

The logo for HANERSUN, featuring the brand name in a bold, orange, sans-serif font. A stylized orange lightning bolt is integrated into the letter 'A'.

HANERSUN

The background of the cover features a photograph of a vast solar farm with rows of solar panels stretching towards a horizon under a sunset sky. The image is partially obscured by large, diagonal geometric shapes in red and orange. The title text is white and positioned on the red/orange background.

HANERSUN MÓDULOS FV INSTALAÇÃO MANUAL

Para Módulos Bifaciais Normais



1. INTRODUÇÃO	4
1.1. AVISO LEGAL	4
1.2. LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE	4
2. PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA.....	5
2.1. AVISO	5
2.2. SEGURANÇA GERAL	5
2.3. SEGURANÇA NO MANUSEIO	6
3. DESCARGA/TRANSPROTAÇÃO/ ARMAZENAMENTO	7
3.1. FABRICANTES DE EMBALAGEM EXTERIOR	8
3.2. AVISO DE DESCARGA	10
3.3. TRANSPORTE SECUNDÁRIO E AVISO	11
3.4. MÉTODO DE DESEMBALAGEM DA EMBALAGEM VERTICAL	13
3. 5. ARMAZENAMENTO	14
4. SEGURANÇA DE DESEMBALAGEM	15
5. INSTALAÇÃO	15
5.1. SEGURANÇA DE INSTALAÇÃO	15
5.2. CONDIÇÕES AMBIENTAIS E SELEÇÃO DO LOCAL	17
5.3. ÂNGULO DE INCLINAÇÃO DE INSTALAÇÃO	20
5.4. REQUISITOS DE INSTALAÇÃO PARA MÓDULO DE CÉLULAS BIFACIAIS	21

5. 5. MÉTODO DE INSTALAÇÃO	23
6. MANUTENÇÃO DO MÓDULO	37
6.1. INSPEÇÃO VISUAL E SUBSTITUIÇÃO DO PAINEL	37
6.2. INSPEÇÃO DE CONECTORES E CABOS	38
6.3. LIMPEZA	39
7. ELÉTRICO CLASSIFICAÇÃO	41

Obrigado por escolher os módulos HANERSUN!

1. INTRODUÇÃO

Este manual geral se aplica à instalação, manutenção e uso de módulos solares bifaciais fabricados pela Hanersun Energy Co.Ltd. (doravante denominada “Hanersun”). O incumprimento pode resultar em ferimentos ou danos materiais.

A instalação e operação de módulos fotovoltaicos requerem competências profissionais e só devem ser realizadas por profissionais qualificados. Leia atentamente as “Instruções de Segurança e Instalação” antes de usar e operar os módulos.

A palavra “módulo” ou “módulo fotovoltaico” usada neste manual refere-se a um ou mais módulos solares bifaciais. Por favor guarde este manual para futura referência.

1.1. AVISO LEGAL

- (1) Hanersun Energy Co., Ltd. reserva-se o direito de alterar este Manual do Usuário sem aviso prévio. Consulte nossas listas de produtos e documentos publicados em nosso site em: <https://www.hanersun.com>, pois essas listas são atualizadas regularmente.
- (2) No caso de qualquer inconsistência entre as diferentes versões linguísticas deste documento, a versão chinesa prevalecerá.
- (3) O incumprimento por parte do cliente dos requisitos descritos neste Manual durante a instalação do módulo resultará na invalidade da garantia limitada do produto.
- (4) A Hanersun não é responsável por qualquer violação de patentes de terceiros ou quaisquer outros direitos decorrentes do uso de módulos solares fotovoltaicos.
- (5) As informações contidas neste manual são baseadas no conhecimento e experiência da Hanersun e são consideradas confiáveis, mas tais informações, incluindo especificações do produto (sem limitações) e sugestões, não constituem uma garantia, expressa ou implícita.

1.2. LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

A Hanersun não é responsável por qualquer forma de dano, incluindo, mas não se limitando a erros de operação do módulo e instalação do sistema, e ferimentos pessoais, ferimentos e perdas de propriedade resultantes do não cumprimento das instruções deste Manual.

2. PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA

2.1. AVISO

Antes de tentar instalar, conectar, operar e/ou fazer manutenção no módulo e outros equipamentos elétricos, todas as instruções devem ser lidas e compreendidas. A corrente contínua (CC) é gerada quando a superfície da célula do módulo é exposta à luz solar direta ou outras fontes de luz, e o contato direto com as partes energizadas do módulo, como terminais, pode resultar na morte de pessoas conectadas ao módulo ou não.

