



Інструкція з монтажу
сонячних фотоелектричних модулів

DAH Solar

DAH Solar Co., Ltd

Версія: Лис. 2024

1. Основна інформація.....	4
1.1 Загальний огляд.....	4
1.2 Сфера застосування.....	4
2. Загальна інформація.....	7
2.1 Загальні правила безпеки.....	7
2.2 Електробезпека	8
2.3 Безпека експлуатації.....	9
2.4 Пожежна безпека.....	9
3. Умови встановлення.....	10
3.1 Місце встановлення та умови експлуатації.....	10
3.2 Вибір кута нахилу.....	10
4. Механічний монтаж	11
4.1 Загальні вимоги.....	11
4.2 Опис точок кріплення для монтажу.....	12
4.3 Монтаж модулів	12
4.3.1 Монтаж за допомогою гвинтів.....	13
4.3.2 Монтаж за допомогою кріплень.....	14

4.3.4 Приклади монтажу та відповідні навантаження на модулі.....	16
4.3.5 Застереження.....	22
5. Підключення та з'єднання	23
6. Технічне обслуговування	24
6.1 Візуальний огляд.....	24
6.2 Очищення	24
6.3 Перевірка з'єднувачів і кабелів.....	25
7. Електричний монтаж	25
8. Застереження щодо поводження з модулями та їх монтажу	27
8.1 Основні застереження.....	27
8.2 Застереження щодо транспортування модулів.....	27
8.3 Розпакування та складування модулів	29
9. Демонтаж і пакування модулів.....	30
9.1 Демонтаж модулів	30
9.2 Перевірка перед пакуванням модулів:.....	30
9.3 Вимоги до пакування та транспортування модулів:....	30
10. Застереження.....	31

1. Основна інформація

1.1 Загальний огляд

Насамперед, дякуємо за вибір фотоелектричних модулів, розроблених і виготовлених компанією DАH Solar Co., LTD (далі – «DАH Solar»).

Для забезпечення належної роботи та безпечного використання продукту, будь ласка, уважно ознайомтеся з «Інструкцією з монтажу модулів DАH Solar» перед початком експлуатації.

Щоб переконатися, що значення струму та напруги, які генеруються після встановлення та підключення, знаходяться в межах допустимого діапазону масиву, враховуйте фактичні обмеження струму та напруги кожного масиву. Максимальна напруга системи, яку може витримати фотоелектричний модуль, становить 1500 В постійного струму. В особливих випадках, таких як дахові установки, модулі необхідно встановлювати на вогнестійких дахах. Для визначення відповідного матеріалу даху рекомендуємо проконсультуватися з місцевим будівельним управлінням.

Клас застосування фотоелектричного модуля, зазначений у цьому посібнику, – клас А: небезпечні рівні напруги (ІЕС 61730: понад 50 В DC; EN 61730: понад 120 В) та потужності (понад 240 Вт). Відповідно до стандартів EN ІЕС 61730-1 та -2, модуль повинен відповідати вимогам безпеки та бути класифікований як клас ІІ.

(Примітка: Фотоелектричні (PV) модулі є пристроями, що генерують електроенергію. Щоб уникнути небезпечних ситуацій, таких як електричний удар під час експлуатації, необхідно заздалегідь ознайомитися з цією інструкцією з монтажу та неухильно дотримуватися заходів безпеки, зокрема, щодо запобігання ураженню електричним струмом.)

1.2 Сфера застосування

Ця інструкція поширюється на наступні моделі продукції DАH Solar:

Фотоелектричний модуль	Номінальна потужність (Вт)	Габаритні розміри	Відстань між монтажними отворами
DHN-54X16-(420-445)	420-445	1722*1134*30	1300; 1040

DHN-60X16-(450-490)	450-490	1903*1134*30	1300; 1040
DHN-72X16-(560-590)	560-590	2279*1134*30	1400; 1100
DHN-78X16-(595-635)	595-630	2465*1134*30	1600; 1200
DHN-54R18-(445-465)	445-465	1800*1134*30	1300; 1040
DHN-60R18-(515-530)	515-530	1994*1134*30	1300; 1040
DHN-72R18-(605-630)	605-630	2382*1134*30	1400; 790
DHM-54X10-(400-415)	400-415	1722*1134*30	1300; 1040
DHM-60X10-(440-460)	440-460	1903*1134*30	1300; 1040
DHM-72X10-(540-555)	540-555	2279*1134*30	1400; 1100
DHM-78X10-(570-590)	570-590	2465*1134*30	1600; 1200
DHN-54X16/DG-(420-445)	420-445	1722*1134*30	1300; 1040
DHN-60X16/DG-(450-490)	450-490	1903*1134*30	1300; 1040
DHN-72X16/DG-(560-590)	560-590	2279*1134*30	1400; 1100
DHN-78X16/DG-(595-635)	595-630	2465*1134*30	1600; 1200
DHN-54R18/DG-(445-465)	445-465	1800*1134*30	1300; 1040
DHN-60R18/DG-(515-530)	515-530	1994*1134*30	1300; 1040
DHN-72R18/DG-(605-630)	605-630	2382*1134*30	1400; 790
DHM-54X10/DG-(400-415)	400-415	1722*1134*30	1300; 1040
DHM-60X10/DG-(440-460)	440-460	1903*1134*30	1300; 1040
DHM-72X10/DG-(540-555)	540-555	2279*1134*30	1400; 1100
DHM-54X10/FS-(390-415)	390-415	1722*1134*32	1300; 1040
DHM-60X10/FS-(430-460)	430-460	1903*1134*32	1300; 1040
DHM-72X10/FS-(530-555)	530-555	2279*1134*32	1400; 1140
DHM-T56X10/FS-(420-430)	420-430	1766*1134*32	1300; 1040
DHM-T60X10/FS-(430-460)	430-460	1903*1134*32	1300; 1040
DHM-T72X10/FS-(520-555)	520-555	2279*1134*32	1400; 1140
DHN-54X16/FS-(420-445)	420-445	1722*1134*32	1300; 1040

DHN-60X16/FS-(470-485)	470-485	1903*1134*32	1300; 1040
DHN-72X16/FS-(560-590)	560-590	2279*1134*32	1400; 1140
DHN-T56X16/FS-(440-450)	440-450	1766*1134*32	1300; 1040
DHN-T60X16/FS-(430-460)	470-485	1903*1134*32	1300; 1040
DHN-T72X16/FS-(520-555)	560-590	2279*1134*32	1400; 1140
DHN-54X16/DG/FS-(420-440)	420-440	1722*1134*28	1300; 1040
DHN-60X16/DG/FS-(460-490)	460-490	1903*1134*28	1300; 1040
DHN-72X16/DG/FS-(570-590)	570-590	2279*1134*28	1400; 1140
DHN-54R18/DG/FS-(450-470)	450-470	1800*1134*28	1300; 1040
DHN-60R18/DG/FS-(500-525)	500-525	1994*1134*28	1300; 1040
DHN-72R18/DG/FS-(610-630)	610-630	2382*1134*28	1400; 790
DHN-54R18/FS-(450-470)	450-470	1800*1134*32	1300; 1040
DHN-60R18/FS-(500-525)	500-525	1994*1134*32	1300; 1040
DHN-72R18/FS-(610-630)	610-630	2382*1134*32	1400; 790
DHN-54R20-(450-470)	450-470	1762*1134*30	1300; 1040
DHN-60R20-(500-525)	500-525	1994*1134*30	1300; 1040
DHN-72R20-(610-630)	610-630	2382*1134*30	1400; 790
DHN-54R20/DG-(450-470)	450-470	1762*1134*30	1300; 1040
DHN-60R20/DG-(500-525)	500-525	1994*1134*30	1300; 1040
DHN-72R20/DG-(610-630)	610-630	2382*1134*30	1400; 790
DHN-54R20/DG/FS-(450-470)	450-470	1762*1134*28	1300; 1040
DHN-60R20/DG/FS-(500-525)	500-525	1994*1134*28	1300; 1040
DHN-72R20/DG/FS-(610-630)	610-630	2382*1134*28	1400; 790
DHN-48Z16-(430-455)	430-455	1762*1134*30	1300; 1040
DHN-54Z16-(485-510)	485-510	1962*1134*30	1300; 1040
DHN-66Z16-(690-625)	690-625	2382*1134*30	1400; 790
DHN-48Z16/DG-(425-455)	425-455	1762*1134*30	1300; 1040

