HES INSTALLATIONSANLEITUNG (IEC)

Ausgestellt am 4. Juni 2024 (Version 1.3)

Installationsanleitung für HJT PV-Module

1. Allgemeine Informationen ---- 3

1.1 Übersicht ---- 3

1.2 Haftungsausschluss der Installationsanleitung ---- 3

1.3 Haftungsbeschränkung ---- 4

1.4 Modulidentifikation ---- 4

2. Entladen und Lagerung ---- 4

2.1 Entladen ---- 4

2.2 Lagerung ---- 8

3. Auspacken ---- 9

3.1 Vorsichtsmaßnahmen ---- 9

4. Installation ---- 11

4.1 Brandschutz ---- 11

4.2 Installationssicherheit ---- 12

4.3 Sichere Bedienung ---- 13

4.4 Installationsbedingungen ---- 14

4.5 Mechanische Installation von Komponenten ---- 16

5. Elektrische Installation ---- 25

5.1 Elektrische Leistung ---- 25

5.2 Kabel und Drähte ---- 25

5.3 Stecker ---- 26

5.4 Bypass-Diode ---- 26

5.5 Anti-PID und Inverter-Kompatibilität ---- 26

6. Erden ---- 27

7. Betrieb und Wartung ---- 28

7.1 Reinigung ---- 28

7.2 Sichtprüfung der Module ---- 30

7.3 Inspektion von Steckverbindern und Kabeln ---- 31

1. Allgemeine Informationen

1.1 Übersicht

Dieses allgemeine Handbuch bietet wichtige Sicherheitsinformationen zur Installation, Wartung und Handhabung von Heterojunction (HJT) Solarmodulen. Professionelle Installateure müssen diese Richtlinien sorgfältig lesen und diese Anweisungen strikt befolgen. Das Nichteinhalten dieser Anweisungen kann zu Tod, Verletzung oder Sachschaden führen. Die Installation und Handhabung von HJT PV-Modulen erfordert Fachkenntnisse und sollte nur von qualifizierten Fachleuten durchgeführt werden. Installateure müssen die Endverbraucher (Kunden) entsprechend über die oben genannten Informationen informieren.

Der "Modul" oder "HJT-Modul" in dieser Spezifikation bezieht sich auf ein oder mehrere Serien-HJT-Photovoltaikmodule. Bitte bewahren Sie dieses Handbuch für zukünftige Referenz auf.

Es wird empfohlen, die Website von HD HYUNDAI ENERGY SOLUTIONS unter www.hd-hyundaies.co.kr regelmäßig zu besuchen, um die neueste Version zu erhalten.

1.2 Haftungsausschluss der Installationsanleitung

Da die Verwendung des Handbuchs und die Bedingungen oder Methoden der Installation, des Betriebs, der Verwendung und der Wartung des Photovoltaik (PV)-Produkts außerhalb der Kontrolle von HD HYUNDAI liegen, übernimmt HD HYUNDAI keine Verantwortung und schließt ausdrücklich die Haftung für Verlust, Schäden oder Aufwendungen aus, die aus der Installation, dem Betrieb, der Verwendung oder der Wartung in irgendeiner Weise resultieren oder damit verbunden sind.

HD HYUNDAI übernimmt keine Verantwortung für etwaige Verletzungen von Patenten oder anderen Rechten Dritter, die aus der Verwendung des PV-Produkts resultieren können. Es wird keine Lizenz durch Implikation oder anderweitig unter einem Patent oder Patentrecht gewährt.

Die Informationen in diesem Handbuch basieren auf dem Wissen und der Erfahrung von HD HYUNDAI und gelten als zuverlässig, jedoch stellen solche Informationen, einschließlich der Produktspezifikationen (ohne Einschränkung) und Vorschläge, keine Garantie dar, weder ausdrücklich noch implizit. HD HYUNDAI behält sich das Recht vor, das Handbuch, das PV-Produkt, die Spezifikationen oder Produktinformationsblätter ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

Module, die durch IEC 61730-1 und diesen Teil der IEC 61730 innerhalb dieser Anwendungsgruppe für die Sicherheit qualifiziert sind, gelten als erfüllt die Anforderungen der Sicherheitsklasse II.

1.3 Haftungsbeschränkung

HD HYUNDAI ist nicht verantwortlich für irgendeine Form von Verletzungen, einschließlich, aber nicht beschränkt auf die Modulbetrieb, Systeminstallation und physische Verletzungen, Schäden und Sachschäden, die durch die Befolgung der Anweisungen in diesem Handbuch verursacht werden.

1.4 Modulidentifikation

Jedes Modul ist mit 2 Etiketten versehen, die folgende Informationen enthalten:

1. Namensschild: enthält Produkttyp, Nennleistung, Nennstrom, Nennspannung, Leerlaufspannung, Kurzschlussstrom, Zertifizierungszeichen, maximale Systemspannung und weitere Informationen. Das Namensschild ist zwischen den Kabelkästen auf der Rückseite des Moduls angebracht;
2. Barcode: enthält aktuelle Klasse, Qualitätsklasse und weitere Informationen. Der Barcode ist im Modul vor der Laminierung angebracht. Zusätzlich ist ein Barcode auch an der Seite B des Modulrahmens angebracht.

2. Entladen und Lagern

1. Stehen oder passieren Sie nicht an beiden Seiten, und halten Sie einen sicheren Abstand, während der Gabelstapler arbeitet.
2. Stapeln Sie Verpackungsboxen für module, die im Querformat verpackt sind, nicht höher als zwei Boxen.
3. Stapeln Sie Verpackungsboxen für Module, die im Querformat verpackt sind, nicht.
4. Wählen Sie immer einen flachen und stabilen Boden, um sicherzustellen, dass die Verpackungsboxen gleichmäßig stehen und ein Herunterfallen vermeiden.

2.1 Entladen

Überprüfen Sie nach Erhalt der Module, ob die Verpackung in gutem Zustand ist, und ob das Modulmodell und die Menge auf dem Versandetikett mit dem Lieferschein übereinstimmen. Bei Abweichungen wenden Sie sich bitte sofort an das Logistikpersonal und die Vertriebsmitarbeiter von HD HYUNDAI, bevor Sie die Verpackung öffnen.

2.1.1 Kranentladung

1. Wählen Sie vor dem Heben ein spezielles Hebewerkzeug mit der richtigen Spannung entsprechend dem Gewicht und der Größe des Moduls. Passen Sie während des Hebens die Position des Hubliftschlauchs an, um die Schwerkraft der Module auf die Oberseite der Verpackungsbox zu halten;
2. Wenn ein Fixiergerät erforderlich ist, wählen Sie eines mit der gleichen Breite wie die Verpackungsbox, um zu verhindern, dass der Schlauch die Verpackungsbox zusammendrückt und das Modul beschädigt. Betreiben Sie den Schlauch mit gleichmäßiger Geschwindigkeit, und wenn der Hublift dem Boden nahe ist, richten Sie den Karton vorsichtig auf eine relativ flache Fläche.
3. Es dürfen maximal 4 Paletten Module im Querformat gleichzeitig gehoben werden, während maximal 2 Paletten Module im Hochformat gleichzeitig gehoben werden dürfen.
4. Es ist strengstens verboten, Komponenten bei schlechtem Wetter mit Windstärken über Level 6, starkem Regen oder Schnee zu heben.

2.1.2 Gabelstaplerentladung

1. Die Höhe der Laderampe sollte bündig mit der Unterseite des Anhängers sein;
2. Die Geschwindigkeit des Gabelstaplers beim Geradeausfahren <5 km/h, beim Drehen <3 km/h, Notbremsungen und schnelles Anfahren vermeiden;
3. Wenn die Verpackungsbox die Sicht des Gabelstaplerfahrers blockiert, wird empfohlen, beim Transport rückwärts zu fahren, und eine spezielle Person sollte zur Überwachung und Kommandierung arrangiert werden, um zu verhindern, dass der Gabelstapler Personen oder Güter trifft, was zu Verletzungen oder Schäden an Modulen führen kann, wenn die Verpackungsbox herunterfällt;
4. Ein flacher, stabiler Boden sollte zum Abstellen der Module nach dem Transport zum Installationsort gewählt werden.