2.2. SEGURANÇA GERAL

Hanersun são projetados para atender aos requisitos da IEC 61215 e IEC 61730. Os módulos classificados para uso nesta classe de aplicação podem ser usados em sistemas operando com mais de 50 Vcc ou 240W, onde o acesso de contato geral é previsto. Os módulos qualificados para segurança através da IEC 61730-1 e IEC 61730-2 e dentro desta classe de aplicação são considerados como atendendo aos requisitos para equipamentos de classe de segurança II.

- (1). Todo o trabalho de instalação deve estar em conformidade com os códigos locais e as normas elétricas internacionais relevantes.
- (2). A Hanersun recomenda que a instalação do módulo fotovoltaico seja realizada por pessoal com treinamento profissional na instalação de sistemas fotovoltaicos. A operação por pessoal que não esteja familiarizado com os procedimentos de segurança relevantes será muito perigosa.
- (3). Não permita que pessoas não autorizadas acessem a área de instalação ou área de armazenamento dos módulos.
- (4). Roupas de proteção (luvas antiderrapantes, roupas, etc.) devem ser usadas durante a instalação para evitar contato direto com 30V CC ou superior e para proteger as mãos de arestas vivas.
- (5). Antes da instalação, remova todas as joias metálicas para evitar exposição acidental a circuitos energizados.
- (6). Ao instalar módulos sob chuva fraca ou orvalho da manhã, tome as medidas apropriadas para evitar a entrada de água nos conectores, por exemplo, usando tampas nas extremidades dos conectores.
- (7). Use ferramentas eletricamente isoladas para reduzir o risco de choque elétrico.

(8). Não use ou instale módulos quebrados.

(9). A luz solar externa ou concentrada artificialmente não deve ser direcionada para a face frontal ou traseira do módulo fotovoltaico.

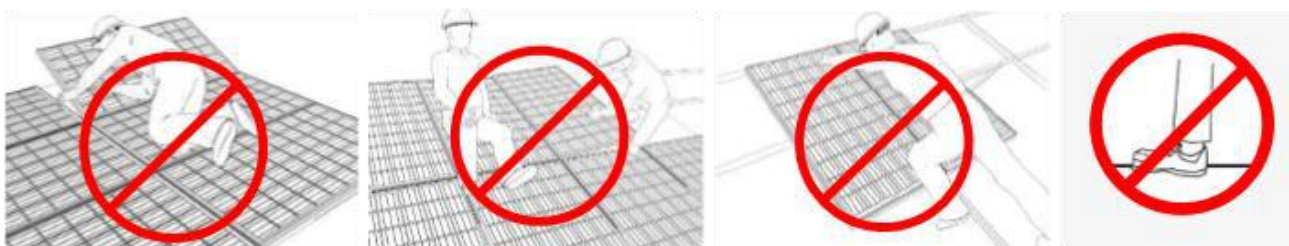
(10). Não entre em contato com a superfície do módulo se o vidro frontal ou traseiro estiver quebrado. Isto pode causar choque elétrico.

(11). Não tente reparar, desmontar ou mover qualquer parte do módulo fotovoltaico. O módulo não contém peças reutilizáveis.

(12). Não conecte ou desconecte o módulo quando ele estiver energizado ou conectado a uma fonte de alimentação externa.

2.3. SEGURANÇA NO MANUSEIO

(1). Não fique de pé, não ande ou se apoie diretamente no módulo.



(2). Não danifique nem risque as superfícies frontal ou traseira do módulo.

(3). Não arraste, arranhe ou dobre o cabo de saída com força ou com conexão muito apertada. O isolamento do cabo de saída pode quebrar e resultar em vazamento de eletricidade ou choque.

(4). Se houver fogo aberto, apague-o com extintor de pó seco após desconectar a fonte de alimentação, não pode usar líquidos como água para extinguir o fogo.

(5). Não instale ou manuseie módulos quando estiverem molhados ou durante períodos de vento forte.

(6). No local de instalação, tenha o cuidado de manter os módulos e, em particular, os seus contactos eléctricos, limpos e secos antes da instalação. Se os cabos conectores forem deixados em condições úmidas, os contatos poderão corroer. Qualquer módulo com contatos corroídos não deve ser utilizado.

