виникнути в місцях з'єднання рами модуля з кріпленням або в місцях заземлення. Рекомендовано використовувати нержавіючу сталь або алюміній для контакту з фотоелектричними модулями, а місце монтажу повинно мати належний антикорозійний захист.

4.2 Вибір кута нахилу

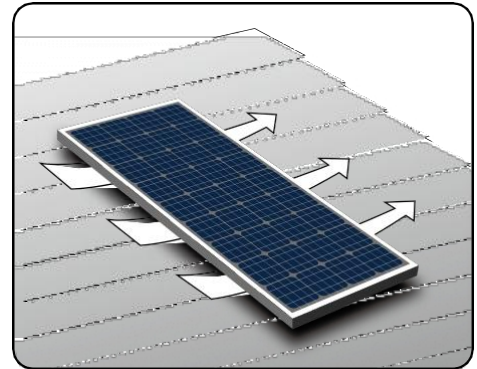


- Кут нахилу модуля: кут, що утворюється між поверхнею модуля та горизонтальною площиною. Коли модуль спрямований прямо на сонячне світло, він забезпечує максимальну вихідну потужність. Кут нахилу модуля — це кут між модулем та горизонтальною площиною. Для досягнення максимальної вихідної потужності модулі повинні бути перпендикулярні до сонячного світла.
- При встановленні в Північній півкулі модулі бажано орієнтувати на південь, а в Південній півкулі — на північ.
- Відповідно до місцевих законів та нормативних актів, якщо фотоелектричні модулі встановлюються в Північній Америці або в інших країнах, де діють стандарти UL, між фотоелектричним модулем (задньою панеллю) та поверхнею стіни або даху повинен бути зазор не менше 155 мм (рекомендоване значення). Використання інших методів монтажу може вплинути на сертифікацію UL або клас вогнестійкості фотоелектричних модулів.
- Щодо детальних рекомендацій щодо кута нахилу, будь ласка, керуйтеся стандартними інструкціями з монтажу або порадами досвідчених фахівців з монтажу фотоелектричних модулів.

4.3 Загальні вимоги до монтажу

- Переконайтеся, що способи кріплення та кріпильні системи є достатньо стійкими, щоб витримувати всі передбачувані навантаження. Цю гарантію повинен надати підрядник, який встановлює кріпильну систему. Кріпильні конструкції повинні пройти статичні механічні випробування, проведені незалежними організаціями відповідно до національних/міжнародних стандартів, таких як DIN 1055 або еквівалентних.
- Кронштейни для кріплення модулів повинні бути виготовлені з міцних, корозієстійких та стійких до УФ-випромінювання матеріалів.
- Модулі повинні бути надійно закріплені на кронштейнах.
- У регіонах з великим сніговим навантаженням слід обирати кронштейни більшої висоти. Таким чином, найнижча точка модулів не буде тривалий час покрита снігом; крім того, достатньо високе розташування найнижчої точки модулів дозволить уникнути їх затінення рослинністю та деревами або пошкодження від летючого піску та каміння, що переносяться вітром.

- Коли модулі встановлюються на кронштейнах, паралельних до поверхні даху або стіни, між рамками модулів та поверхнею даху або стіни повинен бути мінімальний зазор у 10 см для забезпечення циркуляції повітря та запобігання пошкодженню проводки.
- Забороняється просвердлювати отвори в склі або рамах модулів, інакше гарантія на модулі втрачає чинність.
- Перед монтажем модулів на даху переконайтеся, що будівля придатна для їх установки. Крім того, всі прорізи в даху повинні бути належним чином герметизовані для запобігання протіканню.
- Накопичення пилу на поверхні модулів впливає на вихідну потужність. Рекомендується встановлювати модулі під кутом не менше 10°, щоб під час дощу пил легко змивався дощовою водою.
- Рамка модуля піддається тепловому розширенню та стисненню, тому рекомендується залишати мінімальну відстань між двома модулями не менше 1 см, щоб врахувати теплове розширення та стиснення рамки.
- Переконайтеся, що задня панель модуля не стикається з кріпленнями або будівельними конструкціями, які можуть проникнути всередину модуля, особливо під час зовнішнього тиску на поверхню модуля.
- Спосіб монтажу модулів не повинен призводити до електрохімічної корозії алюмінієвої рами модуля при контакті з металами інших видів. У додатку до стандарту UL 1703 «Плоскі фотоелектричні модулі та панелі» рекомендується, щоб різниця електрохімічних потенціалів металів, що контактують, не перевищувала 0,5 В.
- Модулі можна встановлювати як горизонтально, так і вертикально.



V. Заходи безпеки при поводженні, зберіганні та транспортуванні

5.1 Заходи безпеки при транспортуванні

- Для розвантаження модулів з вантажівки використовуйте навантажувач. Одночасно навантажувач може перевезти не більше 2 піддонів з модулями. Розміщуйте модулі на рівній поверхні.
- Категорично забороняється штабелювати модулі на об'єктах, щоб запобігти пошкодженню від ударів.
- У разі тривалого транспортування модулі слід накрити брезентом для захисту від дощу, щоб запобігти їх зволоженню, і не знімати упаковку.
- Упаковану продукцію можна транспортувати автомобільним, морським або повітряним транспортом. Під час транспортування слід забезпечити, щоб вона не піддавалася коливанням або перекиданню.
- Транспортування: для стандартного автомобільного транспортування допускається укладання не більше ніж у 2 яруси.

- Під час транспортування або монтажу модулів ніколи не прикладайте навантаження до заднього листа (бекшиту) модуля, не переносьте модулі на спині та не використовуйте мотузки для їх перенесення.
- Категорично заборонено транспортування на триколісних велосипедах. Під час переміщення на об'єкті дозволяється транспортування лише в один ярус.

5.2 Заходи безпеки при зберіганні



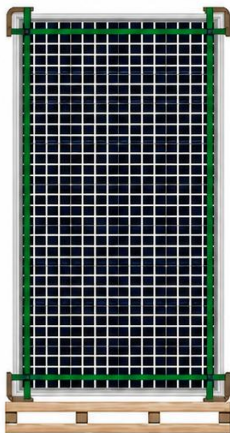
- Модулі слід зберігати в сухому та провітрюваному приміщенні. Вимоги до зберігання: відносна вологість < 85%, діапазон температур від -40°C до 50°C, уникнення прямого сонячного світла та вологи. Якщо модулі зберігаються в неконтрольованому середовищі, термін зберігання не повинен перевищувати 3 місяці, а також необхідно вжити додаткових заходів для запобігання намоканню роз'ємів або впливу сонячного світла на модулі.
- У жодному разі не можна стояти, лазити, ходити або стрибати на модулях. Локальне перевантаження може спричинити утворення мікротріщин у сонячних елементах, що знизить надійність модулів.
- Для тривалого зберігання модулі слід розміщувати у стандартних складах. Складські стелажі повинні мати достатню несучу здатність та простір для зберігання, а також проводити регулярні перевірки для забезпечення безпеки зберігання вантажу.
- Якщо модулі необхідно зберігати на місці реалізації проекту, забороняється вибирати м'який або нестійкий ґрунт. Слід вибирати тверду поверхню або місце на підвищенні та вирівняти ґрунт, щоб забезпечити відсутність просідання та нахилу модулів під час тривалого зберігання. У разі виявлення ненормального нахилу слід вчасно провести закріплення конструкції, дотримуючись заходів безпеки.
- У дощову погоду повністю накрийте модулі та піддони брезентом, а також вживіть заходів для захисту піддонів і картонних коробок від дощу та вологи. У сонячну або вітряну погоду зніміть брезент, щоб зовнішня упаковка якнайшвидше висохла, щоб уникнути падіння через деформацію від вологи.
- Забороняється намочувати піддони у воді; на місці зберігання слід попередньо вжити заходів щодо відведення води з поверхні, щоб запобігти розм'якшенню та осіданню ґрунту внаслідок значного скупчення води після дощу. Категорично забороняється доступ сторонніх осіб до зони зберігання модулів; модулі слід зберігати якомога ближче один до одного.

- Зберігайте цілісність упаковки. Розпакуйте модулі суворо відповідно до рекомендованих процедур розпакування. Будьте обережні під час розпакування, транспортування та зберігання.
- Забороняється контакт модулів з гострими предметами, особливо слід уникати подряпин на задній панелі модулів від гострих предметів, оскільки подряпини безпосередньо впливають на безпеку модулів.