2.1.3 Allgemeine Lagervorschriften für Gabelstapler

1. Wählen Sie einen Gabelstapler mit der richtigen Tragfähigkeit basierend auf dem Gewicht der zu hebenden Module. Die Tiefe, die die Gabel des Gabelstaplers in die Palette einführt, sollte nicht weniger als drei Viertel der Palette betragen (die Länge der Gabel des Gabelstaplers L3/4 der Palettenlänge). Es

wird empfohlen, die Höhe oder Breite des Palettenregals der Gabelstaplergabeln zu verlängern, um zu verhindern, dass der Gabelstapler direkt mit dem Modulglas in Kontakt kommt;

2. Um eine bessere Stabilität beim Heben zu gewährleisten, passen Sie den Abstand W zwischen den Gabelstaplergabeln so weit wie möglich auf das Maximum an, um ein Kratzen des Gabelstaplers am Palettenfuß zu verhindern;
3. Bitte bedienen Sie den Gabelstapler langsam und vermeiden Sie, dass die Gabeln gegen den Karton oder die Palette stoßen.

Platzieren Sie im Voraus schützende Puffer Materialien, um zu verhindern, dass die Module in der Verpackungsbox durch äußere Einflüsse beschädigt werden. Vorsichtsmaßnahmen für die Handhabung von Modulen im Hochformat als Beispiel:

a. Vermeiden Sie eine Kollision von oben beim Ein- und Ausfahren aus dem Container;

b. Es wird empfohlen, ein Sicherheitsseil zu verwenden, um die Module am Gabelstapler zu befestigen und den Gabelstapler während des Transports aufrecht zu halten. Personen dürfen nicht an beiden Seiten stehen;

c. Bitte kontrollieren Sie die Geschwindigkeit, um ein Umkippen zu verhindern;

d. Berühren Sie das Modulglas nicht;

e. Keine schiefe Platzierung;

f. Berühren Sie das Komponentenglas nicht;

g. Keine schiefe Platzierung.

2.1.4 Baustellenübertragung

Die Baustellenübertragung bezieht sich auf den Transport von Palettenmodulen zwischen dem Projektspeicherort und der Baustelle, nachdem die Module am Projektspeicherort angekommen sind;

2.1.5 Gabelstaplerspezifikationen:

1. Bitte verwenden Sie einen Gabelstapler mit einer Tragfähigkeit von _3,5 Tonnen, um Module zu laden und zu transportieren.

   Hinweis: Lassen Sie den angehobenen Teil der Gabel des Gabelstaplers nicht direkt mit dem Karton oder den Modulen in Kontakt kommen, um Schäden an den Modulen durch Kollision zu vermeiden.

2.1.6 Hochformatverpackung

1. Länge der Gabel (L) 21,0 m, Abstand (W2) so nah wie möglich an den Fußpfeilern auf beiden Seiten der Palette einstellen;
2. Höhe (H) des Mastes 21,7 m mit (W1) 1,5 m, der Mast sollte senkrecht zu den Gabeln des Gabelstaplers stehen, die Maststruktur sollte stabil sein (kann einem Druck von 1,5 Tonnen standhalten), wenn die gesamte Palette mit Modulen an dem Mast lehnt, darf sich der Mast durch den Druck nicht verformen;
3. Querriegel;
4. Der obere Balken des Mastes sollte an der Kontaktstelle mit der Verpackung der Module mit Puffermaterialien wie Silikon, Gummi und EPE fixiert werden, um zu verhindern, dass der Gabelstapler die Module und Profile beschädigt.

2.1.7 Querformatverpackung

1. Länge der Gabel (L) 1,0 m, Abstand (W2) so nah wie möglich an den beiden Seiten der Palettenfußpfeiler einstellen;
2. Masthöhe (H) 1,5 m oder Breite (W1) 2,5 m;
3. Der Mast sollte senkrecht zu den Gabeln des Gabelstaplers stehen, und die Maststruktur (kann einem Druck von 1,5 Tonnen standhalten) sollte stabil sein. Wenn die gesamte Palette mit Modulen an dem Mast lehnt, darf sich der Mast durch den Druck nicht verformen;
4. Querriegel;
5. Der obere Balken des Mastes sollte an der Kontaktstelle mit der Verpackung der Module mit Puffermaterialien (Silikon, Gummi und EPE werden empfohlen) fixiert werden, um zu verhindern, dass der Gabelstapler die Module und Profile beschädigt.

Spezifikationen und Betriebsvorschriften des Gabelstaplers sind nicht auf die oben genannten Punkte beschränkt.

Die wichtigsten Vorsichtsmaßnahmen sind wie folgt:

1. Während des Transports mit dem Gabelstapler sollte die Verpackungsbox gegen den Gabelstaplermast geneigt sein. Ein Sicherheitsseil mit einer Zugfestigkeit von 2000 kgf muss verwendet werden, um die Module am Gabelstapler zu fixieren, und die Fahrgeschwindigkeit sollte kontrolliert werden, um ein

Umkippen zu verhindern;

2. Stellen Sie die Verpackungsbox vorsichtig auf den Boden (kein Umkipprisiko), bevor Sie das Sicherheitsseil lösen;
3. Fahren Sie langsam mit dem Gabelstapler zurück.

2.2 Lagerung

Module sollten in einer trockenen und gut belüfteten Umgebung gelagert werden und auf flachem Boden platziert werden, um ein Brechen oder Umkippen der Verpackung aufgrund von Verformung oder Einsturz des Bodens zu vermeiden.

Lageranforderungen: Luftfeuchtigkeit <85 % und Temperaturbereich von -40 °C bis 50 °C

Hinweis:

a. Entfernen Sie die Originalverpackung nicht, halten Sie die Wickelfolie und den Verpackungskarton unbeschädigt, wenn die Module über lange Strecken transportiert oder langfristig gelagert werden müssen;
b. Es wird empfohlen, die Module in einem Standardlager für die langfristige Lagerung aufzubewahren. Regelmäßige Inspektionen sollten durchgeführt werden, um zu überprüfen, ob es zu abnormalen Neigungen kommt, und gegebenenfalls rechtzeitig Verstärkungen vorzunehmen, um die persönliche Sicherheit zu gewährleisten;
c. Die Regale im Lager müssen über ausreichende Tragfähigkeit und Lagerraum verfügen. Regelmäßige Inspektionen sollten durchgeführt werden, um die sichere Lagerung der Waren zu gewährleisten. Wenn Module am Projektstandort gelagert werden müssen, dürfen sie nicht auf weichem und leicht zusammenbrechendem Boden abgestellt werden. Es sollte starrer Boden oder Boden mit hoher Geländehöhe ausgewählt und eingeebnet werden, um sicherzustellen, dass die Module bei langfristiger Lagerung nicht umkippen oder zusammenbrechen;
d. Bei Regenwetter verwenden Sie bitte eine Regenplane, um die Module und Paletten vollständig abzudecken, und es sollten regensichere und feuchtigkeitsabweisende Maßnahmen für die Paletten und Kartons getroffen werden. Bei Sonnenschein oder Wind entfernen Sie die Regenplane, um das äußere Paket so schnell wie möglich trocken zu machen, um ein Zusammenbrechen aufgrund von

Feuchtigkeitsverformung zu vermeiden;

e. Tauchen Sie die Module nicht ins Wasser. Zunächst sollten im Lagerbereich Entwässerungsmaßnahmen getroffen werden, um zu verhindern, dass der Boden aufgrund von Wasseransammlungen nach Regen weich und einsinkend wird;

f. Unbefugte Personen dürfen sich nicht dem Bereich der Modulspeicherung nähern;

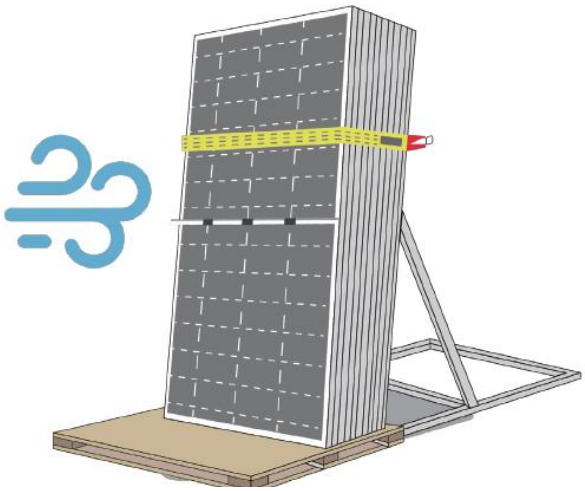
g. Die Module sollten möglichst konzentriert gelagert werden.