(7). Não afrouxe, desparafuse ou descasque os parafusos do módulo fotovoltaico e a cola da estrutura. Isto pode levar a uma redução da classificação de carga do módulo e a danos potenciais em caso de

queda.

(8). Não deixe cair módulos fotovoltaicos nem permita que objetos caiam sobre eles.

(9). Não toque na caixa de terminais ou nas extremidades dos cabos de saída (conectores) com as mãos desprotegidas sob a luz solar, independentemente de o módulo fotovoltaico estar conectado ou desconectado do sistema.

(10). Não descarte os módulos à vontade; é necessária uma reciclagem especial.

3. DESCARGA/TRANSPROTAÇÃO/ ARMAZENAMENTO

Precauções e regras gerais de segurança:

(1). Os módulos devem ser armazenados em um ambiente seco e ventilado para evitar luz solar direta e umidade e precauções extras devem ser tomadas para evitar que os conectores sejam expostos à umidade ou à luz solar, como o uso de tampas nas extremidades dos conectores.

(2). Os módulos devem ser armazenados na embalagem original da Hanersun antes da instalação. Proteja a embalagem contra danos. Desembale os módulos conforme os procedimentos de desembalagem recomendados. Todo o processo de desembalagem, transporte e armazenamento deve ser realizado com cuidado.

(3). Antes da instalação, certifique-se de que todos os módulos e contatos elétricos estejam limpos e secos.

(4). A desembalagem deve ser realizada por duas ou mais pessoas ao mesmo tempo.

(5). O manuseio dos módulos requer duas ou mais pessoas com luvas antiderrapantes e ambas as mãos.

(6). Não levante os módulos pelos fios ou pela caixa de junção.

(7). Não manuseie os módulos acima da cabeça nem os empilhe.

(8). Não coloque cargas excessivas no módulo nem torça o módulo.

(9). Não deixe cair nem coloque objetos (como ferramentas) sobre os módulos.

(10). Não coloque os módulos em um local que não seja suportado ou estável.

(11). Não permita que os módulos entrem em contato com objetivas pontiagudas para evitar arranhões, evitando impacto direto na segurança dos módulos.

(12). Não exponha os módulos e seus conectores a nenhuma substância química (por exemplo, óleo, lubrificante, pesticida, etc.).

(13). Antes de iniciar o veículo de transporte secundário, ele deve ser amarrado com cordas de rede. A corda deve ser fixada para evitar danos aos módulos durante o transporte. A velocidade do veículo que transporta os módulos deve ser ≤ 5 km/h.

(14). Em qualquer hipótese, para embalagens paisagísticas verticais, não deverão ser empilhadas mais de duas camadas; para embalagens retratos verticais, o empilhamento não é permitido. Um exemplo de embalagem paisagística vertical e embalagem retrato vertical é mostrado a seguir:



Embalagem Paisagística Vertical
(lado curto colocado verticalmente)



Embalagem Retrato Vertical
(lado longo colocado verticalmente)



Exemplos Certos

3.1. FABRICANTES DE EMBALAGEM EXTERIOR

3.1.1. Precisa de ambas as mãos para manuseá-lo com cuidado.



3.1.2. Os módulos desinstalados devem ser mantidos secos e não expostos à chuva ou umidade.



3.1.3. Os módulos em caixa são frágeis e devem ser manuseados com cuidado.



3.1.4. A embalagem deve ser transportada na vertical.



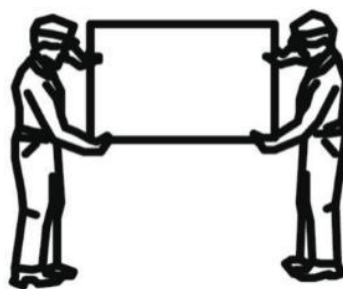
3.1.5. Não pise na embalagem e no módulo.



3.1.6. Os módulos deverão ser empilhados conforme necessário, não excedendo o número máximo de camadas impresso na embalagem externa. (não mais que duas camadas).