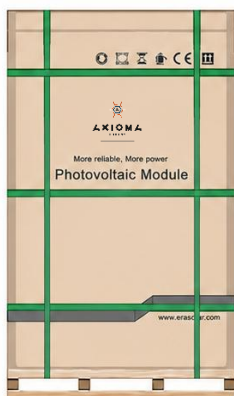
5.3 Порядок розвантаження та запобіжні заходи

- У жодному разі не можна штабелювати упаковки, розміщені короткою стороною, більше ніж у 2 яруси. Під час роботи навантажувача дотримуйтесь достатньо безпечної відстані; персоналу заборонено перебувати або проходити по обидва боки.
- Під час розвантаження навантажувачем сумарне напруження контролюйте швидкість руху, щоб запобігти перекиданню модулів під час поворотів, що може призвести до травмування персоналу.
- Робоча поверхня повинна забезпечувати можливість горизонтального та стійкого розміщення упаковки, щоб уникнути її перекидання.
- Після отримання модулів негайно перевірте цілісність зовнішньої упаковки та кількість модулів, порівнявши їх із супровідними документами. У разі виявлення розбіжностей повідомте про це співробітників логістичного відділу та відділ продажів ще до розпакування.

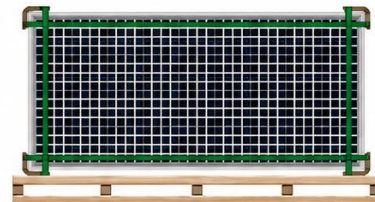
Специфікації упаковки наведені нижче:



Внутрішня упаковка модуля 210



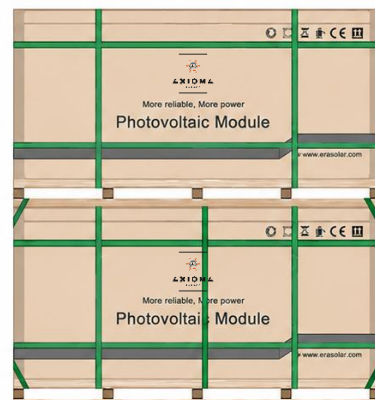
Наружна упаковка модуля 210



Стандартна внутрішня упаковка модулів



Зовнішня упаковка стандартних модулів

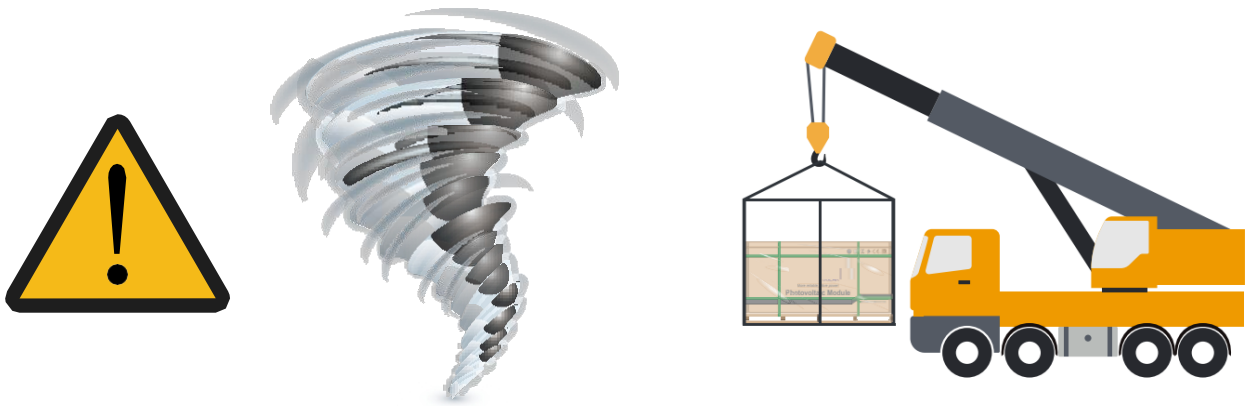


Стандартні модулі, 2 піддони, укладені один на одного

Операції з підйому та розвантаження:

Під час розвантаження за допомогою кранів використовуйте спеціальні підйомні пристосування. Перед підйомом підберіть підйомні пристосування з достатньою вантажопідйомністю, виходячи з ваги та розмірів модулів. Відрегулюйте положення строп так, щоб забезпечити рівновагу та стабільність центру ваги, гарантуючи сталеве армування в основі та опору строп зліва, по центру та з правого боку, щоб запобігти руйнуванню країв від стискання. Керуйте краном із постійною рівномірною швидкістю. Наближайтесь до рівня землі, вирівняйте картонну коробку у вертикальному положенні та обережно поставте її на відносно рівну поверхню.

Операції підйому краном суворо обмежуються 1 піддоном модулів за один підйом. Необхідність розпакування та підйому партіями слід визначати з урахуванням несучої здатності робочої поверхні.



Підйомні роботи за допомогою крана суворо заборонені за таких метеорологічних умов, як сильний вітер силою понад 6 балів за шкалою Бофорта, сильний дощ та сніг. У разі горизонтального укладання модулів на один підйом можна укласти не більше 2 піддонів.

У разі вертикального укладання модулів на один підйом можна укласти не більше 1 піддону.

Операції з навантаження та розвантаження за допомогою навантажувача:

Переконайтеся, що платформа для завантаження/розвантаження знаходиться на одному рівні з площиною кузова вантажівки. Експлуатуйте навантажувачі з постійною швидкістю 5 км/год під час руху по прямій та 3 км/год під час поворотів, а також суворо уникайте різких зупинок або різкого прискорення.

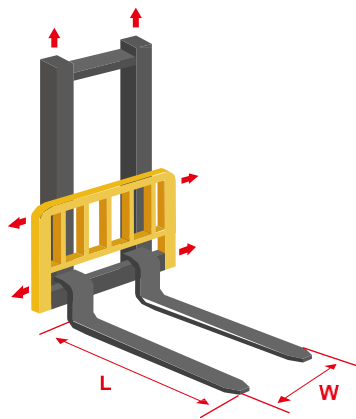
Якщо упаковка обмежує огляд оператора навантажувача, транспортування слід здійснювати заднім ходом під наглядом спеціально призначених спостерігачів, які надають вказівки та здійснюють контроль, щоб запобігти зіткненням, які можуть спричинити травмування персоналу або пошкодження модулів від падіння картонних коробок. Після прибуття на місце встановлення розмістіть модулі на рівній твердій поверхні.



Вибирайте навантажувачі з відповідною вантажопідйомністю, виходячи з ваги модуля. Вила повинні входити на глибину не менше трьох чвертей довжини піддону (тобто довжина вил $\geq 3/4$ довжини піддону). Збільште висоту/ширину спинки навантажувача, щоб запобігти прямому контакту зі склом модуля.

Для оптимізації стабільності під час транспортування та запобігання зношуванню від тертя під час роботи з піддонами розведіть вил на максимальну робочу відстань.

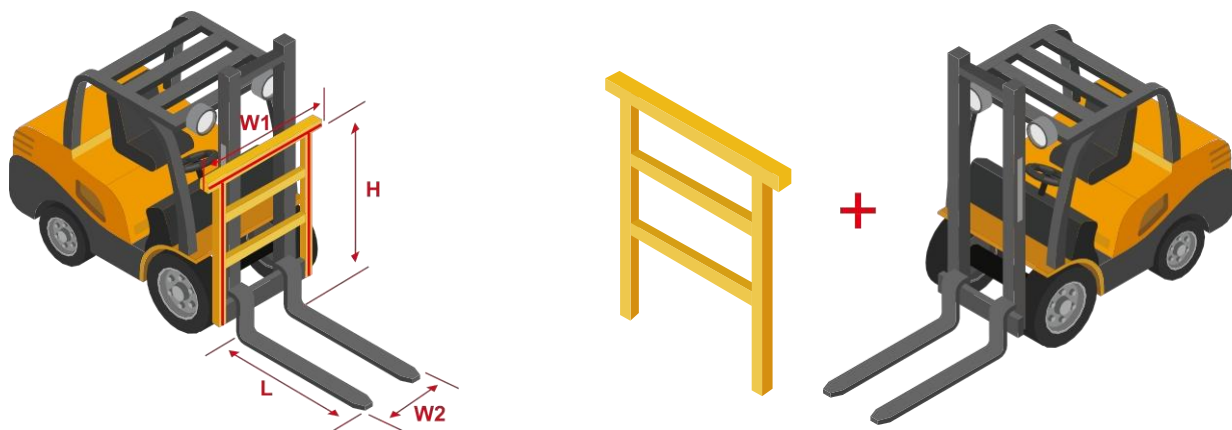
Працуйте повільно. Вилі ні в якому разі не повинні зачіпати картонні коробки або піддони. Заздалегідь розмістіть амортизуючий захисний матеріал (див. жовті зони на ілюстрації; рекомендуються силіконові, гумові або EPE матеріали), щоб запобігти пошкодженню модулів під дією зовнішніх сил.