3. Auspacken

3.1 Vorsichtsmaßnahmen

1. Überprüfen Sie vor dem Auspacken das Produktmodell, die Leistungsstufe, die Seriennummer und die relevanten Hinweise auf dem A4-Papier (Etikett) der Außenschachtel und lesen Sie die Auspackanweisungen sorgfältig durch. Benutzerdefiniertes Auspacken ist verboten;
2. Stellen Sie vor dem Auspacken sicher, dass die Außenschachtel unbeschädigt ist. Es wird empfohlen, ein Cuttermesser zu verwenden, um das Verpackungsband und die Wickelfolie zu entfernen. Verwenden Sie keine übermäßige Kraft, um die Box zu entfernen, um nicht die Module in der Box zu zerkratzen;
3. Überprüfen Sie, ob die Anzahl der Module in der Box und die Barcode-Informationen auf dem Rahmen mit dem Versandetikett übereinstimmen;
4. Befolgen Sie die empfohlenen Auspackverfahren, um die Module auszupacken. Module müssen immer von mindestens 2 Personen ausgepackt werden. Tragen Sie immer Isolierhandschuhe, wenn Sie mit den Modulen umgehen;
5. Nach dem Auspacken wird empfohlen, die verbleibenden, noch nicht installierten Module horizontal auf einer Palette zu lagern und sie wieder zu verpacken, um ein Umkippen zu verhindern (stapeln Sie sie einzeln mit der Glasseite nach oben beim Verpacken). Die maximale Anzahl gestapelter Module sollte 16 Stück in einem Stapel nicht überschreiten;

6. Es ist notwendig, ein Sicherheitsseil zu verwenden, um die aufrechten Module mit der Stütze zu fixieren, wenn die Module nicht innerhalb kurzer Zeit nach dem Auspacken installiert werden, bei starkem Wind der Stärke 6 (weniger als 12 Module);



7. Bitte kontaktieren Sie umgehend die Vertriebsmitarbeiter von HD HYUNDAI bezüglich Anforderungen zur Modulsupport;
8. Bei windigem Wetter dürfen die Module nicht bewegt werden, und bitte fixieren Sie die ausgepackten Module ordnungsgemäß;
9. Führen Sie kein Auspacken im Freien bei Regen- oder Schneewetter durch;
10. Lassen Sie die Module nicht von einer einzelnen Person handhaben, um ein Rutschen der Module und eine Auswirkung auf andere Module zu vermeiden, was zu Kratzern, Deformationen oder Mikrorissen der Module führen kann;
11. Ziehen Sie nicht mit übermäßiger Kraft an der Anschlussdose oder dem Kabel, um Beschädigungen des Isolierbereichs zu vermeiden, die zu elektrischem Schlag oder Leckage führen können;
12. Stellen Sie vor dem Entfernen des inneren Verpackungsbandes sicher, dass Schutzmaßnahmen getroffen werden, um ein Umkippen der gesamten Box mit den Modulen zu verhindern;
13. Stellen Sie sicher, dass Maßnahmen gegen Umkippen getroffen werden, wenn Sie Paletten mit Modulen im Querformat auf unebenem oder weichem Boden auspacken;
14. Packen Sie nicht auf unebenem oder weichem Boden aus, da die Verpackung im Hochformat einen hohen Schwerpunkt hat, um persönliche Verletzungen oder sogar den Tod zu vermeiden;
15. Stehen Sie nicht auf der Rückseite der Stütze, wenn Sie die Palette im Hochformat auspacken. Bitte

halten Sie sich strikt an die Anforderungen der Auspackanweisungen;

16. Achten Sie auf den Schutz beim Entfernen des Verpackungsbandes für die Hochformatverpackung, um Kratzer im Gesicht oder an den Augen und anderen wichtigen Teilen zu vermeiden;
17. Niemand darf während des Auspackens auf der Palette stehen. Bitte handhaben Sie die Module von beiden Seiten der Palette;
18. Es ist strengstens verboten, die Stütze während des Auspackens zu bewegen, um ein Umkippen der Module zu verhindern;
19. Lehnen Sie die Module nicht an den Montagesäulen an;
20. Verwenden Sie keine Holzleisten usw., um die Rückseite der Module direkt zu stützen.

4. Installation

4.1 Brandschutz

1. Vor der Installation der Module konsultieren Sie die lokalen Gesetze und Vorschriften und befolgen Sie die Anforderungen zum Brandschutz im Gebäude. Die Module von HD HYUNDAI haben gemäß den entsprechenden Zertifizierungsstandards die Klasse C der Brandschutzbewertung (gemäß UL790) erhalten;
2. Das Dach muss mit einer Schicht feuerfestem Material mit angemessener Brandschutzbewertung gedeckt sein, und es muss für eine ausreichende Belüftung der Rückwände und Montagesflächen gesorgt werden. Verschiedene Dachkonstruktionen und Montagemethoden können die Feuerbeständigkeit eines Gebäudes beeinflussen. Eine unsachgemäße Installation kann ein Brandrisiko darstellen;
3. Um die Brandschutzbewertung des Daches sicherzustellen, muss der Abstand zwischen dem Modulrahmen und der Dachoberfläche mindestens 10 cm betragen;
4. Verwenden Sie geeignete Modulkomponenten wie Sicherungen, Leistungsschalter, Erdungsanschlüsse usw. gemäß den lokalen Vorschriften;
5. Installieren Sie die Module nicht in der Nähe von brennbaren Gasen.

4.2 Installationssicherheit

1. Tragen Sie immer einen Schutzhelm, isolierende Handschuhe und Sicherheitsschuhe (Gummisohlen). Ergreifen Sie Sicherheitsvorkehrungen, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Absturzsicherung usw.;
2. Trennen Sie niemals elektrische Verbindungen oder ziehen Sie Stecker ab, wenn der Stromkreis belastet ist;
3. Bei der Installation der Module auf dem Dach muss auch die spätere Wartung berücksichtigt werden. Das PV-System auf dem Dach kann nur installiert werden, wenn es von einem Bauprofi oder Ingenieur bewertet wurde und eine formelle vollständige statische Analyse vorliegt, die bestätigt, dass es zusätzlichen Systembelastungen, einschließlich des Gewichts des PV-Moduls, standhalten kann;
4. Trennen Sie niemals die elektrische Verbindung oder ziehen Sie den Stecker ab, wenn der Stromkreis belastet ist. Fügen Sie keine anderen Metallgegenstände in den Stecker ein oder stellen Sie auf andere Weise eine elektrische Verbindung her; unsachgemäße Verbindungen können ebenfalls zu Lichtbögen und Stromschlägen führen. Die Stecker müssen trocken und sauber gehalten werden, um sicherzustellen, dass sie ordnungsgemäß funktionieren;
5. Der Kontakt mit spannungsführenden Teilen der Module, wie z. B. Klemmen, kann unabhängig davon, ob die Module angeschlossen sind oder nicht, zu Verbrennungen, Funken und tödlichen Stromstößen führen;
6. Berühren Sie die PV-Module während der Installation nicht unnötig. Die Glasoberfläche und der Rahmen können sich erhitzen und Verbrennungen sowie elektrische Schläge verursachen;
7. Arbeiten Sie nicht unter regnerischen, schneereichen oder windigen Bedingungen auf dem Dach;
8. Vermeiden Sie es, Kabel und Stecker direkter Sonneneinstrahlung auszusetzen, und vermeiden Sie Kratzer oder Schnitte, um eine Degradation der Isolierung zu verhindern;
9. Verwenden Sie nur isolierte Werkzeuge, die für elektrische Geräte zugelassen sind;
10. Halten Sie Kinder während des Transports und der Installation mechanischer und elektrischer Teile von dem System fern;
11. Photovoltaikmodule haben keine Schalter. Das Photovoltaikmodul kann nur gestoppt werden, indem es aus dem Licht entfernt oder mit Stoff, Pappe oder einem vollständig undurchsichtigen Material abgeschirmt wird oder indem die Vorderseite des Moduls auf einer glatten, ebenen Fläche platziert wird;

12. Tragen Sie beim Installieren oder Troubleshooting des Photovoltaiksystems keine Metallringe, Armbänder, Ohrringe, Nasenringe, Lippenringe oder andere metallische Gegenstände;
13. Sicherheitsvorschriften (z. B.: Befolgen Sie die Sicherheitsregeln für Ihren Bereich und alle anderen Systemmodule, einschließlich Drähte und Kabel, Stecker, Ladegeräte, Wechselrichter, Akkumulatoren, wiederaufladbare Batterien usw.) sollten beachtet werden;
14. Unter normalen Bedingungen können Photovoltaikmodule mehr Strom oder Spannung erzeugen als die Leistung bei Standardprüfbedingungen. Daher sollten die auf dem Modul angegebenen Isc- und Voc-Werte mit einem Faktor von 1,25 multipliziert werden, wenn die Modulspannungsklasse, die Stromklasseneinheit der Leiter, der minimale Faktor der Sicherungsgröße und die Größe der Steuerungsausgänge bestimmt werden, die mit dem PV verbunden werden sollen;
15. Verwenden Sie nur die gleichen Stecker, um die Module in einer Reihe zu verbinden oder um sie mit einem anderen Gerät zu verbinden.