DHN-54Z16/DG-(480-510)	480-510	1962*1134*30	1300; 1040
DHN-66Z16/DG-(585-625)	585-625	2382*1134*30	1400; 790
DHN-66Y18/DG-(690-720)	690-720	2384*1303*30	1400; 790
DHN-48Z16/FS-(430-455)	430-455	1762*1134*30	1300; 1040
DHN-54Z16/FS-(485-510)	485-510	1962*1134*30	1300; 1040
DHN-66Z16/FS-(690-625)	690-625	2382*1134*30	1400; 790
DHN-48Z16/DG/FS-(425-455)	425-455	1762*1134*30	1300; 1040
DHN-54Z16/DG/FS-(480-510)	480-510	1962*1134*30	1300; 1040
DHN-66Z16/DG/FS-(585-625)	585-625	2382*1134*30	1400; 790
DHN-48Z20/DG-(425-455)	425-455	1762*1134*30	1300; 1040
DHN-54Z20/DG-(480-510)	480-510	1962*1134*30	1300; 1040
DHN-66Z20/DG-(585-625)	585-625	2382*1134*30	1400; 790

Примітка:

(1) Моделі BW з чорною рамкою, BB повністю чорні моделі та кольорові PV (CC/RR/MM/AA) також застосовуються;

(2) У зв'язку з науково-дослідними роботами та вдосконаленням продукції, моделі виробів можуть бути представлені або оновлені без попереднього повідомлення.

2. Загальна інформація

2.1 Загальні правила безпеки

Фотоелектричні модулі, розроблені компанією DAH Solar, відповідають міжнародним стандартам IEC 61215 та IEC 61730. Вони відносяться до класу А та придатні для використання в системах з напругою постійного струму понад 50 В або потужністю понад 240 Вт. Серія PV DAH Solar пройшла стандартні екологічні випробування згідно з IEC 61730-1 та IEC 61730-2 і відповідає вимогам класу II.

Під час встановлення модулів на дахах будівель, з профнастилу або житлових будинків, необхідно враховувати стабільність, вогнестійкість і несучу здатність основної конструкції. Також слід передбачити канали для технічного обслуговування, щоб забезпечити безпечну експлуатацію електростанції.

Встановлення фотоелектричних систем на дахах повинно проводитися лише після оцінки фахівцями з будівництва або інженерами, які нададуть офіційні результати

структурного аналізу, що підтверджують здатність даху витримувати додаткове навантаження від системи кріплень, включно з вагою самих PV систем.

Під час будівництва та обслуговування електростанції необхідно вживати належних заходів безпеки при роботі на даху, щоб забезпечити вашу безпеку, зокрема використовувати засоби захисту від падіння, драбини або сходи, а також індивідуальний захисний одяг та обладнання. Не встановлюйте та не працюйте з модулями за несприятливих погодних умов, зокрема при сильному або поривчастому вітрі, а також на мокрих або засипаних піском дахах.

2.2 Електробезпека

Фотоелектричні системи генерують постійний струм під впливом сонячного світла. Під час транспортування та встановлення використовуйте гумові ізольовані рукавички та інший індивідуальний захисний одяг та обладнання, щоб уникнути ризику електричного удару або опіків при контакті з металевими з'єднувачами модулів.

Фотоелектричні системи генерують напругу постійного струму під впливом сонячного світла і не мають вимикача для безпосереднього вимкнення живлення. Щоб припинити генерацію електроенергії PV системою, його необхідно прибрати з освітленого місця або накрити поверхню модуля непрозорим матеріалом, наприклад, тканиною або картоном. Також можна розмістити модулі лицьовою стороною вниз на гладкій і рівній поверхні. (Примітка: Під прямим сонячним світлом PV система може генерувати напругу постійного струму 30 В і вище, тому слід бути особливо обережним, щоб уникнути електричного удару.)

Щоб уникнути утворення електричної дуги та небезпеки електричного удару, не від'єднуйте електричні з'єднання під навантаженням. Неправильні з'єднання також можуть призвести до утворення електричної дуги та ризику електричного удару. Необхідно підтримувати З'єднувачі в сухому та чистому стані, щоб забезпечити їхню належну роботу. Не вставляйте металеві предмети в З'єднувачі та не виконуйте електричні з'єднання іншим способом. Сніг і вода навколо можуть відбивати світло та збільшувати інтенсивність освітлення, що призводить до збільшення Струму та вихідної потужності. Крім того, за низьких температур зменшуються тепловтрати модуля, що призводить до збільшення напруга та потужності.

Виконуйте монтажні роботи в сухих умовах навколишнього середовища та переконайтеся, що будівельні інструменти сухі, вживаючи заходів для захисту ізоляції. Уникайте монтажних робіт після дощу або за умов підвищеної вологості, щоб запобігти ризику електричного удару, якщо не використовуєте відповідний індивідуальний захисний одяг та обладнання. Під час очищення модуля дотримуйтеся вимог, зазначених у цьому посібнику. (Примітка: якщо скло модуля або герметизуючий матеріал пошкоджено, одягніть індивідуальний захисний одяг та обладнання і від'єднайте модуль від електричного кола.)

2.3 Безпека експлуатації

Фотосистема, вироблена DAN Solar, перед відправленням з заводу упаковується в плівку для забезпечення водонепроникності, захисту від вологи та пошкоджень під час транспортування. Під час транспортування та зберігання не відкривайте упаковку без потреби, щоб уникнути потрапляння вологи на непідключені компоненти або пошкодження модулів. Під час транспортування або переміщення продукції захищайте упаковку від пошкоджень.

Розміщуйте продукцію обережно, уникайте падіння модулів. Під час складання модулів один на одний не перевищуйте максимальну кількість шарів, зазначену на пакувальній коробці.

Перед відкриттям упаковки модуля помістіть її у вентильоване, захищене від дощу та сухе місце. Після відкриття дотримуйтесь інструкцій, наведених у посібнику на пакувальній коробці DAN Solar.

Будь ласка, поведіться з модулями обережно. Категорично заборонено піднімати модуль, тримаючись за розподільну коробку або кабелі, ставати чи ходити по модулях, кидати один модуль на інший. Щоб запобігти розбиттю скла, не кладіть важкі предмети на нього. Розміщуючи модуль на поверхні, будьте особливо обережні з кутами. Не намагайтеся розібрати модуль або видалити етикетки чи компоненти. Не фарбуйте та не наносьте клей на поверхню модуля. Заборонено самостійно ремонтувати пошкоджене скло або свердлити отвори в рамі модуля, оскільки це може зменшити її несучу здатність і спричинити корозію. Не дряпайте анодований шар на поверхні рами з алюмінієвого сплаву, оскільки це може призвести до корозії та вплинути на несучу здатність. Відпрацьовані модулі повинні бути перероблені та утилізовані уповноваженими організаціями.

2.4 Пожежна безпека

Перед встановленням модулів, будь ласка, ознайомтеся з місцевими законами та нормативними актами, проконсультуйтеся щодо них і дотримуйтеся вимог пожежної безпеки будівель. Під час встановлення фотосистеми на дахах необхідно нанести на дах шар вогнетривкого матеріалу, що відповідає необхідному класу. Слід забезпечити достатню вентиляцію між модулями та поверхнею встановлення. Крім того, конструкція та спосіб монтажу даху також можуть впливати на пожежну безпеку будівлі. Неправильний монтаж може призвести до виникнення пожежі. Для забезпечення вогнестійкості даху мінімальна відстань між модулем і поверхнею даху має становити 10 см, і слід використовувати сумісні аксесуари для модулів, такі як запобіжники, автоматичні вимикачі та заземлювальні з'єднувачі, відповідно до місцевих норм. (Примітка: Не використовуйте модулі поблизу відкритого вогню або

легкозаймистих газів, щоб уникнути потенційних ризиків.)

3. Умови встановлення

3.1 Місце встановлення та умови експлуатації

Фотосистему слід встановлювати в безпечних, стійких місцях з достатнім сонячним освітленням, таких як пустелі, земельні ділянки, плавучі водні поверхні, дахи будівель, балкони та навіси для автомобілів. Також не встановлюйте фотосистему у місцях, схильних до затоплення, щоб запобігти ризику електричного удару.

Для забезпечення нормальної та безпечної роботи фотосистеми, не встановлюйте їх в екстремальних умовах, таких як град, сніг, піщані бурі, задимлення, забруднене повітря, дим від спалювання вугілля, або в районах з високою концентрацією корозійних речовин, наприклад, солі, сольового туману, морської води, активних хімічних випарів та кислотних дощів. У місцевостях з інтенсивним відбиттям сонячного світла, наприклад, від скляних фасадів будівель, уникайте потрапляння прямих сонячних променів або сфокусованого світла (наприклад, від лінз) на модулі, щоб запобігти локальному перегріву, який може призвести до короткого замикання або виходу модуля з ладу. У районах з частими грозами необхідно забезпечити належний захист фотомодуля від блискавки. Не встановлюйте модулі в місцях, де присутні легкозаймисті гази.