5.4 Переміщення на місці

Транспортування на місці — це завантаження та транспортування модулів на піддонах між місцем зберігання та будівельним майданчиком після їх прибуття на місце зберігання.

Вимоги до технічних характеристик навантажувача: для завантаження та транспортування модулів необхідно використовувати навантажувачі з номінальною вантажопідйомністю 3,5 т. Слідкуйте, щоб виступаючі частини вил не стикалися безпосередньо з картонними коробками або модулями, щоб уникнути пошкодження внаслідок зіткнення.



Довжина вил (L) N1,0 м; відстань (W2) повинна бути налаштована якомога ближче до кутових блоків з обох боків піддону. Висота (H) N1,5 м або ширина (W1) N2,5 м.

Мачта повинна бути перпендикулярною до вил і достатньо міцною (з вантажопідйомністю не менше 1,5 т). Коли повний піддон з модулями притискається до мачти, конструкція не повинна деформуватися під тиском. Використовуйте амортизуючий матеріал (рекомендується силікон, гума або EPE) на поверхні контакту між верхньою балкою щогли та упаковкою модулів, щоб запобігти пошкодженню модулів або алюмінієвих рам від ударів.

Технічні характеристики навантажувача та стандарти експлуатації включають, але не обмежуються вищезазначеним змістом.



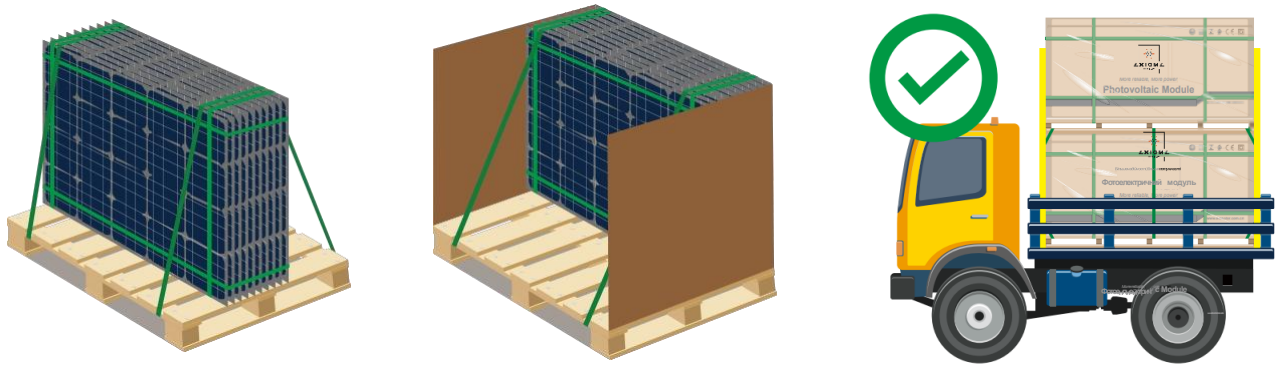
Оператори повинні повільно вводити вила вздовж довгої сторони піддону в проміжок між нижньою частиною піддону та модулями, суворо уникаючи будь-якого контакту з модулями, при цьому забезпечуючи щільне притискання обох боків мачти до країв піддону. Під час транспортування нахиліть упаковку, надійно закріпивши її на мачті навантажувача, та зафіксуйте модулі за допомогою ременів з мінімальною розривною міцністю 2000 кгс. Під час розвантаження поставте упаковку горизонтально на рівну поверхню та розстібайте ремені лише після переконання у відсутності ризику перекидання. Протягом усього транспортування дотримуйтесь контрольованої швидкості та поступово висувайте вила, щоб запобігти перекиданню.

5.5 Додатковий транспорт

Модулі можна транспортувати автомобільним, морським або повітряним транспортом. Під час транспортування надійно закріпіть модулі на транспортній платформі, щоб запобігти перекиданню або ковзанню.

Якщо модулі, що розпаковуються, потрібно перевезти на інший об'єкт, перед транспортуванням необхідно скомплектувати їх у кількості, що відповідає початковій кількості модулів на палеті, та закріпіть внутрішньою стрічкою (рекомендована сила натягу 2100 Н). Насамкінець накрийте зовнішніми картонними коробками та закріпіть модулі й піддон стрічкою, дотримуючись початкової конфігурації обв'язки.

Якщо кількість модулів менше, ніж один повний піддон, розмістіть модулі по центру, як показано на зображенні ліворуч нижче (розподільна упаковка повинна бути розташована в бічному напрямку, як показано на зображенні нижче), і закріпіть внутрішньою стрічкою (рекомендоване натягнення 2100 Н). На завершення накрийте зовнішніми картонними коробками та закріпіть як модулі, так і піддон стрічкою, дотримуючись початкової конфігурації обв'язки. Суворо забороняється розміщувати будь-які товари поверх модулів на неповному піддоні під час транспортування.



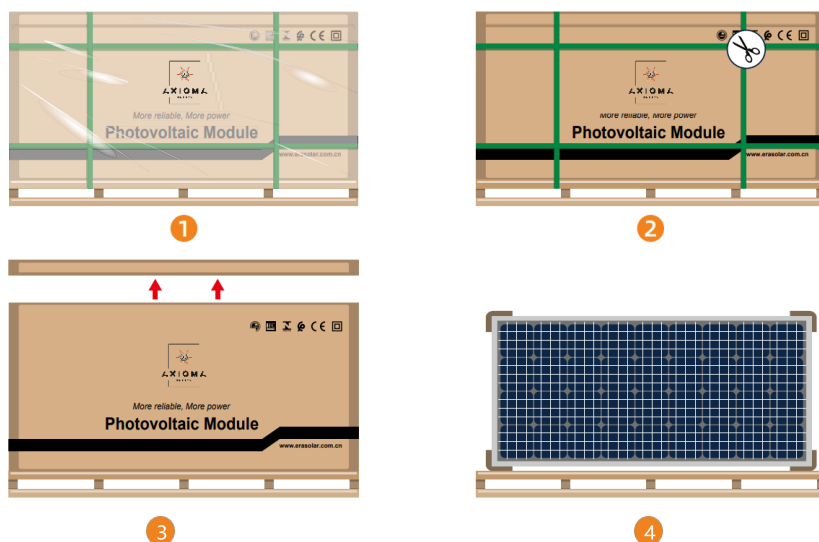
Використовуйте відповідне транспортне обладнання для перевезення модулів. Категорично заборонено використовувати моторизовані триколісні транспортні засоби для перевезення або переміщення. Заборонено вторинне перевезення односторонніх модулів у горизонтальній упаковці. При використанні легких вантажівок горизонтально упаковані модулі необхідно розміщувати лише в один шар, а всі пакунки закріплювати на вантажівці за допомогою стяжних ременів. Вставте прокладки з гофрованого картону або еквівалентні амортизуючі матеріали на стиках між ременями та картонними коробками. Регулюйте швидкість руху відповідно до дорожніх умов.

Під час транспортування модулів у фургоні або інших вантажівках розміщуйте піддони щільно, без проміжків між ними. Заповніть вільний простір у задній частині вантажівки, щоб модулі не ковзали до задньої частини під час транспортування. При використанні інших вантажівок закріпіть усі пакунки на вантажівці за допомогою стяжних ременів.

Не допускайте, щоб піддони виступали за межі вантажної зони транспортного засобу.