4.3 Sichere Bedienung

1. Die Module dürfen während des Transports und der Lagerung nicht ausgepackt werden, es sei denn, die Module sind am Installationsort angekommen;
2. Schützen Sie das Paket vor Beschädigungen. Lassen Sie die verpackten Module auf einer Palette nicht auseinanderfallen;
3. Beim Stapeln der Module darf die obere Grenze, die auf dem Verpackungsbehälter angegeben ist, nicht überschritten werden;
4. Die Verpackungsbehälter sollten vor dem Auspacken der Module an einem belüfteten, regensicheren und trockenen Ort aufbewahrt werden;
5. Bitte öffnen Sie die Verpackungsbehälter gemäß den Auspackanweisungen;
6. Stellen oder gehen Sie nicht auf den Modulen;
7. Lassen Sie kein Modul auf ein anderes fallen;
8. Üben Sie keinen Druck mit schweren Gegenständen auf das Modulglas aus, um Glasbeschädigungen zu vermeiden;
9. Achten Sie beim Platzieren eines Moduls auf eine flache Oberfläche, insbesondere in den Ecken;

10. Versuchen Sie nicht, die Module zu zerlegen, das Typenschild der Module zu entfernen oder Komponenten von den Modulen zu entfernen;
11. Malen oder kleben Sie keine anderen Materialien auf die Oberfläche der Module;
12. Kratzen Sie nicht an der Rückfolie des Moduls, um Schäden an der Rückfolie zu vermeiden;
13. Bohren Sie keine Löcher in den Modulrahmen. Dies kann die Tragfähigkeit des Rahmens reduzieren und zu Korrosion führen;
14. Kratzen Sie nicht an der anodisierten Schicht auf der Oberfläche des Aluminiumrahmens, es sei denn, es erfolgt eine Verbindung zur Erde. Kratzer können Korrosion verursachen, die die Tragfähigkeit des Rahmens beeinträchtigt;
15. Führen Sie keine Selbstreparaturen an Modulen mit beschädigter Rückfolie oder Glas durch;
16. Beschädigen oder zerkratzen Sie nicht die Vorder- oder Rückseite der Module, da dies die Sicherheit der Module beeinträchtigen kann. Verwenden Sie solche Module nicht, wenn Kratzer oder Schnitte auf der Vorder- oder Rückseite vorhanden sind;
17. Fügen Sie kein leitendes Material in den Anschluss des Moduls ein;
18. Verbinden oder trennen Sie Module nicht, wenn Strom vorhanden ist oder wenn externer Strom vorhanden ist;
19. Verwenden Sie kein Wasser zur Brandbekämpfung, wenn die Stromversorgung nicht getrennt ist;
20. Jegliches künstlich konzentrierte Sonnenlicht darf nicht auf die PV-Module gerichtet werden;
21. Tragen Sie Module nicht auf dem Kopf;
22. Verwenden Sie kein Seil, um Module zu tragen;
23. Tragen Sie Module nicht auf dem Rücken;
24. Der Deckel des Anschlusskastens sollte jederzeit geschlossen bleiben.

4.4 Installationsbedingungen

4.4.1 Bedingungen

Die Module sollten unter den folgenden Bedingungen installiert werden:

1. Betriebstemperatur: -40 °C bis +40 °C;
2. Luftfeuchtigkeit: <85 % RH;

Hinweis: Die mechanische Belastung (einschließlich Wind- und Schneelast) der Module unterliegt der Installationsmethode und der Installationsposition. Bei der Berechnung der mechanischen Last muss dies von professionellen Installateuren gemäß den Entwurfsanforderungen des Systems berechnet werden. Module sollten in Höhenlagen unter 2000 m installiert werden.

4.4.2 Standortwahl

1. Module sollten in nördlichen Breiten nach Süden und in südlichen Breiten nach Norden ausgerichtet installiert werden;
2. Es wird empfohlen, die Module mit einem Winkel von mindestens 10° zu installieren, damit der Regen den Staub abwäscht und eine effizientere Lichtintensität und Belüftung ermöglicht. Da heiße Luft über und unter dem Modul in eine Richtung strömen kann, arbeiten die Module bei niedrigeren Temperaturen effizienter;
3. Konsultieren Sie den Standardleitfaden für die Installation von Solar-PV-Anlagen oder ziehen Sie einen professionellen Solartechniker und Systemintegrator hinzu, um Details zum besten Montagewinkel zu erhalten;
4. Verwenden Sie die Module nicht in der Nähe oder an Orten, an denen brennbare Gase erzeugt oder gesammelt werden können;
5. Die Module dürfen während des normalen Betriebs und der Nutzung nicht von Gebäuden, Bäumen, Schornsteinen usw. blockiert werden.
6. Die Module dürfen nicht in Wasser eingetaucht oder in einer Umgebung platziert werden, die über längere Zeit Wasser (süßes oder salziges Wasser) ausgesetzt ist (z. B. Brunnen, Sprühvorrichtungen usw.).
7. Es besteht Korrosionsgefahr, wenn die Module in einer Umgebung mit Salzwassersprühnebel (d. h. marine Umgebung) oder Schwefel (d. h. Schwefelquellen, Vulkane usw.) platziert werden.
8. Das Modul und seine Anschlüsse dürfen nicht unautorisierten Chemikalien (z. B. Schmierölen, Pestiziden usw.) ausgesetzt werden, da dies die Komponenten beschädigen kann.
9. Wenn das Modul in einer Offshore-Umgebung installiert werden muss, bitte vorher die HD HYUNDAI-Technikmannschaft kontaktieren und bestätigen, bevor Sie den Kauf tätigen. Im Allgemeinen können die

Module in einem Abstand von 50-500 m vom Meer an Land installiert werden, jedoch müssen bei der Installation des Moduls in diesem Bereich die Anschlüsse geschützt oder mit einem Staubschutz versehen werden, der sofort nach dem Entfernen des Staubschutzes angeschlossen werden muss. Außerdem sind weitere Maßnahmen gegen Rost erforderlich, um zu verhindern, dass die betreffenden Teile rosten.

4.5 Mechanische Installation von Komponenten

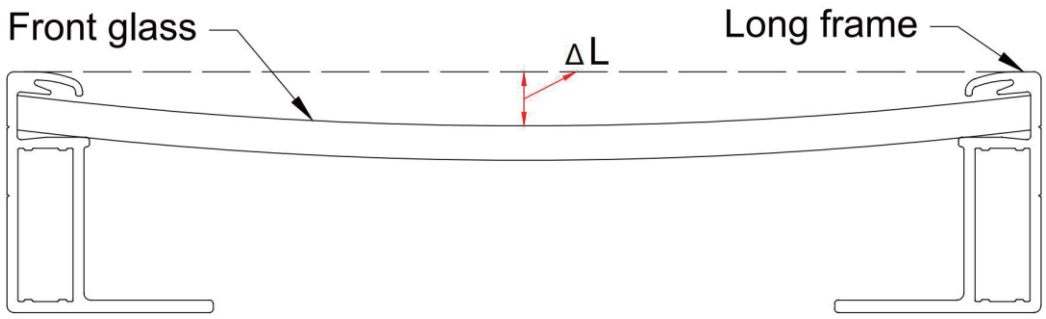
4.5.1 Allgemeine Anforderungen

1. Alle in diesem Handbuch aufgeführten Installationsmethoden dienen nur als Referenz. HD HYUNDAI übernimmt keine Verantwortung für die Bereitstellung der relevanten Installationsteile, das Design und die Installation des Modulsystems. Die mechanische Belastung und Sicherheit müssen von professionellen Systeminstallateuren oder erfahrenem Personal durchgeführt werden;
2. Der Abstand zwischen zwei benachbarten Modulen links und rechts sollte innerhalb von 50 mm liegen. Für zwei benachbarte Solaranordnungen sollte der Abstand zwischen jedem Modul innerhalb von 25 mm liegen, um die Verkabelungsanforderungen des Systems zu erfüllen;
3. Vor der Installation sollten die folgenden Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden:

   a. Die Module sollten visuell auf Schäden überprüft und gereinigt werden, wenn während des Transports Schmutz oder Rückstände zurückgeblieben sind;