Усі фотомодулі пройшли випробування на стійкість до корозії в соляному тумані згідно з ІЕС 61701. Однак, в умовах безпосереднього контакту з морською водою, слід вжити додаткових антикорозійних заходів, оскільки корозія може вражати рами модулів, з'єднання кронштейнів, контури заземлення та інші елементи. Діапазон нормальних робочих температур для фотомодулів становить від -20°C до 46°C (середньомісячна температура), а екстремальний діапазон робочих температур – від -40°C до 85°C. Для забезпечення безпечної експлуатації модулів у районах з сильними вітрами та снігопадами необхідно посилити кріплення фотомодулів до опорних конструкцій, наприклад, збільшити вагу кронштейнів або надійніше зафіксувати точки кріплення.

3.2 Вибір кута нахилу

Для забезпечення ефективного використання сонячної енергії, під час встановлення фотомодулів обирайте оптимальний кут нахилу, враховуючи широту та довготу місцевості. Інформацію щодо оптимального кута нахилу для різних регіонів можна знайти в інструкціях зі встановлення стандартних модулів або отримати консультацію у постачальника послуг з монтажу для розробки проєкту.

а) Для звичайних фотомодулів (не повноекранних) рекомендований кут встановлення –

не менше 10 градусів. Це дозволить дощовій воді легко змивати пил з поверхні модулів, зменшуючи витрати на очищення. Також це сприяє стіканню води з поверхні, запобігаючи її тривалому накопиченню та утворенню слідів на склі, що може вплинути на зовнішній вигляд і продуктивність модулів.

б) Основною особливістю повноекранних фотомодулів є безрамна конструкція з боку А. У конструкціях з малим кутом нахилу (наприклад, дахи з профнастилу, сонячні навіси для автомобілів, солярії) це ефективно зменшує накопичення дощової води та пилу в нижній частині модулів, мінімізуючи ризик виникнення гарячих точок і «равликових слідів», які можуть негативно вплинути на продуктивність і термін служби модуля. Крім того, повноекранні фотомодулі мають ефект самоочищення завдяки природному змиванню дощем, що значно зменшує частоту обслуговування та очищення сонячних електростанцій з повноекранними модулями.

(Примітка: Кут нахилу при встановленні фотомодуля – це кут між поверхнею модуля та горизонтальною площиною. Оптимальний кут нахилу – це кут, за якого модуль отримує максимальну вихідну потужність, коли кут між модулем і прямим сонячним світлом становить 90°.)

4. Механічний монтаж

4.1 Загальні вимоги

Для забезпечення стабільності електростанції необхідне проектування та встановлення відповідних PV-кронштейнів. Підрядник, який здійснює монтаж кронштейнів, повинен гарантувати, що модулі витримуватимуть усі передбачувані навантаження, такі як сильні вітри, зливи та інші екстремальні погодні умови. PV-кронштейни, що необхідні для встановлення сонячної електростанції, мають бути перевірені та протестовані незалежною організацією, що мають можливість проведення статичного механічного аналізу, відповідно до місцевих, національних або міжнародних стандартів, наприклад, DIN1055 або еквівалентних. Матеріали, з яких виготовлені кронштейни, повинні бути міцними, стійкими до корозії та ультрафіолетового випромінювання, щоб забезпечити їхню структурну міцність і стабільність.

У регіонах із рясними снігопадами монтажні кронштейни можна встановити вище, щоб запобігти тривалому накопиченню снігу та забезпечити більше місця для снігу, що зсувається. Крім того, найнижча точка модулів повинна бути достатньо високою, щоб уникнути затінення рослинами, деревами або пошкодження сміттям, яке може принести вітром.

Під час встановлення модулів на кронштейни, паралельні даху або стіні, необхідно

забезпечити мінімальний зазор у 10 см між модулем і дахом (стіною) для циркуляції повітря та запобігання пошкодженню проводки модуля. Категорично заборонено свердлити отвори в склі та рамі модуля. Перед встановленням модулів на дах переконайтеся, що конструкція будівлі придатна для цього. Будь-які отвори в даху мають бути належним чином герметизовані для запобігання протіканню.

Орієнтація модуля під час встановлення може бути горизонтальною або вертикальною. Через теплове розширення та стиснення, спричинені змінами клімату й температури, між сусідніми модулями необхідно залишати мінімальний зазор у 10 мм, щоб запобігти деформації рами за низьких температур. Важливо уникати бокового натягу та тиску на раму, щоб запобігти її від'єднанню або розтріскуванню скла через нерівномірний розподіл навантаження. Максимальні статичні навантаження, які витримують модулі: 2400 Па з тильного боку (що відповідає вітровому навантаженню) та 5400 Па або 2400 Па з лицьового боку (що відповідає сніговому та вітровому навантаженням, залежно від способу встановлення модуля; див. інструкції з монтажу нижче). Спосіб встановлення модуля не повинен спричиняти гальванічну корозію між різними металами. У додатку до стандарту UL1703 для плоских фотоелектричних модулів і панелей рекомендовано, щоб різниця електрохімічних потенціалів між контактуючими металами не перевищувала 0,6 В.

4.2 Опис точок кріплення для монтажу

Умови низького/нормального навантаження, що підходять для більшості навколишніх умов: Максимальне статичне навантаження, яке модуль може витримати на задній стороні, становить 2400 Па (еквівалентно вітровому тиску), а максимальний статичний тиск на передній стороні – 2400 Па (еквівалентно вітровому та сніговому тиску).

Умови підвищеного навантаження, що підходять для суворих навколишніх умов (таких як шторми та сильні снігопади): Максимальне статичне навантаження, яке модуль може витримати на задній стороні, становить 2400 Па (еквівалентно вітровому тиску), а максимальний статичний тиск на передній стороні – 5400 Па (еквівалентно вітровому та сніговому тиску). Це також найвища вимога до тиску, зазначена в стандарті ІЕС.

Для динамічних навантажень, таких як пориви вітру, коефіцієнт безпеки необхідно збільшити втричі. Це означає, що максимальна витримувана здатність до тиску поривів вітру становить ± 800 Па, що відповідає швидкості вітру до 130 км/год.

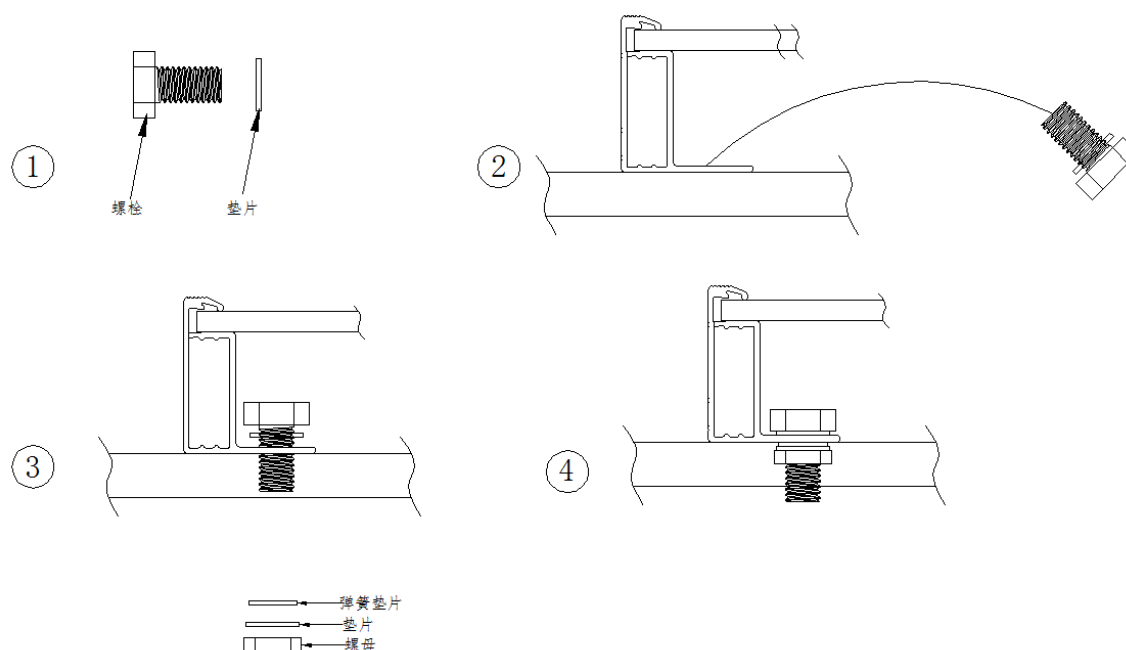
4.3 Монтаж модулів

Фотоелектричний модуль і опорну систему можна закріпити та встановити, використовуючи монтажні отвори на рамі та кріпленні, дотримуючись рекомендацій, наведених на рисунку нижче (Рисунок 1). Якщо спосіб встановлення відрізняється від

зображеного на Рисунку 1, не рекомендується виконувати монтаж без попередньої консультації. Перед установкою зверніться до сервісного персоналу DAH Solar, щоб переконатися, що обране вами рішення є безпечним, надійним та обґрунтованим, і дозволить уникнути пошкодження компонентів або інших ризиків.