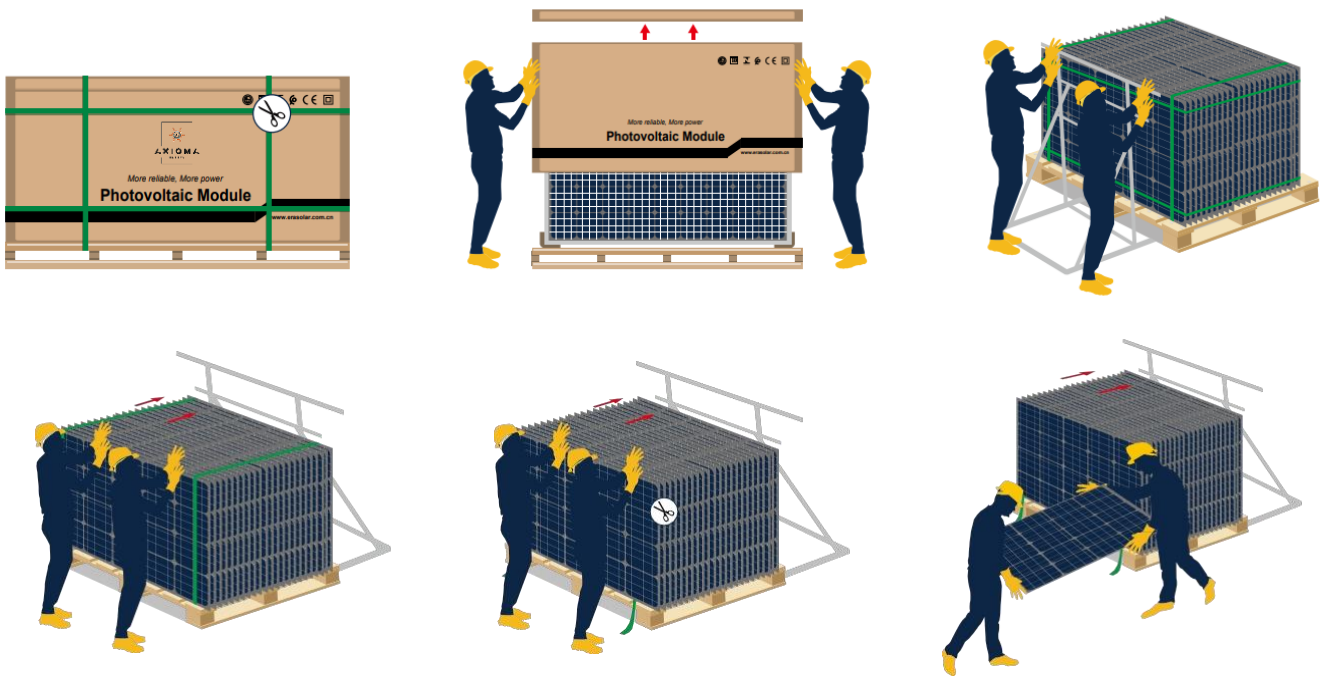
VI. Способи розпакування

Поставте упаковку на рівну, суху та рівну поверхню. Послідовно зніміть стретч-плівку, пакувальні стрічки, верхню кришку та картонні коробки. Якщо модулі укладаються в штабелі, поставте піддони на рівну поверхню та укладайте модулі виключно на піддони. Для штабелів із 10 модулів або менше тривалість зберігання не повинна перевищувати 4 дні. Вставте захисні прокладки між кожним модулем, при цьому висота прокладки повинна перевищувати найвищий виступ (наприклад, розподільну коробку) на 15 мм. Не рекомендується горизонтальне штабелювання без прокладок.

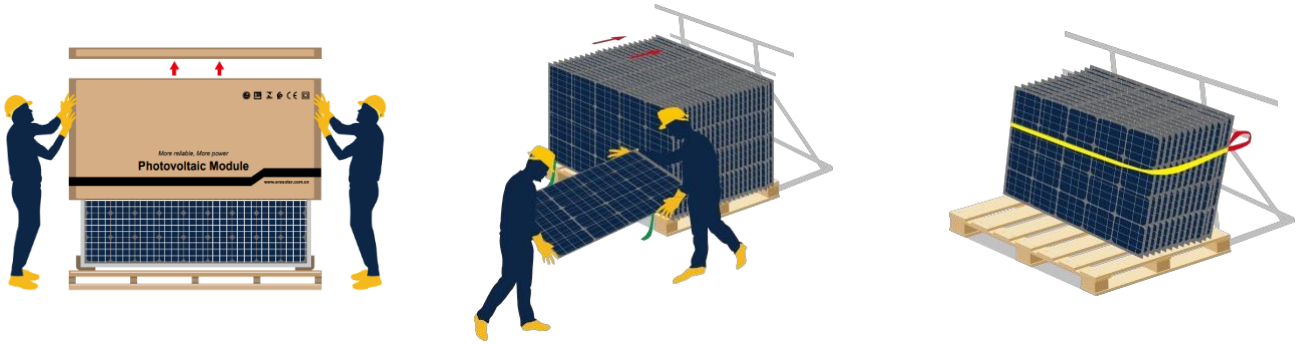


6.1 Розпакування палети

- Перед розпакуванням перевірте модель виробу, потужність, серійний номер та відповідні рекомендації на етикетці формату А4 (маркування), що наклеєна на зовнішній коробці. Уважно прочитайте інструкцію з розпакування — забороняється розпаковувати виріб самостійно.
- Перед розпакуванням переконайтеся, що зовнішня упаковка не пошкоджена. Рекомендується використовувати канцелярський ніж для зняття пакувальних стрічок та стретч-плівки. Забороняється застосовувати грубу силу, щоб уникнути подряпин на компонентах всередині коробки.
- Після розпакування перевірте, чи кількість компонентів у коробці та інформація на штрих-кодах на рамці відповідають транспортним маркам.
- Покладіть компоненти на надійну опору або зафіксуйте їх, а потім розпакуйте відповідно до рекомендованих інструкцій.
- Залежно від типу модуля, спосіб упаковки може дещо відрізнятись. Нижче наведено основні моменти, на які слід звернути увагу під час розпакування.



- Під час розпакування роботи повинні виконувати дві або більше осіб одночасно. Під час транспортування модулів слід носити ізольовані захисні рукавички, щоб уникнути травмування рук та залишення відбитків пальців на скляній поверхні.
- Якщо після розпакування не всі модулі були вилучені, залишки слід перепакувати в горизонтальному положенні, щоб запобігти перекиданню (при упаковці нижній модуль повинен бути розміщений скляною поверхнею вгору, інші модулі — скляною поверхнею вниз, а верхній модуль — скляною поверхнею вгору). Максимальна кількість модулів у стосі не повинна перевищувати 16 штук.
- Якщо розпаковані модулі не встановлюються негайно, надійно закріпіть вертикально розміщені модулі на опорних стійках за допомогою страхувальних ременів та вживіть заходів захисту (як показано на малюнку) за умов вітру, що не перевищує 6 балів за шкалою Бофорта (менше 12 модулів).



- У разі сильного вітру не переносьте модулі та надійно закріпіть розпаковані модулі.
- Категорично забороняється переміщувати опорні стійки під час розпакування, щоб запобігти перекиданню модулів.
- Категорично забороняється розпаковувати модулі на відкритому повітрі під час дощу або снігу.
- Перед зняттям внутрішніх пакувальних ременів вживіть заходів безпеки, щоб запобігти перекиданню модулів у коробці.
- Робоча поверхня повинна забезпечувати горизонтальне та стабільне розміщення упаковки, щоб уникнути її перекидання.
- Забороняється притуляти модулі до монтажних стовпів. Забороняється використовувати дерев'яні опори, що безпосередньо спираються на задню поверхню модулів.
- Забороняється переносити модулі поодиночі, щоб уникнути їх ковзання та зіткнення з іншими модулями, що може призвести до подряпин, деформації або мікротріщин. Під час підйому модулів забороняється витягувати їх, тягнучи за розподільні коробки або кабелі.
- Будь ласка, дотримуйтеся інструкцій з розпакування. Під час зняття пакувальних ременів з горизонтальної упаковки будьте обережні, щоб уникнути подряпин на обличчі або очах. Під час розпакування забороняється стояти на піддонах; переносьте модулі з обох боків піддону.

VII. Опис методів монтажу

Монтаж модулів може здійснюватися наступними способами: кріплення болтами та кріплення затискачами.

7.1 Опис методів монтажу

Модулі можна встановлювати за допомогою таких методів: кріплення болтами або затискачами. Усі монтажні роботи повинні суворо відповідати інструкціям з експлуатації, наведеним у цьому посібнику, щоб відповідати вимогам сертифікації IEC. Перед монтажем, будь ласка, ознайомтеся з цим розділом, щоб ознайомитися з повним процесом монтажу.

З'єднання модулів із системою кріплення можна здійснити за допомогою отворів для кріплення на рамі, затискачів або вбудованих систем. Монтаж модулів повинен суворо відповідати зазначеним вимогам. Якщо спосіб монтажу відрізняється від рекомендованих, проконсультуйтеся з місцевою службою технічної підтримки, авторизованими дистриб'юторами або відділом післяпродажного обслуговування та отримайте письмове схвалення. Порушення призведе до пошкодження модулів та втрати гарантії на продукцію.