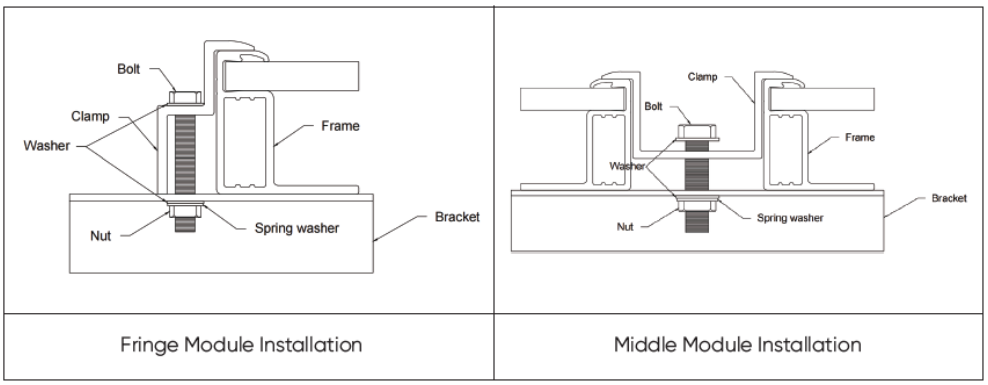
   b. Die Seriennummern der Module sollten ebenfalls überprüft werden, um sicherzustellen, dass sie korrekt sind;
4. Der Montageträger des Moduls muss aus haltbaren, korrosionsbeständigen und UV-beständigen Materialien hergestellt sein;
5. In Gebieten mit starkem Schneefall im Winter sollte ein höherer Montageträger ausgewählt werden. Auf diese Weise wird der niedrigste Punkt des Moduls nicht lange von Schnee bedeckt. Darüber hinaus ist der niedrigste Punkt des Moduls hoch genug, um zu verhindern, dass das Modul von Pflanzen und Bäumen verdeckt oder durch fliegende Steine beschädigt wird;
6. Es ist nicht erlaubt, Löcher in das Glas und den Rahmen der Module ohne die Genehmigung von HD HYUNDAI zu bohren;

7. Stellen Sie sicher, dass die Rückseite des Moduls nicht mit der Stütze oder der Gebäudestruktur in Kontakt kommt, die auf das Innere des Moduls zugreifen kann, insbesondere wenn Druck auf die Moduloberfläche ausgeübt wird;
8. Die mechanische Last des PV-Moduls (gerahmtes Modul) von HD HYUNDAI HJT wurde mit 5400 Pa (Design: 3600 Pa, Sicherheitsfaktor: 1,5) an der Vorderseite und 2400 Pa (Design: 1600 Pa, Sicherheitsfaktor: 1,5) an der Rückseite getestet. Das PV-Modul (rahmenloses Modul) wurde mit 2400 Pa (Design: 1600 Pa, Sicherheitsfaktor: 1,5) an der Vorderseite und 1800 Pa (Design: 1200 Pa, Sicherheitsfaktor: 1,5) an der Rückseite getestet. Wenn die Module in einer Umgebung mit Schnee oder starkem Wind installiert werden, sollten während der Installation besondere Schutzmaßnahmen getroffen werden, um die tatsächlichen Anforderungen zu erfüllen;
9. Unter dem Einfluss der Schwerkraft kann die Glasoberfläche der Module unterschiedlich stark absacken, wobei dies am stärksten in der Mitte des Moduls ausgeprägt ist. Die maximal zulässige Durchbiegung (wie in der Abbildung unten als ΔL dargestellt) beträgt 20 mm, wenn Module, die mit der Bolzenmethode, der Klemmenmethode oder dem Nachführsystem fixiert sind, nicht Wind- oder Schneelasten ausgesetzt sind. Beachten Sie, dass bei Druck auf die Oberfläche der Module während der Lagerung, des Transports und der Installation ein größeres Absacken der Glasoberfläche auftreten kann.



4.5.2 Montage mit Klammern (gerahmtes Modul)

Die Module sollten mit speziellen Klammern installiert werden.



Fringe Module Installation | Middle Module Installation

Unter keinen Umständen sollten die Klammern das Glas berühren oder den Rahmen des Moduls verformen. Die Kontaktfläche zwischen der Klammer und dem Rahmen muss glatt sein; andernfalls kann der Rahmen beschädigt werden, was zu Schäden am Modul führen kann.

Stellen Sie immer sicher, dass der Schatten der Klammern nicht auf die Vorderseite des Moduls fällt. Das Ablassloch sollte nicht durch Klammern blockiert werden. Bei gerahmten Modulen müssen die Klammern den Modulrahmen um mindestens 8 mm, jedoch nicht mehr als 11 mm überlappen (der Querschnitt der Klammern kann geändert werden, vorausgesetzt, die Module können sicher installiert werden). Die empfohlene Länge der Klammer beträgt ⩾60 mm, Dicke ⩾3 mm.

Diagramm zur Installation von gerahmten Modulen und entsprechender Last

Wenn die Klammern an der kurzen Seite installiert werden, kann es aufgrund des langen Abstands der Stützpunkte und des Eigengewichts oder der geringeren Last der Module zu einer leichten Verformung in der Mitte des Moduls kommen, die eine elastische Deformation darstellt.

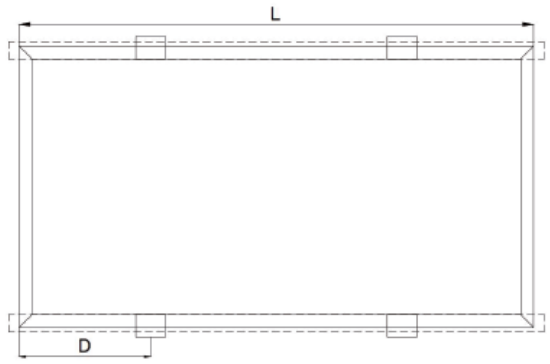
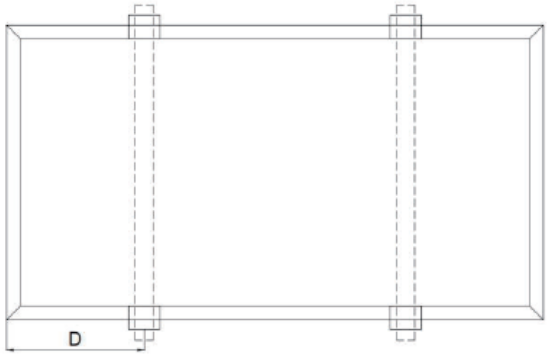
Die Verformung kann nach dem Abnehmen des Moduls oder Entfernen der Last wiederhergestellt werden, was nicht zu Mikrorissen in den Zellen und einem Leistungsverlust führt.

Das Aussehen des Moduls kann unter extremen Bedingungen, wie starkem Schnee, beeinträchtigt werden. Das Modul wird schwere Schneelasten tragen, und es kann zu einer großen Formveränderung in der Mitte des Moduls kommen. Während der Formveränderung der Module kann die Anschlussdose oder das Glas mit dem darunterliegenden Hindernis in Kontakt kommen, was zu hoher Beanspruchung des Rückglases führt, und die Module sind anfällig für Brüche. Hyundai verlangt, dass der Abstand zwischen dem darunterliegenden Hindernis und der Anschlussdose oder dem Glas ⩾120 mm beträgt.

Bei der Installation der Klammern an der kurzen Seite sollten die Lasten berechnet und die Tragstruktur von professionellen Statikern gemäß den klimatischen Bedingungen des Projekts entworfen werden. Fremdkörper sollten unter der orthografischen Projektion des Modulglases vermieden werden.

Andere Erscheinungsprobleme, die durch Eigengewicht oder andere Lasten entstehen, gelten nicht als Mängel und werden nicht durch die Garantie abgedeckt.