4.3.1 Встановлення за допомогою гвинтів

Закріпіть модуль на опорі болтами, пропустивши їх через монтажні отвори на задній рамі модуля, як показано на рисунку 1.



(Рисунок 1: Схема встановлення)

Рекомендовані аксесуари:

Найменування аксесуара	Болт	Прокладка	Пружинна шайба	Гайка
Матеріал	Нержавіюча сталь	Нержавіюча сталь	Нержавіюча сталь	Нержавіюча сталь
Розмір та довжина	M8*16 мм	M8*1 мм	M8*1 мм	M8

Примітка: Крутний момент затягування гвинтів під час встановлення модуля повинен бути в діапазоні від 14 Н·м до 20 Н·м.

4.3.2 Встановлення за допомогою кріпильного елемента

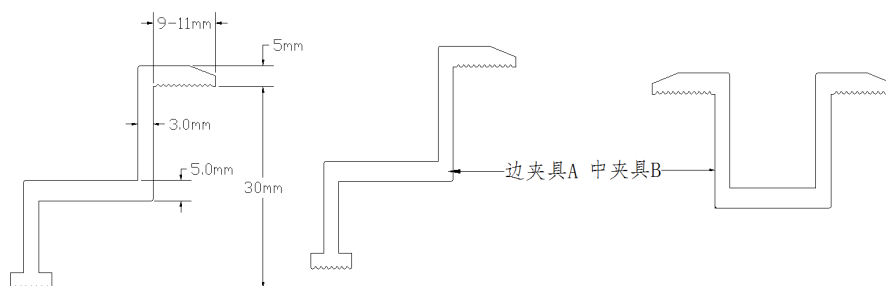
а) Стандартний модуль необхідно закріпити на фотоелектричному кронштейні за допомогою металевого кріпильного елемента (рекомендований кріпильний елемент показано на рисунку 2) або інших кріпильних елементів, які пройшли галузеві випробування на розтягнення або екологічну стійкість. Кріпильний елемент використовується для фіксації фотоелектричного модуля. Тому, при виборі відповідного кріпильного елемента, особливо нестандартного, обов'язково проведіть випробування навантаження з обох сторін, щоб гарантувати безпеку та стабільність модуля.

Стандартне кріплення:

Ширина: довжина Кріплення A ≥ 50 мм, довжина Кріплення B ≥ 50 мм; товщина: ≥ 3 мм

Довжина притискної поверхні кріплення: ≥ 9 мм; Матеріал: Алюмінієвий сплав; Болт: M8

Діапазон крутного моменту: 16-20 N·m



(Рисунок 2: Схема кріплення стандартного фотомодуля)

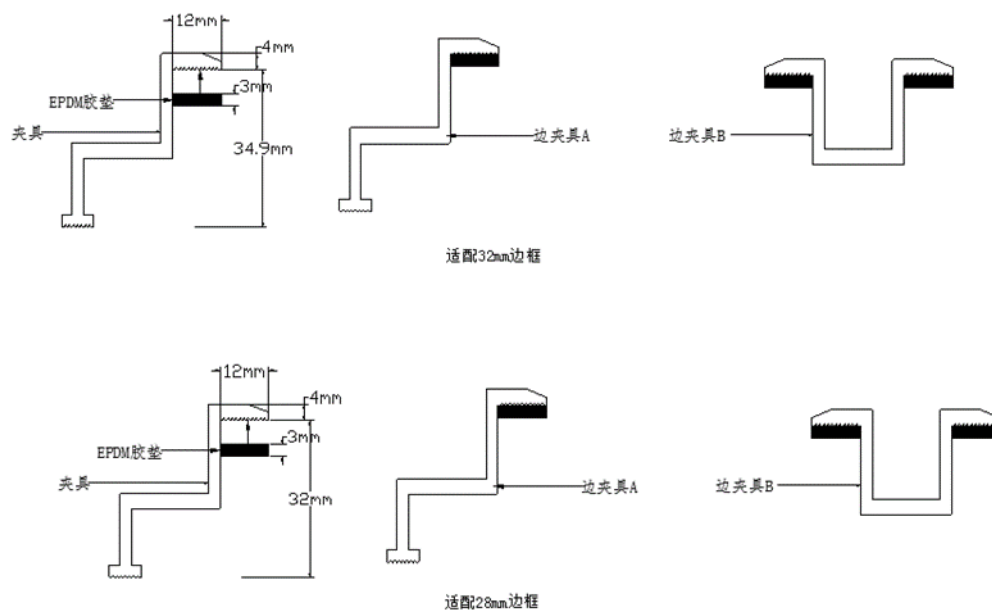
Повноекранний модуль необхідно закріпити на фотоелектричному кронштейні за допомогою металевого кріплення (рекомендовано кріплення, показане на рисунку 3) або інших кріплень, що пройшли галузеві випробування на розтягнення або екологічну стійкість. Кріплення використовується для фіксації фотоелектричного модуля. Тому, при виборі відповідного кріплення, особливо нестандартного, необхідно провести випробування навантаження з обох сторін, щоб гарантувати безпеку та стабільність модуля.

Стандартне кріплення:

Ширина: довжина Кріплення A ≥ 60 мм, довжина Кріплення B ≥ 60 мм; товщина: ≥ 3 мм

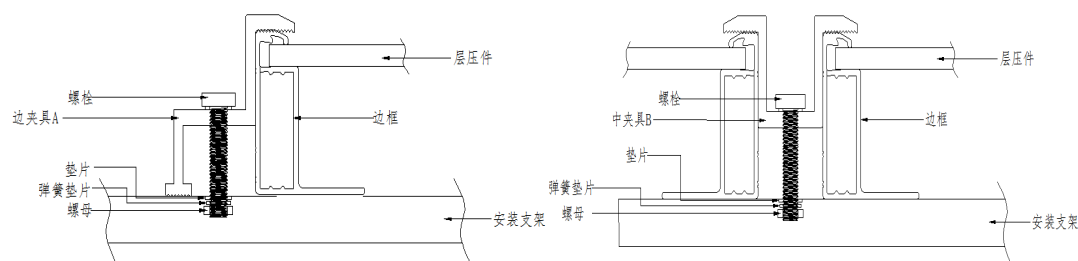
Довжина притискної поверхні кріплення: ≥ 12 мм; Матеріал: Алюмінієвий сплав; Болт: M8

Гумова прокладка: EPDM; Діапазон крутного моменту: 20-30 N·m



(Рисунок 3: Схема кріплення повноекранного фотомодуля)

b) Під час встановлення фотоелектричного модуля слід переконатися, що кріплення не тисне на скло, щоб запобігти подрпинам, пошкодженню скла або деформації рами через надмірний крутний момент. Поверхня кріплення, що контактує з передньою стороною рами, повинна бути гладкою та плоскою, щоб запобігти нерівномірному розподілу навантаження на кріплення, забезпечуючи його стабільність. Також слід уникати затінення кріпленням, що впливає на ефективність виробництва електроенергії. Насамкінець, переконайтеся, що дренажні отвори не заблоковані кріпленням.