Навантаження, зазначені в цьому посібнику, є розрахунковими. При розрахунку максимально допустимого розрахункового навантаження для методів монтажу, що відповідають місцевим нормам, необхідно застосовувати коефіцієнт безпеки 1,5. Розрахункове навантаження для конкретного проекту залежить від конструкції, чинних стандартів, місця монтажу та місцевих кліматичних умов. Розрахункові навантаження повинні визначатися кваліфікованими постачальниками або професійними інженерами. Для отримання детальних вимог завжди дотримуйтесь місцевих будівельних норм або проконсультуйтеся з ліцензованим інженером-конструктором. Описані модулі монтуються на суцільних кронштейнах під масивом. У разі монтажу без суцільних кронштейнів максимальна допустима навантажувальна здатність буде зменшена і повинна бути переоцінена компанією Axioma energy.

Примітка: Усі описані тут методи монтажу наводяться виключно для довідки. Компанія не несе відповідальності за постачання монтажних компонентів, проектування системи або виконання монтажних робіт. Перевірку механічного навантаження та відповідність вимогам безпеки повинні здійснювати кваліфіковані монтажники систем або сертифіковані фахівці.

Перед монтажем необхідно перевірити наступні важливі моменти:

- Перед монтажем проведіть візуальний огляд, щоб перевірити наявність фізичних дефектів, сторонніх предметів або пошкоджень розподільної коробки. Усі виявлені проблеми необхідно усунути перед продовженням робіт.
- Перевірте правильність серійного номера модуля.
- Фотоелектричні модулі (моделі, зазначені в цьому посібнику) розраховані на максимальний випробувальний тиск 5 400 Па на лицьовій стороні та 2 400 Па на тильній стороні, з відповідними розрахунковими тисками 3 600 Па (лицьова сторона) та 1 600 Па (тильна сторона) з урахуванням коефіцієнта безпеки 1,5. Для установки в регіонах, схильних до снігопадів або сильних вітрів, необхідно вжити додаткових заходів захисту, щоб забезпечити цілісність конструкції в цих складних умовах навколишнього середовища.

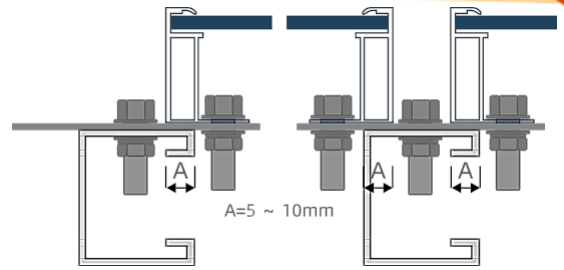
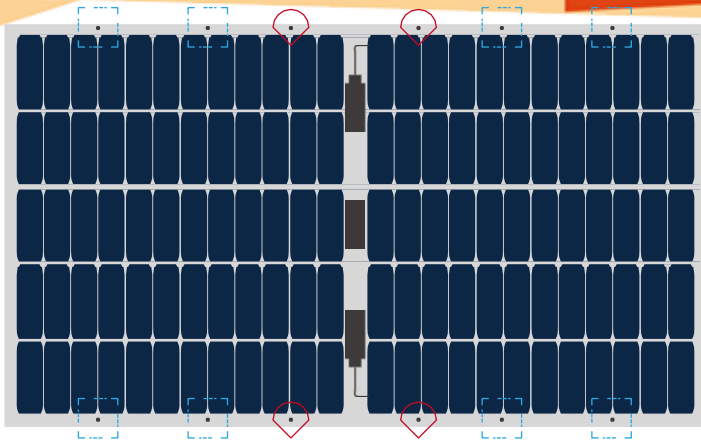
7.2 Монтаж за допомогою болтів

На рамі кожного модуля є 4 пари монтажних отворів розміром 9×14 мм, які дозволяють надійно закріпити модулі на опорних конструкціях для оптимізації їх несучої здатності.

Для максимального продовження терміну служби установки компанія Axioma energy наполегливо рекомендує використовувати корозієстійкі (нержавіючі) кріпильні елементи.

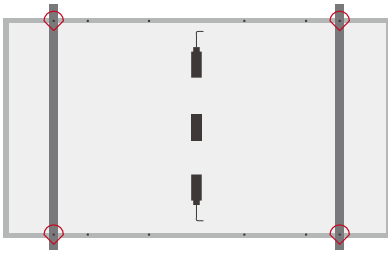
Для монтажу модулів використовуються болти М8/М6, плоскі шайби, пружинні шайби та гайки, якими модулі закріплюються в кожному кріпильному місці з моментом затягування 14 Н·м–18 Н·м/5 Н·м–12 Н·м.

Межа плинності болтів і гайок повинна становити не менше 450 МПа. У всіх місцях контакту з рамою слід використовувати плоскі шайби з нержавіючої сталі з мінімальною товщиною 1,8 мм і зовнішнім діаметром 16 мм.

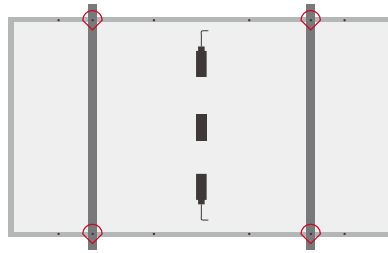


8 отворів для кріплення, використовуються болти М8

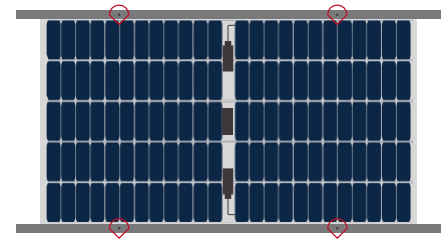
4 отвори для кріплення, використовуються болти М6



Монтаж за допомогою болтів з чотирма отворами зовні (поперечна балка перпендикулярна до довгих сторін)

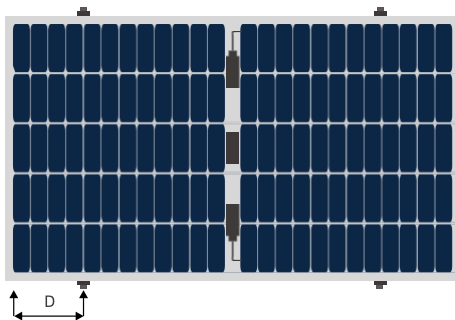
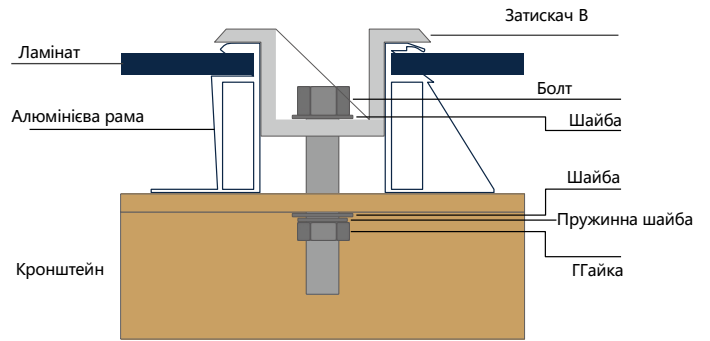
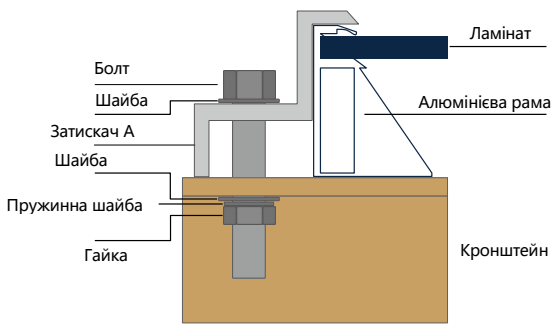


Монтаж з використанням чотирьох внутрішніх отворів (поперечна балка перпендикулярна до довгих боковин)

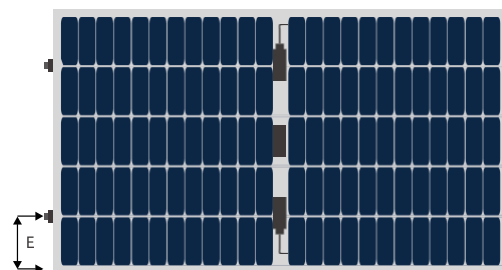


Розташування 4 отворів для внутрішніх болтів (балка розміщена паралельно до довгих сторін)

7.3 Монтаж затискачем



Монтаж модуля з рамою за допомогою затискачів на довгих сторонах
Поперечина, перпендикулярна до довгих сторін (довжина затискача ≥ 40 мм)



Монтаж модуля з рамою з кріпленнями на коротких сторонах. Балка перпендикулярна до коротких сторін (довжина затискача ≥ 40 мм)