Diagramm zur Installation von Klammern

<table>
<tr>
<td> 
</td>
<td> 
</td>
</tr>
<tr>
<td>①Clamps on long frame
The rail is parallel to the long frame</td>
<td>②Clamps on long frame
The rail is perpendicular to the long frame</td>
</tr>
<tr>
<td>
</td>
<td> </td>
</tr>
<tr>
<td>③Clamps on short frame no rail</td>
<td>④Clamps on four corners
The rail is perpendicular to the long frame</td>
</tr>
</table>

Entsprechende Last

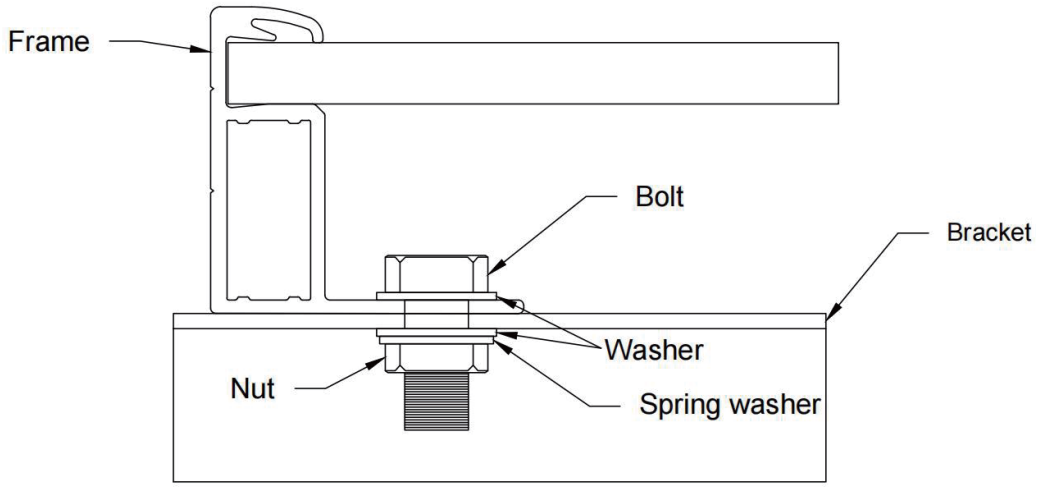
Installation methods	①		②						
	D=450± 50mm	D=490± 50mm	D=395 ±50mm	D=439 ±50mm	D=450 ±50mm	D=485 ±50mm	D=490 ±50mm	D=525 ±50mm	D=1/4L ~1/5L
HiT-HxxxMF-FB					+5400 -2400				
HiT-HxxxOF-BF					+5400 -2400				
HiT-HxxxOF-BFT					+5400 -2400				
HiT-HxxxOF-FB					+5400 -2400				
HiT-HxxxOI					+5400 -2400				
HiT-HxxxGM							+5400 -2400		
HiT-HxxxGG				+5400 -2400					
HiT-HxxxGH							+5400 -2400		
HiT-HxxxCE-BF									+5400 -2400
HiT-HxxxLE-FB									+5400 -2400
HiT-HxxxCE-FB									+5400 -2400
HiT-HxxxCE-BFT									+5400 -2400
HiT-HxxxCF-BF									+5400 -2400
HiT-HxxxLF-FB									+5400 -2400
HiT-HxxxCF-FB									+5400 -2400
HiT-HxxxCF-BFT									+5400 -2400
HiT-HxxxCH									+5400 -2400

Continue

Installation methods	③			④
	60≤A≤200mm	200≤A≤250mm	Clamps on four corners	150≤A≤250mm
HiT-HxxxMF-FB	±1800	±2000	±1600	/
HiT-HxxxOF-BF	±1800	±2000	±1600	/
HiT-HxxxOF-BFT	±1800	±2000	±1600	/
HiT-HxxxOF-FB	±1800	±2000	±1600	/
HiT-HxxxCF-BF	±1800	±2000	±1600	±1800
HiT-HxxxCF-BFT	±1800	±2000	±1600	±1800
HiT-HxxxLF-FB	±1800	±2000	±1600	±1800

4.5.3 Montage mit Bolzen (gerahmtes Modul)

Die Module werden über die Montageschrauben im hinteren Rahmen der Module an der tragenden Struktur befestigt.



Die empfohlenen Zubehörteile sind wie folgt:

M8 bolt

Mounting fasteners	Model specifications	Material	Remarks
Bolts	M8 (full thread recommended)	Q235B/SUS304	Material for fasteners should be selected based on local environment
Flat washer	2 * 8	Q235B/SUS304	
Spring washer	8	Q235B/SUS304	
Nut	M8	Q235B/SUS304	

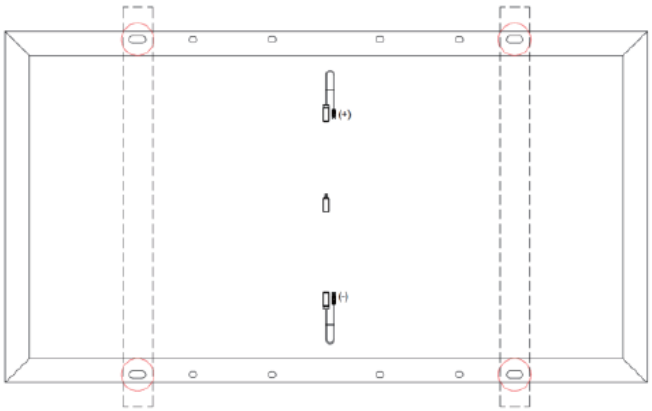
M6 bolt

Mounting fasteners	Model specifications	Material	Remarks
Bolts	M6 (full thread recommended)	Q235B/SUS304	Material for fasteners should be selected based on local environment
Flat washer	2*6 (6.4*18-1.6 ISO 7093)	Q235B/SUS304	
Spring washer	6	Q235B/SUS304	
Nut	M6	Q235B/SUS304	

Vorschlag: Das Anzugsmoment für M8-Schrauben sollte zwischen 16 N·m und 20 N·m liegen;

Das Anzugsmoment für M6-Schrauben sollte zwischen 8 N·m und 12 N·m liegen.

Modulmontageschema und entsprechende Last (gerahmt)



Outer four holes installation. The rail is perpendicular to the long frame

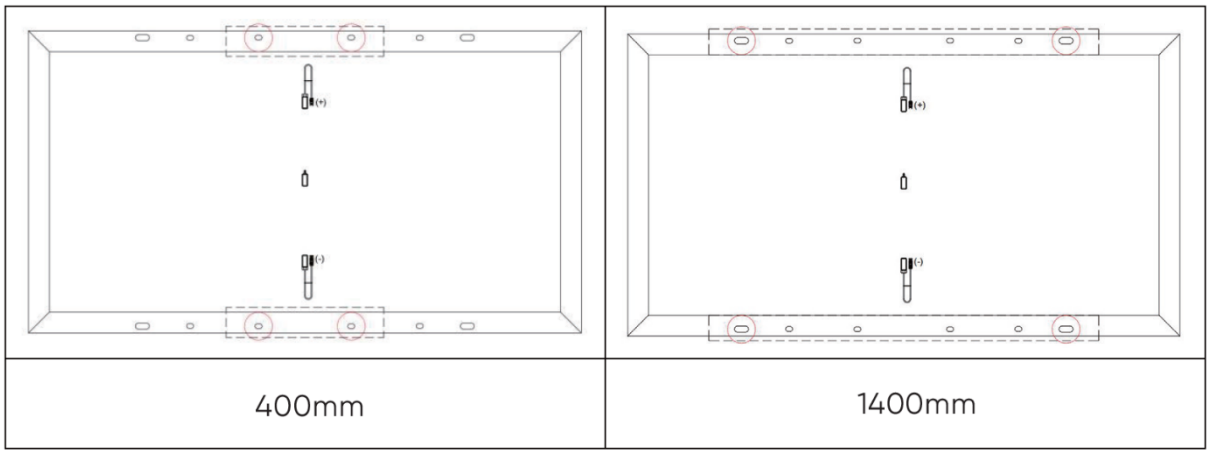
Entsprechende Last.