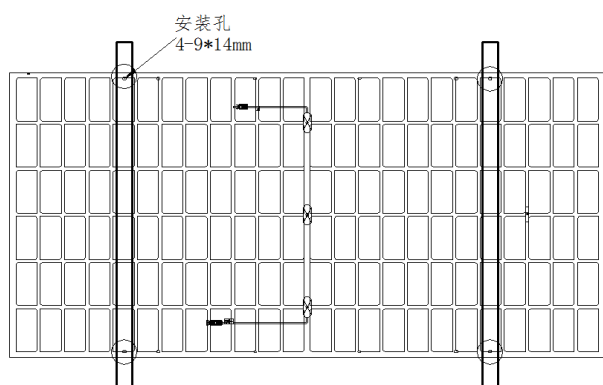


(Рисунок 4: Схема встановлення звичайного модуля за допомогою кріплень)

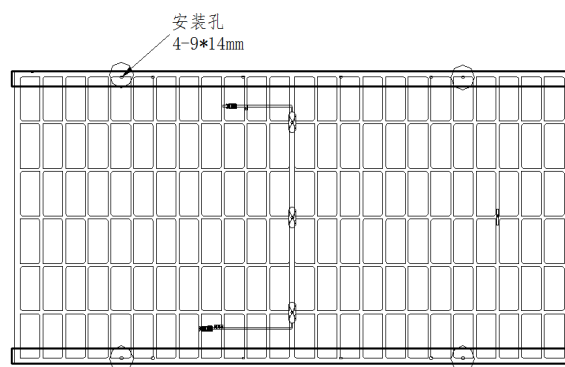
(Рисунок 5: Схема встановлення повноекранного модуля за допомогою кріплень)

4.3.4 Приклади встановлення та відповідні навантаження для модулів

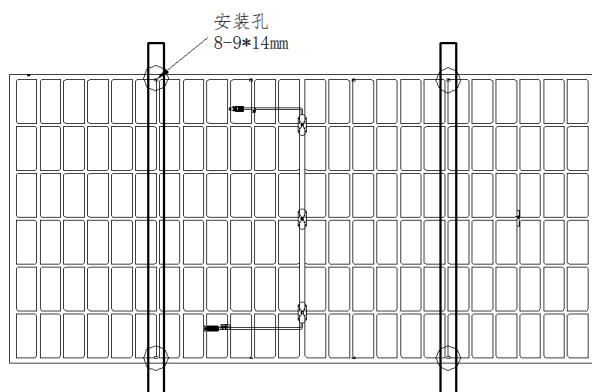
Модуль можна встановити за допомогою болтів і кріплень. У таблиці нижче наведено детальні позиції встановлення та відповідні навантаження (відстані та довжини вказані в міліметрах (мм), тиск – в Па).



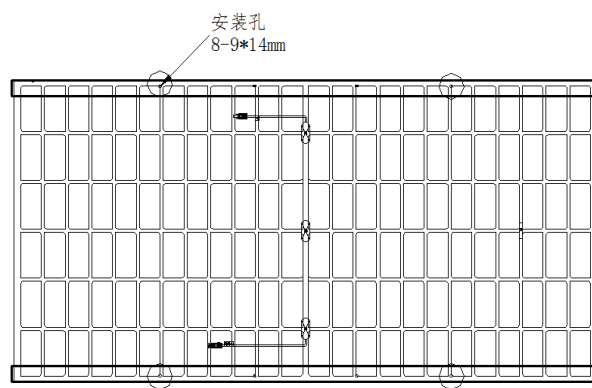
Встановлення за допомогою болтів через чотири зовнішні монтажні отвори. Балка розташована перпендикулярно до довгої сторони рами.



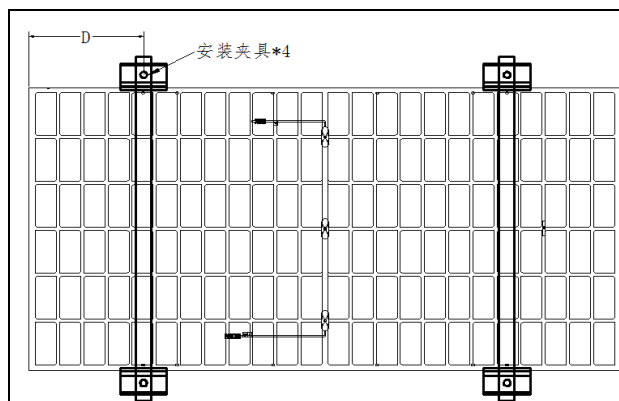
Встановлення за допомогою болтів через чотири зовнішні монтажні отвори. Балка розташована паралельно до довгої сторони рами.



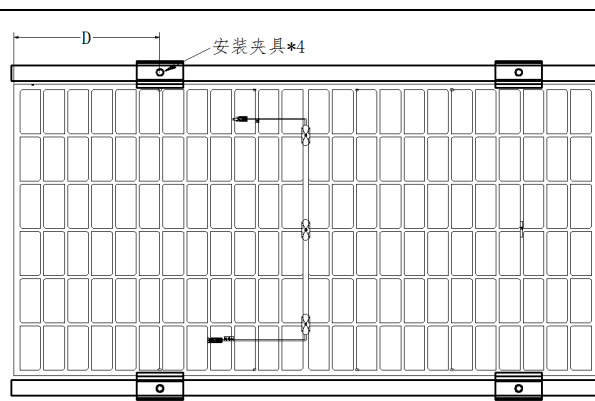
Встановлення за допомогою Болтів через чотири внутрішні монтажні отвори. Балка розташована перпендикулярно до довгої сторони рами.



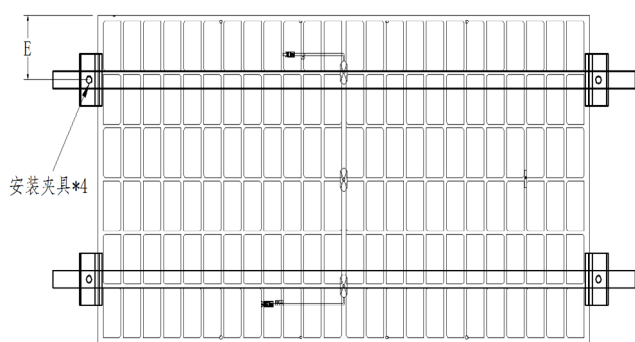
Встановлення за допомогою Болтів через чотири внутрішні монтажні отвори. Балка розташована перпендикулярно до довгої сторони рами.



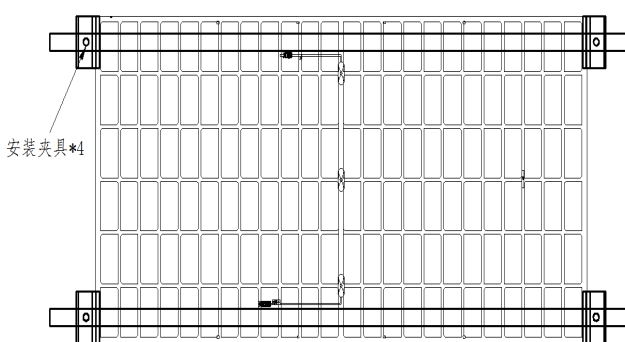
Встановлення з використанням кріплень на довгій стороні модуля. Балка розташована перпендикулярно до довгої сторони рами.



Встановлення з використанням кріплень на довгій стороні модуля. Балка розташована паралельно до довгої сторони рами.



Встановлення з використанням кріплень на короткій стороні модуля. Балка розташована перпендикулярно до короткої сторони рами.



Встановлення з використанням кріплень на чотирьох кутах короткої сторони модуля. (Довжина затискного блоку має бути не менше 60 мм, ширина перекриття затискного блоку та рами – не менше 10 мм).

Інформація про навантаження для модуля в рамі наведена в таблиці нижче:

Модель модуля Спосіб встановлення	Встановлення за допомогою Болтів		Встановлення за допомогою Кріплень		
	Балка перпендикулярна до довгої сторони рами		Балка перпендикулярна до довгої сторони рами	Балка перпендикулярна до короткої сторони рами	Чотири кути короткої сторони
	Чотири зовнішні	Чотири внутрішні	$350 \leq D \leq 450$	$150 \leq E \leq 250$	/

		і отвори	і отвори			
48 модулів	DHN-48Z16	±2400	+5400/-2400	+5400/-2400	±2400	+2400/-1800
	DHN-48Z16/FS			+5400/-2400		
	DHN-48Z16/DG			+5400/-2400		
	DHN-48Z16/DG/FS			+5400/-2400		
	DHN-48Z20/DG			+5400/-2400		
	DHN-48Z20/DG/FS			+5400/-2400		
54 стандартні модулі	DHN-54X16	±2400	+5400/-2400	+5400/-2400	±2400	+2400/-1800
	DHN-54R18			+5400/-2400		
	DHM-54X10			+5400/-2400		
	DHN-54Z16			+5400/-2400		
	DHN-54X16/DG			+5400/-2400		
	DHN-54R18/DG			+5400/-2400		
	DHM-54X10/DG			+5400/-2400		
	DHN-54R20/DG			+5400/-2400		
	DHN-54Z16/DG			+5400/-2400		
	DHN-54Z20/DG			+5400/-2400		
54 повноекранних модулів	DHM-54X10/FS	±2400	+5400/-2400	+5400/-2400	±1600	±1600
	DHN-54X16/FS			+5400/-2400		
	DHN-54R18/FS			+5400/-2400		