- Якщо обрано метод кріплення затискачами, переконайтеся, що на кожному модулі встановлено щонайменше 4 затискачі. По два затискачі встановлюються на кожній довгій (поздовжній) або короткій (поперечній) стороні модуля. Кількість затискачів залежить від інтенсивності вітру та снігового навантаження у вашому регіоні. Якщо навантаження перевищує очікуване, необхідні додаткові затискачі або опори, щоб модуль міг витримати це навантаження.
- Після проведення компанією Gongyuan New Energy випробувань своїх модулів з використанням різних затискачів від різних виробників, для вибору матеріалу кріплень відповідно до місцевих умов рекомендується використовувати кріплення М8/М6 (бажано з повним різьбленням).
- Затискачі повинні охоплювати рамку модуля на відстані від 7 до 10 мм, при цьому мінімальний проміжок між двома модулями повинен становити 10 мм.
- Затискачі модулів не повинні контактувати з переднім склом і не повинні деформувати раму; обов'язково слід уникати ефекту затінення затискачами модулів. Затискачі модулів не повинні контактувати з переднім склом і не повинні деформувати раму, а також не повинні створювати ефект затінення активних сонячних елементів.
- Рамки модулів не можна змінювати за жодних обставин; під час монтажу або експлуатації дренажні отвори не повинні бути заблоковані.
- Застосовуваний крутний момент повинен відповідати механічним проектним стандартам болтів, що використовуються замовником: діапазон крутного моменту затягування для болтів М8: 14 Н·м – 18 Н·м; діапазон крутного моменту затягування для болтів М6: 5 Н·м – 12 Н·м;
- Застосовуваний крутний момент повинен відповідати механічним стандартам конструкції болтів, що використовуються замовником. Діапазон крутного моменту затягування для болтів М8 становить від 14 Н·м до 18 Н·м, діапазон крутного моменту затягування для болтів М6 становить від 5 Н·м до 12 Н·м.
- Якщо клієнт потребує затискачів інших розмірів, компанія повинна провести їх ретельну оцінку.
- Використання затискачів інших розмірів вимагає попередньої ретельної оцінки компанією Ахіома energy

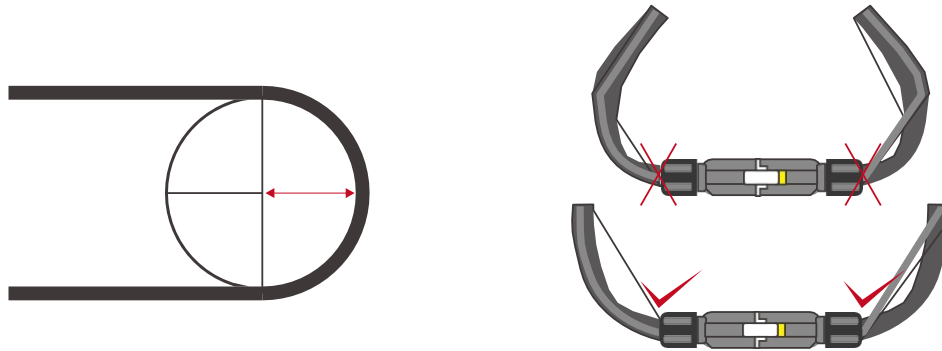
VIII. Підключення модулів

8.1 Вимоги до підключення

- Електричні параметри модулів вимірюються за стандартних умов випробувань (STC) при інтенсивності сонячного випромінювання 1000 Вт/м^2 , спектрі АМ1.5 та температурі сонячних елементів $25 \text{ }^\circ\text{C}$. У реальних умовах експлуатації модулі можуть генерувати значення напруги або струму, що перевищують або є нижчими за номінальні значення. При визначенні номінальної напруги компонентів системи, номінальних значень струму в провідниках, характеристик запобіжників або параметрів пристроїв управління, підключених до виходу модуля, зазначені номінальні значення струму короткого замикання (Isc) та напруги холостого ходу (Voc) необхідно помножити на коефіцієнт безпеки 1,25
- Усі електромонтажні роботи повинні виконуватися кваліфікованими фахівцями з дотриманням місцевих норм і процедур. Рекомендується використовувати моделі роз'ємів, сумісні з модулями, що забезпечують надійне та правильне з'єднання без застосування зовнішнього тиску. Роз'єми повинні використовуватися виключно для з'єднання ланцюгів і ні в якому разі не можуть виконувати функцію вимикачів ланцюгів.
- З'єднання роз'ємів повинні залишатися сухими та чистими, щоб запобігти потраплянню вологи від дощу. Слід уникати прямого сонячного світла та занурення у воду.

- Роз'єми не мають водонепроникних властивостей до з'єднання. Під час монтажу їх необхідно якнайшвидше з'єднати або вжити заходів щодо захисту від вологи, щоб уникнути контакту роз'ємів з вологою та пилом.
- При послідовному з'єднанні необхідно вибирати сонячні модулі з однаковим номінальним струмом; сумарна напруга послідовно з'єднаних модулів не повинна перевищувати максимально допустиму напругу системи.
- Кількість модулів у кожному ланцюзі залежить від вимог до проектування системи, технічних характеристик інвертора та умов навколишнього середовища.
- Максимальний номінальний струм запобіжника для кожного ланцюга модулів вказано на етикетці виробу та в технічних характеристиках. Це значення відповідає максимальному зворотному струму, який можуть витримати модулі. Щоб забезпечити захист ланцюга в послідовних/паралельних з'єднаннях, слід підбирати відповідні запобіжники з урахуванням як номінального струму запобіжника, так і місцевих вимог до електромонтажу.
- Якщо ланцюг сонячних панелей підключено до іншого з порушенням полярності, це може призвести до незворотного пошкодження обладнання. Перед паралельним підключенням перевірте напругу та полярність кожного ланцюга. Якщо вимірювання вказують на протилежну полярність або різницю напруги між ланцюгами, що перевищує 10 В, перевірте конфігурацію системи, перш ніж продовжувати підключення.
- Сонячні модулі Ахіота energy використовують спеціальні фотоелектричні кабелі з перерізом не менше 4 мм² та захистом від ультрафіолету. Усі інші кабелі, що використовуються для підключення систем постійного струму, повинні відповідати аналогічним (або вищим) технічним характеристикам. Рекомендується прокладати всі кабелі у відповідних трубах, каналах або кабельних лотках; з'єднувальні лінії повинні бути надійно закріплені, щоб уникнути пошкоджень від тертя об інші компоненти, та розташовуватися подалі від місць, де може накопичуватися вода.
- Напруга ланцюга не повинна перевищувати максимальну напругу, яку може витримати система, а також максимальну вхідну напругу інверторів та іншого електричного обладнання, встановленого в системі. Щоб забезпечити це, напругу холостого ходу масиву потрібно розраховувати за найнижчою очікуваною температурою навколишнього середовища в даному місці.
- Конструкція систем повинна запобігати утворенню електричних замикань.
- Зовнішній діаметр кабелю повинен залишатися в межах 5–7 мм.
- Усі з'єднання в системах повинні виконуватися за допомогою сонячних кабелів із мінімальною робочою температурою 90 °С, з перетином 4 мм² та стійкістю до ультрафіолетового випромінювання.
- Для монтажу модулів на плоских дахах рекомендується використовувати фотоелектричні кабелі з площею перерізу 4–6 мм² та мінімальним радіусом вигину 43 мм, щоб забезпечити механічну міцність та електричні характеристики.
- У межах однієї фотоелектричної системи рекомендується використовувати модулі з однаковими технічними характеристиками та конфігураціями.
- Спочатку модулі з'єднуються послідовно, утворюючи ланцюги, а потім кілька таких ланцюгів з'єднуються паралельно, утворюючи фотоелектричну батарею. Таке з'єднання особливо підходить для високовольтних систем.

- Максимальна кількість модулів у послідовному з'єднанні $(N) = V_{max} \text{ системи} / \{V_{oc} (\text{при } T)\}$, де T — фактична температура навколишнього середовища; сумарна напруга відкритого ланцюга окремих модулів у ланцюзі має бути в межах номінальної напруги системи.