Installationsmethoden	Die Schiene steht senkrecht zum langen Rahmen
	Äußere vier Löcher
HiT-HxxxOI	+5400 -2400
HiT-HxxxGM	+5400 -2400
HiT-HxxxGG	+5400 -2400
HiT-HxxxGH	+5400 -2400
HiT-HxxxCE-BFT	+5400 -2400
HiT-HxxxCE-BF	+5400 -2400
HiT-HxxxLE-FB	+5400 -2400
HiT-HxxxCF-BF	+5400 -2400
HiT-HxxxCF-BFT	+5400 -2400
HiT-HxxxLF-FB	+5400 -2400
HiT-HxxxCH	+5400 -2400

4.5.4 Installation des Nachführsystems

Module können auf einem Nachführsystem, wie z. B. einer flachen einachsigen Halterung, installiert werden. Die Installationslöcher sollten gemäß dem Design des Stützsystems ausgewählt werden. Weitere Informationen zu den Installationsmethoden und den entsprechenden mechanischen Lasten finden Sie in der Tabelle unten. Der Systeminstallateur oder professionelle Designer sollte die Tragfähigkeit des Stützsystems (Gestell, Fundament usw.) gemäß der gewählten Position der Montageschrauben oder der Halterungen überprüfen. Alle Verluste, die durch Designänderungen oder Installationsfehler des Herstellers des Nachführsystems entstehen, sind möglicherweise nicht durch die Garantie von HD HYUNDAI abgedeckt.

Lastenliste für Komponenten, die zum Nachführsystem passen



Beispiel für Module, die für das Nachführsystem geeignet sind

Installation methods	Nextracker	ARCTECH	
	Short rail 400mm	500mm rail 400mm	1500mm rail 1400mm
HiT-HxxxOI	/	/	±2400
HiT-HxxxGH	±2400	±1800	±2400
HiT-HxxxCH	±2400	/	/

5. Elektrische Installation

5.1 Elektrische Leistung

1) Es gibt einen Fehler von ±3% zwischen dem Nennwert der elektrischen Leistungsparameter des Moduls wie Isc, Voc, Pmax und dem Wert unter Standard-Testbedingungen;

Standard-Testbedingungen für Module: frontale Bestrahlung 1000W/㎡, atmosphärische Qualität AM1.5, Modultemperatur 25℃ (STC);

Frontbestrahlung 1000 W/㎡, Rückbestrahlung 135 W/㎡, atmosphärische Qualität AM1.5, Modultemperatur 25℃ (BSTC);

2) Die maximal zulässige Anzahl von Modulen in einer Reihenschaltung muss gemäß den entsprechenden Vorschriften berechnet werden. Der Wert der Leerlaufspannung unter der erwarteten niedrigsten Temperatur darf den maximalen Systemspannungswert, der von den Modulen und anderen Werten, die für die DC-Elektroteile erforderlich sind, nicht überschreiten. Normalerweise kann der VOC-Faktor mit der folgenden Formel berechnet werden: CVoc=1-βVoc×(25-T). T: Die erwartete niedrigste Temperatur des Installationsorts, β: VOC-Temperaturkoeffizient (%/℃) (siehe Moduldatenblatt). Der empfohlene Maximalwert in Reihe beträgt [Max. Systemspannung V/(1,25Voc)], der empfohlene Maximalwert parallel beträgt [Nennstrom der Sicherung/1,25Isc];

3) Wenn die Anzahl der parallel geschalteten Module nicht weniger als 2 beträgt, müssen Schutzmaßnahmen getroffen werden. Schutzvorrichtungen müssen für jede Modulreihe verwendet werden, und Produkte unterschiedlicher Spezifikationen dürfen nicht verwendet werden.

5.2 Kabel und Drähte

1) Klasse IP68 ist für alle Anschlusskästen, Steckverbinder und Steckverbinder-Schutzhüllen der Module erforderlich; Der Pluspol eines Modulanschlusskastens wird in den Minuspol eines anderen benachbarten Modulanschlusskastens für die Reihenschaltung eingefügt;

2) Verwenden Sie immer spezielle Solarkabel, die den lokalen Brand-, Bau- und Elektro-Vorschriften entsprechen;

3) Verwenden Sie nur das spezielle Kabel, das temperaturbeständig bis mindestens 90℃, lichtbeständig ist

und einen Querschnitt von nicht weniger als 4mm² aufweist, das als PV-Draht für die Verwendung im Freien bezeichnet wird. Es wird empfohlen, 4-6mm² PV-Spezialkabel bei der Installation von Dachziegeln zu verwenden;

4) HD HYUNDAI verlangt, dass alle Verdrahtungen und elektrischen Verbindungen den entsprechenden Anforderungen des National Electrical Code entsprechen;

5) Verwenden Sie lichtbeständige Kabelbinder und Kabelclips, um Kabel an Halterungen oder Montageschienen zu befestigen, um zu verhindern, dass die Rückseite der Module blockiert wird;

6) Kabel sollten vor direkter Sonneneinstrahlung oder Wasser geschützt werden. Drücken Sie nicht fest auf das Kabel, da dies zu mechanischen Schäden führen kann;

7) Der minimale Biegeradius des Kabels sollte 43mm betragen.

5.3 Anschlüsse

1) Vor dem Anschließen der Stecker sollten geeignete Maßnahmen getroffen werden, um das Eindringen von Feuchtigkeit und Staub in den Stecker zu verhindern;

2) Eine falsche Verbindung kann zu Lichtbogenbildung und elektrischem Schlag führen. Bitte überprüfen Sie, ob alle elektrischen Verbindungen gesichert sind. Stellen Sie sicher, dass alle Stecker, die verbunden werden müssen, vollständig verriegelt sind;

3) Verbinden Sie keine unterschiedlichen (Marken und Modelle) Stecker miteinander.

5.4 Bypass-Diode

Im Falle eines Diodenausfalls kontaktieren Sie bitte umgehend HD HYUNDAI und öffnen Sie nicht selbst den Anschlusskasten.

5.5 Anti-PID und Inverter-Kompatibilität

Die PV-Module von HD HYUNDAI sind vor dem Verlassen der Fabrik mit den rigorosesten PID-Tests zertifiziert. Die negative Elektrode der Module muss normalerweise nicht elektrisch mit der Erde verbunden sein, sodass sie mit isolierten (mit Transformator) oder nicht isolierten Wechselrichtern kompatibel sein kann.

6. Erdung

(1) Der Modulrahmen sollte geerdet werden, um Blitzschläge zu vermeiden und die elektrische Sicherheit zu gewährleisten. Dies kann durch Verwendung eines 4 mm² Kupferdrahts erfolgen, der durch das benachbarte Erdloch im Modulrahmen geführt wird. Wenn kein Erdloch vorhanden ist, kann auch das ungenutzte Montagedloch im Rahmen für die Erdung verwendet werden;

(2) Beim Erden muss die Schraube die anodisierte Beschichtung des Rahmens durchdringen und fest angezogen werden, um eine sichere Verbindung herzustellen.

(3) Der Erdungsleiter oder das Erdungskabel kann aus Kupfer, Kupferlegierung oder einem anderen Material bestehen, das als elektrischer Leiter verwendet wird und den Anforderungen des entsprechenden National Electrical Code entspricht. Der Erdungsleiter muss mit einem geeigneten Erdungselektrode mit der Erde verbunden werden;

(4) Die folgenden Erdungsmethoden sind zulässig:

① Verwendung einer Erdungsklemme zur Erdung

a. Es gibt ein Ø 5 mm großes Erdloch in der Mitte nahe der Kante des Rückrahmens des Moduls.

b. Die Erdung zwischen den Modulen sollte von einem qualifizierten Elektriker durchgeführt werden, und das Erdungsgerät muss von einem qualifizierten Elektrohersteller hergestellt werden. Der empfohlene Drehmomentwert beträgt 2,3 N•m. Verwenden Sie einen Kupferdraht der Größe 12 AWG als Erdungsklemme. Der Kupferdraht darf während der Installation nicht durch Druck beschädigt werden.

② Erdung durch ungenutzte Montagedlöcher

Vorhandene, aber ungenutzte Montagedlöcher im Modul können verwendet werden, um das Erdungsgerät zu installieren.