	DHN-54Z16/FS			+5400/-2400		
	DHN-54X16/D G/FS			+5400/-2400		
	DHN-54R18/D G/FS			+5400/-2400		
	DHN-54R20/D G/FS			+5400/-2400		
	DHN-54Z16/D G/FS			+5400/-2400		
	DHN-54Z20/D G/FS			+5400/-2400		
56 повноекранни х модуля	DHM-T56X10/ FS	±2400	+5400/-24 00	+5400/-2400	±1600	±1600
	DHN-T56X16/ FS			+5400/-2400		
60 стандартних модуля	DHN-60X16	±2400	+5400/-24 00	+5400/-2400	±2400	+2400/-18 00
	DHN-60R18			+5400/-2400		
	DHM-60X10			+5400/-2400		
	DHN-60R20			+5400/-2400		
	DHN-60X16/D G			+5400/-2400		
	DHN-60R18/D G			+5400/-2400		
	DHM-60X10/D G			+5400/-2400		
	DHN-60R20/D G			+5400/-2400		
60 Повноекранні модулі	DHM-60X10/F S	±2400	+5400/-24 00	+5400/-2400	±1600	±1600
	DHM-T60X10/ FS			+5400/-2400		

	DHN-60X16/FS			+5400/-2400		
	DHN-T60X16/FS			+5400/-2400		
	DHN-60R18/FS			+5400/-2400		
	DHN-60R20/FS			+5400/-2400		
	DHN-60X16/DG/FS			+5400/-2400		
	DHN-60R18/DG/FS			+5400/-2400		
	DHN-60R20/DG/FS			+5400/-2400		

Модель модуля Спосіб встановлення		Встановлення за допомогою Болтів			Встановлення за допомогою Кріплень	
		Балка перпендикулярна до довгої сторони рами	Балка паралельно до довгої сторони рами		Балка перпендикулярна до довгої сторони рами	Балка паралельно до довгої сторони рами
		Чотири зовнішні отвори	Чотири зовнішні отвори	Чотири внутрішні отвори	$450 \leq D \leq 550$	$500 \leq D \leq 600$
72 стандартні модулі	DHN-72X16	+5400/-2400	+3600/-2400	± 2400	+5400/-2400	+3600/-2400
	DHN-72R18					
	DHM-72					

	X10					
	DHN-72R 20					
	DHN-72 X16/DG					
	DHN-72R 18/DG					
	DHM-72 X10/DG					
	DHN-72R 20/DG					
72 повноекранн і модулі	DHM-72 X10/FS	+5400/-2400	+3600/-2 400	± 2400	+5400/-2400	+3600/-2400
	DHM-T7 2X10/FS					
	DHN-72 X16/FS					
	DHN-72 X16/DG/ FS					
	DHN-T72 X16/FS					
	DHN-72R 18/FS					
	DHN-72R 20/FS					
	DHN-72 X16/DG/ FS					
	DHN-72R 18/DG/FS					
	DHN-72R 18/FS					

	DHN-72R 20/DG/FS					
66 Модулів	DHN-66Z 16	+5400/-2400	+3600/-2400	±2400	+5400/-2400	+3600/-2400
	DHN-66Z 16/FS					
	DHN-66Z 16/DG					
	DHN-66Z 16/DG/FS					
	DHN-66Z 20/DG					
	DHN-66 Y18/DG					
	DHN-66Z 20/DG/FS					

		Встановлення за допомогою Болтів	Встановлення за допомогою Кріплень	Встановлення за допомогою Болтів	Встановлення за допомогою Кріплень
Модель модуля Спосіб встановлення		Дві балки		Три балки	
		Балка перпендикулярна до довгої сторони рами		Балка перпендикулярна до довгої сторони рами	
		Чотири зовнішні отвори	550≤D≤650	Чотири зовнішні отвори	550≤D≤650
78 Звичайних Модулів	DHN-78X16/ DG	+3600/-1600	+3600/-1600	+5400/-2400	+5400/-2400

4.3.5 Застереження

а) Зверніть увагу, що всі способи монтажу, описані в цій інструкції, надаються як рекомендації для встановлення фотомодуля. Щодо деталей проектування, монтажу та застережень стосовно систем сонячних електростанцій, зверніться до розробника

проекту або відповідних технічних фахівців. Для отримання конкретних технічних консультацій зверніться до технічної групи проекту.

b) Перед встановленням модулів переконайтеся у наступному:

i. Перед монтажем перевірте відсутність комах, сміття та справність розподільної коробки, і усуньте будь-які виявлені проблеми.

ii. Перевірте, чи серійні номери модулів вказані повністю та правильно.

c) Розрахункове фронтальне навантаження для фотомодулів DAH Solar (конкретна модель вказана в цьому документі) становить 3600 Па для снігового/вітрового навантаження, а розрахункове тилове навантаження – 1600 Па, з коефіцієнтом безпеки 1,5. Якщо умови експлуатації модуля характеризуються значними сніговими та вітровими навантаженнями, що перевищують розрахункові, необхідно вжити спеціальних заходів захисту для забезпечення відповідності фактичним умовам.

5. Підключення та з'єднання

5.1 Перед початком монтажу уважно ознайомтеся з інструкцією з експлуатації сонячної енергетичної системи. Виходячи з вимог користувача до потужності, струму та напруги системи, використовуйте багатопортові кабелі для послідовного або паралельного з'єднання модулів.

5.2 При послідовному з'єднанні обирайте сонячні модулі з однаковим номінальним Струмом. Напруга, що генерується послідовно з'єднаними модулями, не повинна перевищувати максимально допустиму напругу для системи. Кількість послідовно з'єднаних модулів залежить від конструкції системи, типу інвертора та умов навколишнього середовища.

5.3 Максимальний номінальний струм запобіжника для кожної серії модулів вказано на етикетці продукту та в технічних характеристиках. Номінальний струм запобіжника відповідає максимальному зворотному струму, який може витримати модуль. Підберіть відповідні запобіжники, враховуючи максимальний його струм та місцеві вимоги до електромонтажу, щоб захистити послідовно та паралельно з'єднані модулі в ланцюзі.

5.4 Відповідно до інструкцій з монтажу системи керування фотоелектричною установкою, відкрийте з'єднувачі системи керування та підключіть кабелі фотоелектричної матриці до них. Площа поперечного перерізу та пропускна здатність кабелю повинні відповідати максимальному струму короткого замикання фотоелектричної матриці (для окремих модулів площа поперечного перерізу кабелю становить 4 мм², а номінальний його струм повинен бути більшим за 10А). В іншому випадку кабель та з'єднувач можуть перегрітися. (Примітка: максимальна температура кабелю становить 85°C).

5.5 Під час встановлення фотомодуля необхідно дотримуватися правил електричних з'єднань, що діють на місці встановлення.

5.6 Модулі оснащені обхідними діодами. Неправильне встановлення може призвести до пошкодження діодів, кабелів і розподільних коробок.

6. Технічне обслуговування

Сонячні панелі потребують регулярного огляду та технічного обслуговування, особливо протягом гарантійного терміну. Для забезпечення оптимальної продуктивності DАN Solar рекомендує наступні заходи з технічного обслуговування:

6.1 Візуальний огляд

Будь ласка, уважно перевірте модулі на наявність візуальних дефектів, звертаючи увагу на наступне:

- a) Захисні кутники модулів призначені для захисту під час транспортування і не підлягають візуальному контролю. Замовник може їх зняти або залишити на власний розсуд.
- b) Перевірте скло модуля на наявність пошкоджень, відсутність контакту поверхні модуля з гострими предметами, а також переконайтеся, що модуль не заблокований і не покритий сторонніми предметами чи матеріалами.
- c) Перевірте наявність корозії біля шин елементів (цей тип корозії виникає внаслідок пошкодження герметизуючого матеріалу поверхні модуля під час встановлення або транспортування, що дозволяє волозі проникати всередину модуля).
- d) Перевіряйте, чи не ослаблені або пошкоджені кріпильні гвинти між модулем і кронштейном, та вчасно регулюйте або ремонтуйте їх.