8.2 Способи прокладки кабелів

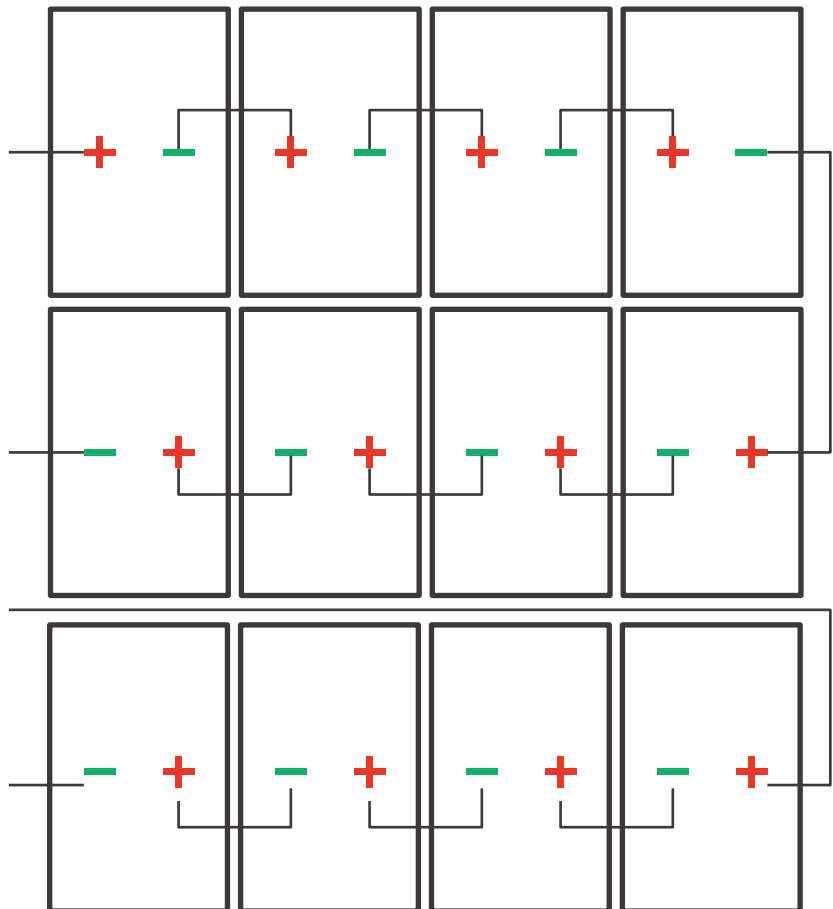
Рекомендовані способи прокладки кабелів для трисекційних розподільних коробок (вертикальний монтаж: достатньо стандартної довжини кабелю (Примітка: один кінець однорядного монтажу потрібно подовжити)).

Вертикальний монтаж:

Використовуйте стандартні короткі кабелі

Послідовне підключення коротких кабелів Type-C

Увага: Один кінець верхнього та нижнього рядів повинен бути з'єднаний послідовно



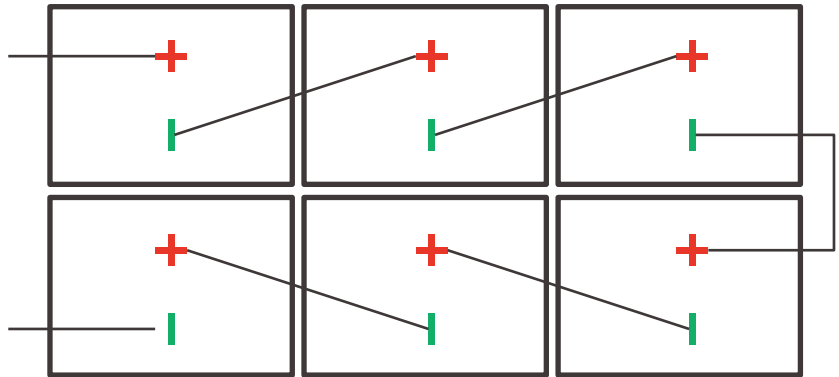
Вертикальний монтаж:

Використовуйте стандартні короткі кабелі

Послідовне підключення коротких кабелів Type-I

Горизонтальний монтаж:

Використовуйте стандартні довгі кабелі або кабелі нестандартної довжини



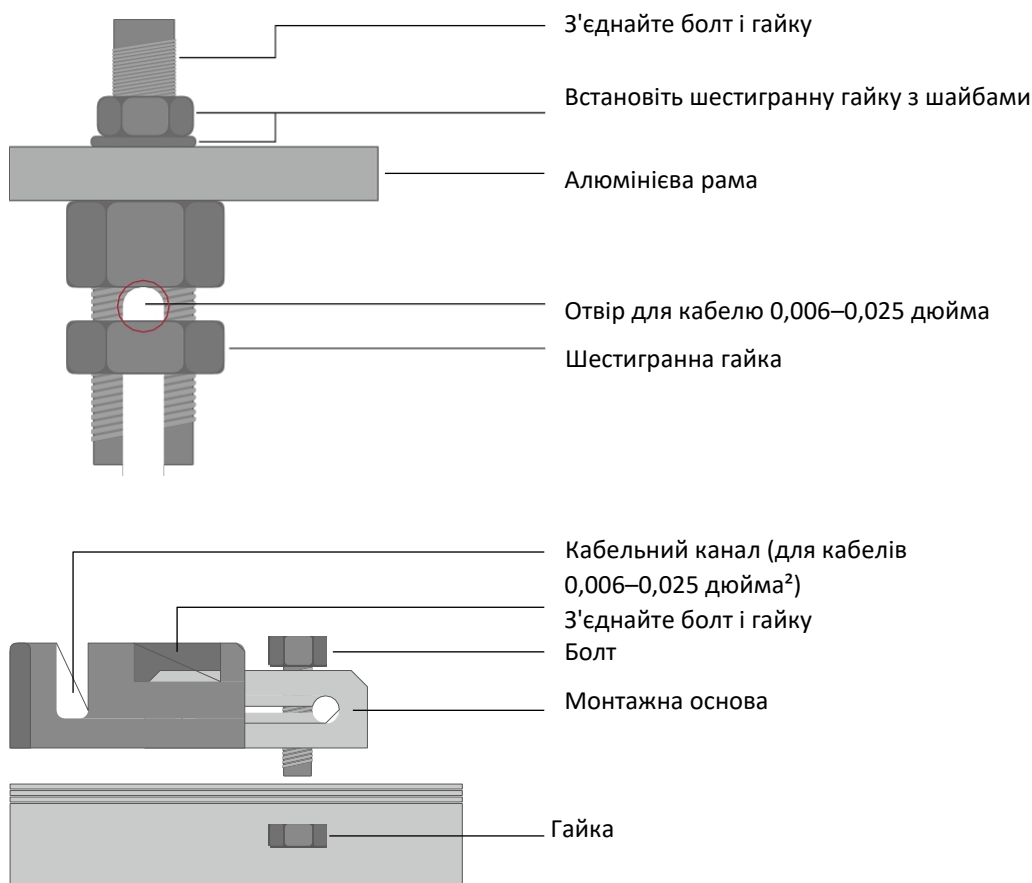
8.3 Заземлення

Модулі повинні бути заземлені, при цьому необхідно переконатися, що вони відповідають вимогам класу безпеки II. Методи заземлення повинні відповідати місцевим електричним нормам та правилам. Усі заземлюючі з'єднання повинні виконуватися кваліфікованими електриками.

У конструкції модуля в якості жорстких опорних елементів використовуються анодовані рами з корозійостійкого алюмінієвого сплаву. Для забезпечення експлуатаційної безпеки та захисту від пошкоджень внаслідок удару блискавки або електростатичного розряду рами модулів повинні бути заземлені. Під час заземлення заземлюючий пристрій повинен забезпечити повний контакт з внутрішньою алюмінієвою рамою, проникаючи крізь поверхневий оксидний шар. Свердління додаткових отворів для заземлення на рамі суворо заборонено. Заземлюючий провідник (наприклад, мідь, сплав міді або інші матеріали, що відповідають Національному електричному кодексу) повинен підключатися до землі через відповідний заземлюючий електрод. Попередньо позначені отвори для заземлення на рамі призначені виключно для заземлення і не повинні використовуватися для монтажу модуля. Безрамні модулі з подвійним склом, що не мають відкритих провідників, не потребують заземлення відповідно до нормативних вимог.

Деталі	Схема	Спосіб з'єднання
		<p>Послідовно встановіть зіркоподібну шайбу, плоску шайбу та заземлюючий провід. Вставте гвинт через отвір для заземлення, а потім затягніть його, щоб закріпити сусідні модулі.</p>

Ми рекомендуємо використовувати наступний метод для правильного заземлення, як показано на малюнку.



Метод заземлення фотоелектричних модулів (відповідно до IEC)

Нижче наведено рекомендовані методи заземлення:

Заземлення за допомогою затискача

Отвір для заземлення діаметром 4 мм розташований біля краю в центрі задньої рами модуля. Ось заземлення збігається з віссю отвору та проходить паралельно поздовжньому напрямку рами.