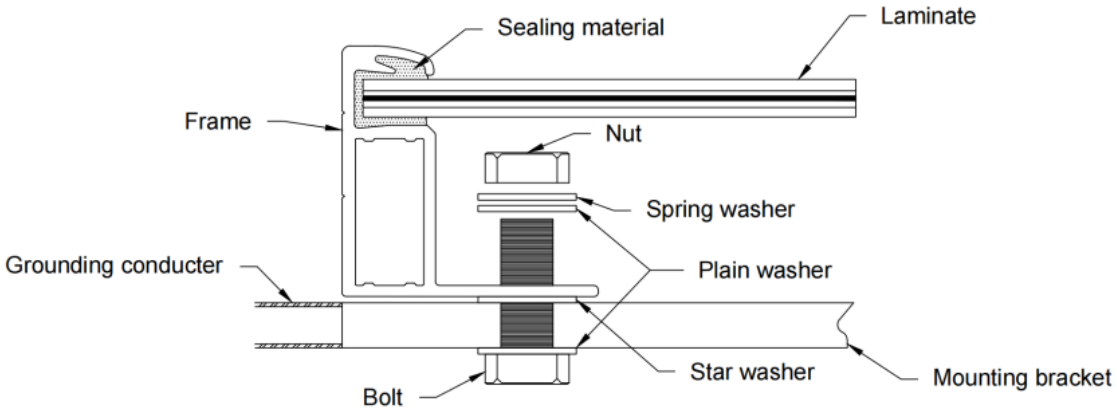
a. Richten Sie die Erdungsklemme mit dem Montagedloch des Rahmens aus. Verwenden Sie die Erdungsschraube, um die Erdungsklemme und den Rahmen zu verbinden;

b. Legen Sie die Sternscheibe auf die andere Seite und ziehen Sie die Unterlegscheibe fest;

c. Führen Sie das Erdungskabel durch die Erdungsklemme. Das Material und die Größe des Erdungskabels müssen den Anforderungen der entsprechenden nationalen, regionalen und lokalen

Gesetze und Vorschriften entsprechen;

d. Ziehen Sie die Befestigungsschrauben des Erdungskabels an, um die Installation abzuschließen.



③ Andere Erdungsgeräte von Drittanbietern

Module können mit einem Erdungsgerät eines Drittanbieters geerdet werden, jedoch muss die Erdung zuverlässig und zertifiziert sein, und das Erdungsgerät muss gemäß den Anforderungen des Herstellers betrieben werden.

7. Betrieb und Wartung

Regelmäßige Inspektionen und Wartungen der Module müssen durchgeführt werden, insbesondere innerhalb der Garantiezeit, die in der Verantwortung des Benutzers liegt. Der Leistungsschalter sollte vor der Inspektion getrennt werden. Bei Beschädigungen der Module sollte der Lieferant innerhalb von zwei Wochen nach Feststellung des Schadens informiert werden, und es sollten Module des gleichen Typs zur Ersatzbeschaffung verwendet werden. Berühren Sie nicht die unter Spannung stehenden Teile des Kabels oder des Steckers.

7.1 Reinigung

1) Staubansammlungen auf der Glasoberfläche des Moduls verringern die Leistung und können regionale Hotspots wie Industrieabwasser und Vogelkot verursachen. Der Grad der Beeinträchtigung hängt von der Transparenz des Abfalls ab. Die Module sollten regelmäßig gereinigt werden, da bereits eine geringe Staubmenge auf dem Glas die Intensität und Homogenität des aufgenommenen Sonnenlichts beeinflusst.

2) Die Reinigung kann ein Risiko für Beschädigungen der Module und relevanter Komponenten sowie eine erhöhte Gefahr von elektrischen Schlägen mit sich bringen. Daher sollte darauf geachtet werden, die Module durch das Tragen geeigneter Schutzausrüstung wie Kleidung und isolierende Handschuhe vor Schäden zu schützen;

3) Vor der Reinigung sollten die Module auf Risse, Schäden und lose Verbindungen inspiziert werden; Stellen Sie sicher, dass der Stromkreis vor der Reinigung der Module getrennt ist, da das Berühren freiliegender Teile unter Spannung zu Verletzungen führen kann;

4) Um potenzielle elektrische Schläge oder Verbrennungen zu reduzieren, wird empfohlen, photovoltaische Module früh am Morgen oder abends zu reinigen, wenn das Licht nicht stark ist und die Modultemperatur niedrig ist, insbesondere in Gebieten mit höheren Temperaturen;

5) Versuchen Sie nicht, photovoltaische Module mit zerbrochenem Glas oder freiliegenden Drähten zu reinigen, da dies zu elektrischen Schlägen führen kann;

6) Die Häufigkeit der Reinigung hängt davon ab, wie schnell sich der Schmutz ansammelt. Unter normalen Umständen wird der Regen die Oberflächen der Module reinigen, was die Häufigkeit der Reinigung verringert;

7) Unter keinen Umständen sollte ein Material mit einer rauen Oberfläche zur Reinigung der Module verwendet werden.

a. Reinigungsmethoden

① Methode A: Hochdruckreinigung

② Anforderungen an die Wasserqualität

③ PH: 5-7

④ Chlorid- oder Salzgehalt: 0-3000 mg/L

⑤ Trübung: 0-30 NTU

⑥ Leitfähigkeit: 1500~3000 μS/cm

⑦ Gesamtgelöste Feststoffe (TDS): <1000 mg/L

⑧ Wasserhärte - Calcium- und Magnesiumionen: 0-40 mg/L

⑨ Es muss nicht-alkalisches Wasser verwendet werden, enthärtetes Wasser sollte verwendet werden, wenn verfügbar.

⑩ Der empfohlene maximale Wasserdruck beträgt 4 MPa (40 bar)

b. Methode B: Reinigung mit Druckluft

Die Reinigung mit Druckluft wird empfohlen, wenn weiche Flecken (wie Staub) auf den Modulen gereinigt werden. Diese Methode kann angewendet werden, solange die Reinigung im Feld effizient genug ist.

c. Methode C: Nassreinigung

① Wenn auf der Oberfläche der Module übermäßige Verschmutzungen vorhanden sind, kann vorsichtig eine isolierte Bürste, ein Schwamm oder ein anderes weiches Reinigungswerkzeug verwendet werden.

② Stellen Sie sicher, dass alle Bürsten oder Rührwerkzeuge aus isolierendem Material bestehen, um das Risiko eines elektrischen Schlags zu minimieren, und dass sie das Glas oder den Aluminiumrahmen nicht zerkratzen.

③ Ein umweltfreundlicher Reiniger kann diskret verwendet werden, wenn Ölverschmutzungen vorhanden sind.

d. Methode D: Reinigung mit Reinigungsrobotern

① Wenn der Reinigungsroboter zur Trockenreinigung verwendet wird, ist es erforderlich, dass das Bürstenmaterial aus weichem Kunststoff besteht, und die Glasoberfläche sowie der Aluminiumrahmen dürfen während und nach der Reinigung nicht zerkratzt werden.

② Das Gewicht des Reinigungsroboters sollte nicht zu schwer sein, und Schäden an den Modulen sowie Leistungseinbußen, die durch unsachgemäße Reinigung des Reinigungsroboters verursacht werden, sind nicht von der Garantie von HD HYUNDAI abgedeckt.

7.2 Visuelle Inspektion der Module

Visuelle Inspektion der Module auf Erscheinungsfehler, insbesondere:

1) Ob das Glas des Moduls Risse aufweist;

2) Korrosion an den Lötstellen des Zellhauptbus; während der Installation oder des Transports wird das Verkapselungsmaterial beschädigt, wodurch Feuchtigkeit in die Module eindringen kann;

3) Überprüfen Sie die Rückwand der Module auf Brandflecken;

4) Überprüfen Sie die photovoltaischen Module auf Anzeichen von Alterung, einschließlich möglicher

Nagetierschäden, klimatischer Alterung und ob alle Stecker fest verbunden und korrodiert sind. Überprüfen Sie und stellen Sie sicher, dass die Module gut geerdet sind;

5) Stellen Sie sicher, dass kein scharfes Objekt die Oberfläche des Moduls berührt;

6) Ob das Modul durch Hindernisse oder Fremdkörper blockiert ist;

7) Überprüfen Sie, ob die Befestigungsschrauben zwischen dem Modul und dem Gestell locker oder beschädigt sind, und justieren oder reparieren Sie sie rechtzeitig.

7.3. Inspektion der Stecker und Kabel

Es wird empfohlen, alle 6 Monate eine vorbeugende Inspektion durchzuführen, wie folgt:

1) Überprüfen Sie die Festigkeit der Stecker und ob die Kabelverbindung gesichert ist;

2) Überprüfen Sie auf rissigen Dichtstoff und Lücken an der Anschlussdose.