6.2 Очищення

- a) Накопичення пилу або бруду на поверхні модуля зменшує вихідну потужність. Рекомендується регулярно очищати модулі. Залежно від обставин, рекомендовано проводити регулярне очищення раз на рік, щоб запобігти утворенню стійких забруднень, таких як пташиний послід. Для очищення сонячних панелей використовуйте м'які інструменти або обладнання та уникайте використання

мінеральної або кислої води для змивання, щоб запобігти утворенню вапняного нальоту на поверхні модуля.

b) За жодних обставин не використовуйте абразивні інструменти для очищення модулів, щоб уникнути подряпин або пошкоджень.

c) Фотомодулі генерують електроенергію під впливом сонячного світла. Щоб зменшити ризик електричного удару або опіків, рекомендується очищати модулі рано вранці або ввечері, коли сонячне світло менш інтенсивне або температура нижча, особливо в регіонах з високою температурою.

d) Не намагайтеся очищати фотомодулі з пошкодженнями, такими як розбите скло або оголені дроти, щоб уникнути ризику електричного удару.

6.3 Перевірка з'єднувачів і кабелів

Для забезпечення безпечної, стабільної та ефективної роботи електростанції, рекомендовано проводити профілактичне обслуговування кожні шість місяців, а саме:

a) Перевірте герметичність розподільної коробки на відсутність тріщин і щілин.

b) Перевірте фотомодулі на наявність ознак старіння, зокрема можливі пошкодження гризунами та внаслідок атмосферних впливів. Переконайтеся, що всі З'єднувачі щільно з'єднані та не мають корозії. Перевірте належне заземлення модулів.

7. Електричний монтаж

7.1 Електричні параметри сонячних панелей, такі як I_{sc} , V_{oc} і P_{max} , мають номінальне значення з похибкою $\pm 3\%$ за стандартних умов випробувань. Стандартні умови випробувань для модуля: інтенсивність випромінювання 1000 Вт/м^2 , температура комірки 25°C , повітряна маса AM1.5.

За звичайних умов значення струму та напруги, що генеруються модулем, можуть перевищувати значення, отримані за стандартних умов випробувань. Тому, при визначенні параметрів компонентів фотоелектричної системи, таких як номінальна напруга, пропускна здатність кабелю, номінал запобіжника та вихідна потужність модуля, відповідні значення струму короткого замикання та напруги розімкнутого кола необхідно збільшити в 1,25 раза перед використанням.

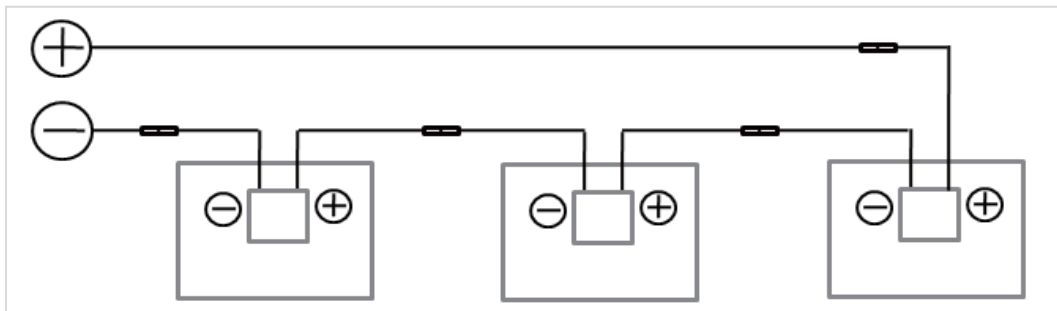


Схема послідовного з'єднання:

Схема паралельного з'єднання:

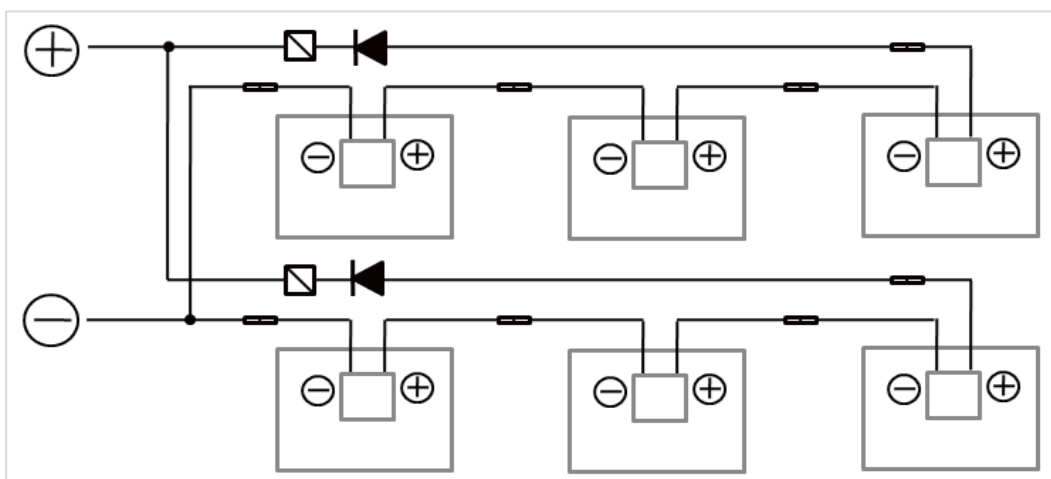
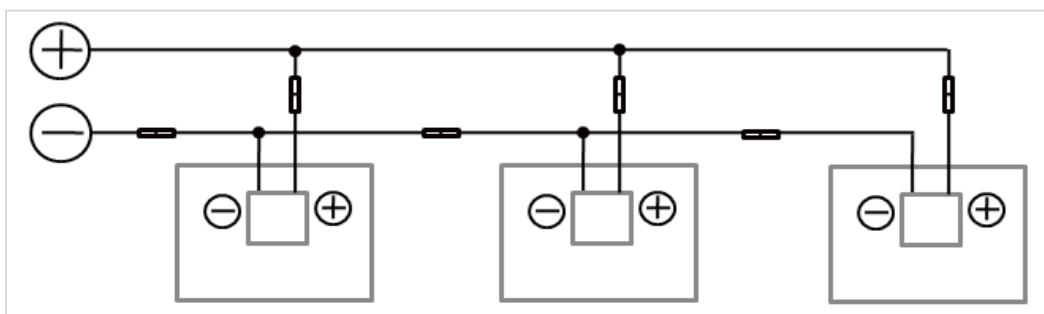


Схема послідовно-паралельного з'єднання:



Схема підключення клем модуля:

(Рисунок 8. Схема підключення модуля)

7.2 Максимальна кількість модулів, які можна з'єднати послідовно в кожному ланцюзі, має бути розрахована відповідно до чинних вимог. Значення напруги розімкненого кола за найнижчої очікуваної місцевої температури не повинно перевищувати максимальну напругу системи, вказану для модуля (згідно з тестом безпеки IEC61730, максимальна напруга системи для модулів DАH Solar становить DC1000V), а також інші вимоги до електричних модулів постійного струму.

7.3 Коефіцієнт корекції напруги розімкненого кола можна розрахувати за формулою: $CV_{oc}=1-\beta V_{oc}\times(25-T)$. Т – найнижча очікувана температура навколишнього середовища в місці встановлення системи, а β (%/°C) – температурний коефіцієнт напруги розімкненого кола обраного модуля (див. відповідну таблицю параметрів модуля).

7.4 Якщо максимальний номінальний струм запобіжника модуля перевищено або через модуль протікає зворотний струм, для його захисту необхідно використовувати пристрій захисту від перевантаження по струму з аналогічними характеристиками. Якщо кількість паралельних з'єднань становить 2 або більше ланцюгів, кожен модуль повинен бути обладнаний пристроєм захисту від перевантаження по струму.

8. Застереження щодо поводження з модулями та їх монтажу

8.1 Основні застереження

8.1.1 Коли модуль розташовано горизонтально або під нахилом, скло має бути зверху, щоб запобігти його пошкодженню. Одночасно слід використовувати Захисні кутники для забезпечення проміжку між модулями.

8.1.2 Під час транспортування модуля необхідно поводитися з ним обережно, щоб уникнути надмірного тиску на скло. Не допускайте падіння важких предметів на скляну поверхню модуля.

8.1.3 Під час встановлення модуля з використанням притискних блоків необхідно застосовувати EPDM-прокладку, що надається компанією DАH Solar.