З'єднання заземлення між модулями має бути перевірено ліцензованим електриком, а пристрої заземлення повинні бути виготовлені кваліфікованими постачальниками електрообладнання. Рекомендоване значення крутного моменту становить 2,3 Н·м. У затискачах заземлення слід використовувати мідні дроти з перерізом 12 AWG. Під час монтажу мідні дроти не повинні бути пошкоджені. Існуючі, але невикористані отвори для кріплення на модулях слід використовувати для заземлення.

- Вирівняйте затискач заземлення з монтажним отвором рами. Просуньте болт заземлення через затискач і раму.
- Покладіть зубчасту шайбу на протилежну сторону та затягніть контргайку.
- Проведіть заземлюючий провід через затискач заземлення, переконавшись, що його матеріал та розміри відповідають чинним національним, регіональним або міжнародним нормам, правилам та стандартам.
- Затягніть кріпильний болт заземлюючого провідника, щоб завершити монтаж.

Інші заземлювальні пристрої сторонніх виробників: Модулі Ахіома energy можуть заземлюватися за допомогою заземлювальних пристроїв сторонніх виробників, за умови, що таке заземлення є перевірено надійним, а заземлювальні пристрої експлуатуються відповідно до вимог виробника.

ІХ. Технічне обслуговування модулів

Модулі потребують періодичного огляду та технічного обслуговування, особливо протягом гарантійного терміну. Для забезпечення оптимальної роботи модулів рекомендується вживати таких заходів з технічного обслуговування:

9.1 Огляд зовнішнього стану

- Після встановлення модулів на початковому етапі рекомендується проводити часті огляди для виявлення забруднень, спричинених навколишнім середовищем, з подальшим очищенням за необхідності.
- Рекомендується проводити профілактичні огляди кожні 6 місяців. Не замінюйте компоненти модулів без дозволу. Якщо необхідна перевірка або технічне обслуговування електричних чи механічних характеристик, рекомендується доручити ці роботи кваліфікованим електрикам, щоб уникнути ураження електричним струмом або травм.
- Кутові захисні накладки призначені виключно для захисту під час транспортування і не є частиною вимог до зовнішнього вигляду виробу. Клієнти можуть самостійно вирішувати, знімати їх чи залишати.
- Перевірте, чи немає пошкоджень на склі модуля.
- Чи є гострі предмети, що контактують з поверхнею модуля.
- Чи не затіняють модуль перешкоди або сторонні предмети.
- Чи не від'єдналися клеми модуля тощо. Перевірте, чи не від'єдналися клеми фотоелектричного модуля.
- Чи немає на поверхні модуля тріщин, спричинених людиною. Перевірте, чи немає на поверхні модуля тріщин, спричинених людиною.
- Перевірте, чи не ослаблені або пошкоджені кріпильні болти між модулем та кріпленням, і своєчасно відрегулюйте або відремонтуйте їх.

9.2 Перевірка роз'ємів та кабелів

- Усі роботи з підключення повинні виконуватися кваліфікованими монтажниками відповідно до місцевих електричних норм, правил, інструкцій та процедур.
- Рекомендується проводити профілактичні перевірки кожні 6 місяців, щоб перевірити надійність всіх кабельних з'єднань; уникайте впливу прямих сонячних променів на кабелі та тримайте їх подалі від місць скупчення води. Зберігайте роз'єми сухими та чистими, перед підключенням переконайтеся, що гайки роз'ємів затягнуті. Не підключайте роз'єми, якщо вони вологі, забруднені або знаходяться в іншому неналежному стані.
- Перевірте герметик розподільної коробки на наявність тріщин або щілин. Перевірте фотоелектричні модулі на наявність ознак старіння, включаючи пошкодження гризунами та кліматичне старіння. Переконайтеся, що всі з'єднувачі щільно з'єднані та не мають корозії. Переконайтеся, що модулі належним чином заземлені, а всі контактні точки залишаються чистими, сухими та без корозії.
- Рекомендується щонайменше раз на рік перевіряти момент затягування болтів клем та стан електропроводки. Крім того, перевірте, чи всі кріпильні елементи затягнуті належним чином. Ослаблені з'єднання можуть спричинити іскріння або ураження електричним струмом, що призведе до пошкодження масиву.

9.3 Вимоги до очищення

Накопичення пилу на скляній поверхні фотоелектричних модулів знижує вихідну потужність і може спричинити локальні перегрівання, особливо від промислових відходів або пташиного посліду. Серйозність наслідків залежить від прозорості забруднювача. Невелика кількість пилу може незначно вплинути на інтенсивність та рівномірність поглинання сонячного світла без значної втрати потужності або ризиків для безпеки.

Під час роботи фотоелектричні модулі не повинні бути частково або повністю затінені факторами навколишнього середовища, такими як сусідні модулі, кріпильні конструкції, птахи, що сідають, сильний пил, бруд або рослинність, оскільки це призведе до значного зниження вихідної потужності. Рекомендовано, щоб поверхні модулів залишалися повністю вільними від перешкод за будь-яких умов освітлення. Накопичення пилу на скляній поверхні знижує вихідну потужність, тому необхідно регулярно проводити очищення.

Щоб мінімізувати ризик ураження електричним струмом або опіків, рекомендується проводити очищення фотоелектричних модулів рано вранці або ввечері, коли інтенсивність сонячного випромінювання та температура модулів низькі, особливо в регіонах з високими температурами.

Частота очищення залежить від швидкості накопичення бруду на місці установки. За звичайних умов дощ очищає поверхню модулів, що зменшує необхідність ручного очищення. Рекомендує використовувати губку або м'яку тканину з чистою водою для протирання скляної поверхні. Категорично заборонено використовувати миючі засоби, що містять луги або кислоти. У жодному разі не слід використовувати абразивні матеріали для очищення модулів.

Зазвичай очищення тильної сторони модулів не потрібне, але якщо ви вважаєте, що це дійсно необхідно, уникайте використання будь-яких гострих предметів, які можуть пошкодити або пробити матеріал основи.

Не намагайтеся чистити фотоелектричні модулі з розбитим склом або оголеними дротами, оскільки це створює ризик ураження електричним струмом.

9.4 Методи очищення

Метод А: Очищення водою під високим тиском

- Вимоги до якості води: рН: 5–7;
- Вміст хлоридів або солей: 0–3000 мг/л
- Каламутність: 0–30 NTU
- Провідність: 1500–3000 мкСм/см
- Загальна кількість розчинених речовин (TDS): ≤ 1000 мг/л
- Твердість води: 0–40 мг/л
- Необхідно використовувати нелужну воду; за наявності можливості для очищення під високим тиском рекомендується використовувати пом'якшену воду (рекомендований максимальний тиск води: 4 МПа [40 бар]).



Метод В: Очищення стисненим повітрям

Рекомендується використовувати метод очищення стисненим повітрям для видалення легких забруднень (наприклад, пилу) з модулів. Цю техніку можна застосовувати, якщо ефективність очищення на місці відповідає необхідним стандартам.

Метод С: Вологе очищення

Якщо на поверхні модулів є надмірні забруднення, можна обережно використовувати ізольовані щітки, губки або інші м'які засоби для очищення. Переконайтеся, що всі щітки або інструменти для очищення виготовлені з ізолюючих матеріалів, щоб мінімізувати ризик ураження електричним струмом, а також щоб ці інструменти не залишали подряпин на склі або алюмінієвій рамі. Якщо є масляні плями, можна обережно використовувати екологічно чистий миючий засіб.

Метод D: Роботизоване очищення

Якщо для сухого очищення використовується робот-очишувач, матеріал щіток повинен бути м'яким пластиком, щоб у процесі очищення та після нього не було подряпин на скляній поверхні модуля та алюмінієвій рамі. Вага робота-очишувача не повинна бути надто великою. Пошкодження модуля та зниження потужності, спричинені неправильним використанням робота-очишувача, не покриваються гарантією.

9.5 Перевірка після очищення

Візуально переконайтеся, що модулі чисті та блискучі, без плям. Проведіть вибіркочку перевірку на наявність пилу на поверхні модулів, переконайтеся, що на поверхні немає видимих подряпин або тріщин, спричинених людиною.

Після очищення перевірте кріплення на наявність нахилу або вигину, а також переконайтеся, що клеми модулів не від'єдналися. Після завершення процесу очищення заповніть протокол очищення фотоелектричних модулів. Негайно повідомте установника, якщо після монтажу виявлено будь-які несправності в роботі.

X. Заключні положення

Ахіота energy не несе відповідальність за остаточне виконання та тлумачення цього документа. Ахіота energy залишає за собою остаточне право на виконання та тлумачення цього документа.