8.2 Застереження щодо транспортування модулів

8.2.1 Після прибуття транспортного засобу з модулями до місця розвантаження, перш за все, переконайтеся, що кількість пакувань відповідає супровідній документації. Огляньте зовнішню упаковку модулів на предмет деформацій, слідів ударів,

пошкоджень, подряпин тощо та зафіксуйте результати огляду. Перед початком розвантаження проведіть інструктаж з техніки безпеки для персоналу, який здійснюватиме розвантаження, та перевірте їхній психологічний стан. Переконайтеся, що персонал забезпечений повним комплектом індивідуального захисного одягу та обладнання, а також у справності вантажопідйомних механізмів.

8.2.2 Під час розвантаження модулів навантажувачем, слідкуйте за висотою вил. Уникайте контакту вил з коробкою модуля під час руху, щоб не пошкодити її та не спричинити поломку модуля. Вила мають заходити під піддон знизу, повільно підіймайте його, і переконайтеся у відсутності перешкод навколо, перш ніж продовжувати рух, щоб уникнути зіткнень.



(Рисунок 9: Транспортування навантажувачем)

8.2.3 Під час транспортування слід уникати значних вібрацій, які можуть пошкодити модулі або спричинити утворення прихованих мікротріщин у сонячних елементах.

8.2.4 Під час транспортування не допускайте ударів або падінь модулів, оскільки це може призвести до їх пошкодження або пошкодження сонячних елементів.

8.2.5 Модулі необхідно розміщувати на рівній та твердій поверхні, запобігаючи їх нахилу або перекиданню. Переконайтеся, що місце розміщення фотомодулів не перешкоджає дорожньому руху.

8.2.6 Перевірте стропа та троси на наявність пошкоджень. Суворо заборонено використовувати стропа та троси з недостатньою вантажопідйомністю або з ознаками пошкоджень.

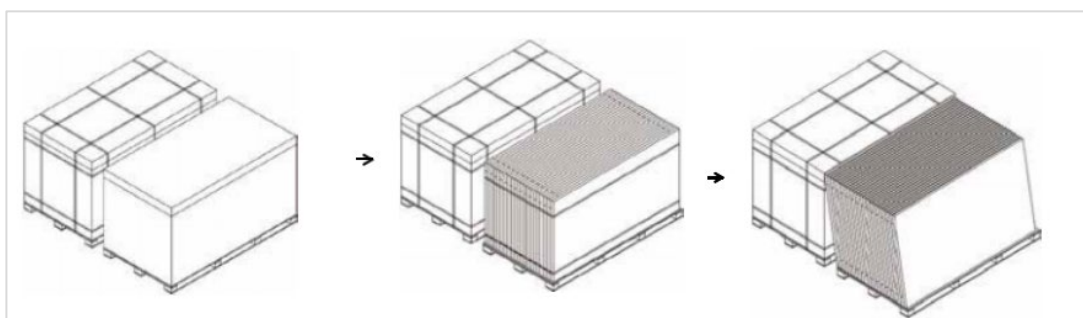
8.2.7 Для підймальних робіт зазвичай використовують крани вантажопідйомністю від

20 тонн, залежно від висоти даху. Одночасно дозволено підіймати лише одну коробку модулів. Складування коробок під час транспортування суворо заборонено, щоб уникнути перекидання.



(Рисунок 10. Неправильна схема транспортування складених коробок краном)

8.3 Розпакування та складування модулів



(Рисунок 11. Схема розміщення модуля)

8.3.1 Не складайте модулі плазом один на одний. Під час розпакування модулі можна розміщувати довгою стороною, притуливши до міцної та стійкої стіни, кронштейна або іншого піддона з розпакованими компонентами з аналогічними характеристиками, на відстані приблизно 15-20 см. Перед зняттям пакувальних ременів переконайтеся, що хтось утримує та стабілізує фотомодулі, щоб запобігти їхньому падінню.

8.3.2 Після зняття пластикової плівки з кришки коробки, використовуйте ріжучий інструмент, щоб розрізати пакувальну стрічку з пластику та сталі. Не тягніть пакувальну стрічку із зусиллям, щоб уникнути нерівномірного навантаження на модуль.

8.3.3 Під час транспортування та розміщення розпакованих модулів переконайтеся, що вони лежать плазом. Перший модуль слід розміщувати скляною поверхнею вгору на

дерев'яному піддоні. Уникайте нахилиння або підвішування модулів. Не стискайте та не тягніть дроти та з'єднувачі модуля. Наступні модулі розміщуйте скляною поверхнею вниз. Не складайте більше 26 модулів один на одний, і переконайтеся, що всі чотири кути вирівняні.

9. Демонтаж і пакування модулів

9.1 Демонтаж модулів

9.1.1 Перед початком монтажу переконайтеся, що кожен працівник одягнув відповідний індивідуальний захисний одяг та обладнання, а також рукавички. Не торкайтеся металевих частин, що перебувають під напругою, без дозволу.

9.1.2 Перед демонтажем модулів вимкніть живлення, роз'єднайте З'єднувачі, зафіксуйте чотирижильні кабелі, вживіть водозахисні заходи та закріпіть позитивні та негативні клеми на задній панелі сонячного модуля клейкою стрічкою. Після цього можна приступати до демонтажу модуля.

9.1.3 Під час демонтажу необхідно суворо дотримуватися правил техніки безпеки. З кожного боку мають стояти по дві людини. Одна людина відкручує гвинти, а інша підтримує модуль, щоб запобігти його падінню. Притуляючи демонтовані модулі до опори, слід уникати подряпин об неї.

9.1.4 Під час транспортування модулів слід розміщувати вертикально. Дві людини повинні одночасно тримати раму обома руками. Не тягніть кабелі. Під час переміщення модулів уникайте сильних ударів і вібрацій.

9.1.5 Категорично заборонено наступати на модулі або піддавати їх ударним навантаженням. Не торкайтеся Скляна поверхня пальцями, щоб не залишати відбитків. Не кладіть будь-які предмети на модулі.

9.1.6 Не намагайтеся розібрати модулі або видалити з них будь-які етикетки.

9.2 Перевірка перед пакуванням модулів:

9.2.1 Перевірте, чи модулі знаходяться в належному стані.

9.2.2 Перевірте відповідність моделі та технічних характеристик вимогам до вибірки.

9.3 Вимоги до пакування та транспортування модулів:

9.3.1 Зовнішню упаковку слід розміщувати на відповідному картонному піддоні, що

використовується на будівельному об'єкті, та надійно фіксувати ремнями.

9.3.2 Для внутрішньої упаковки використовуйте захисні кутники, щоб запобігти пошкодженню продукції під час транспортування та зберігання.

9.3.3 Коробки з модулями необхідно розміщувати в один шар.

9.3.4 Після розміщення коробок з модулями, накрийте їх водонепроникним матеріалом та вживайте заходів для захисту від вологи та вітру.

9.3.5 Під час підйому переконайтеся у вжитті заходів безпеки для запобігання нахилу, перекиданню, струшуванню та пошкодженню захисних поверхонь.

9.3.6 Вживайте заходів для запобігання перекиданню коробок з модулями під час їх розміщення на транспортних засобах.

10. Застереження

Цей посібник визначає стандарти проектування, встановлення, експлуатації, використання та технічного обслуговування модулів DАH Solar. Він не є довідковим або обмежувальним стандартом для іншого обладнання фотоелектричної системи. DАH Solar не несе жодної юридичної відповідальності за будь-які травми або майнові збитки, що виникли внаслідок недотримання інструкцій зі встановлення, експлуатації, використання та технічного обслуговування, наведених у цьому посібнику, або за суперечки, не пов'язані з виробничими дефектами продукції DАH Solar.

Інтелектуальна власність: DАH Solar не несе жодної відповідальності за порушення прав інтелектуальної власності або інших прав третіх сторін, що можуть виникнути внаслідок використання module. Використовуючи продукцію DАH Solar, клієнти не отримують жодних прав інтелектуальної власності або дозволів на її використання, як явно, так і неявно.

DАH Solar залишає за собою право змінювати інструкції, продукцію, характеристики або інформацію про неї. Будь-які зміни інформації можуть бути зумовлені потребами бізнесу, технологічним прогресом або іншими об'єктивними обставинами, але вони не скасовують попередню інформацію.

Інформація, що міститься в цьому посібнику, базується на знаннях і досвіді, які DАH Solar вважає надійними, включаючи, але не обмежуючись, всю вищезазначену інформацію та пов'язані з нею рекомендації. Однак, жодна з цих відомостей та рекомендацій, виражених явно чи неявно, не представляє собою ексклюзивні або запатентовані методи та не є гарантією безпеки або якості.