3.1.7. Um módulo deve ser manuseado por pelo menos duas pessoas juntas. Os módulos são colocados verticalmente.

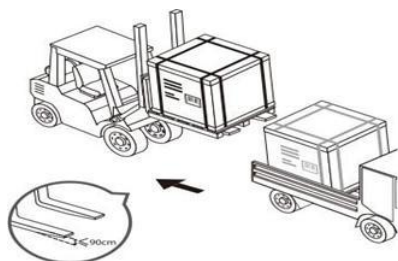


3.2. AVISO DE DESCARGA

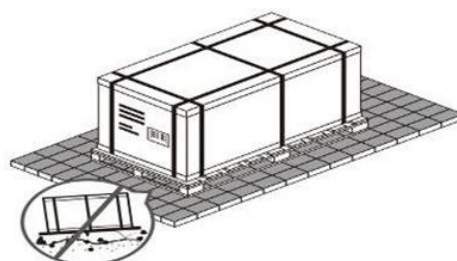
3.2.1. Quando for utilizado um guindaste para descarregar os módulos, escolha e utilize ferramentas especializadas de acordo com o peso e tamanho do módulo. Antes de levantar, verifique se a bandeja e a caixa estão danificadas e se os cabos de içamento estão fortes e firmes. Ajuste a posição da eslinga para manter os módulos estáveis. Para garantir a segurança do módulo, devem ser utilizados paus de madeira, tábuas ou outros acessórios da mesma largura das caixas externas na parte superior da caixa para evitar que a eslinga aperte o paletê e danifique os módulos. Ao colocar os módulos, não abaixe a caixa de embalagem muito rapidamente. Duas pessoas devem apoiar suavemente nos dois lados da caixa de endireitamento para colocá-la em um terreno plano. **Para embalagens paisagísticas verticais, não levante mais de QUATRO paletes de módulos de uma só vez; para embalagens retratos verticais, não levante mais de DOIS paletes de módulos de uma só vez.** Não descarregue os módulos sob condições climáticas de vento superior a classe 6 (na escala Beaufort), chuva forte ou neve intensa.



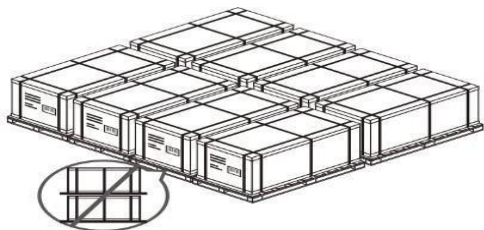
3.2.2. Use uma empilhadeira para remover os paletes dos módulos do caminhão.



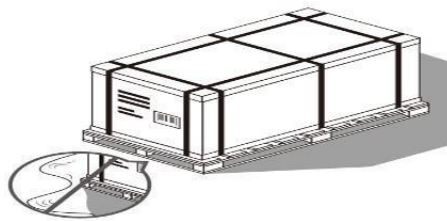
3.2.3. Coloque os módulos em terreno nivelado.



3.2.4. Não empilhe os módulos no local do projeto.



3.2.5. Armazene o módulo em local seco e ventilado.

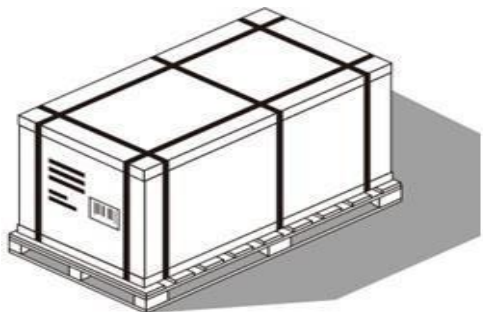


3.2.6. Cubra o módulo com material impermeável para evitar umidade.

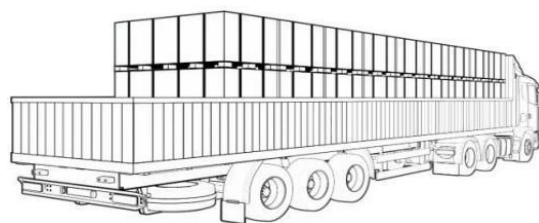


3.3. TRANSPORTE SECUNDÁRIO E AVISO

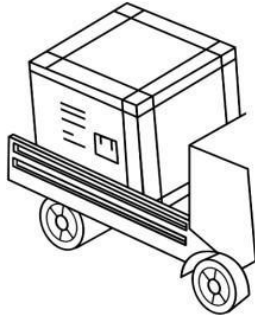
3.3.1. Não remova as embalagens originais se os módulos necessitarem de transporte de longa distância ou armazenamento de longo prazo.



3.3.2. Os produtos embalados podem ser transportados por via terrestre, marítima ou aérea. Durante o transporte, certifique-se de que a embalagem esteja fixada com segurança na plataforma de envio, sem movimento. Não empilhe mais de duas camadas no caminhão.



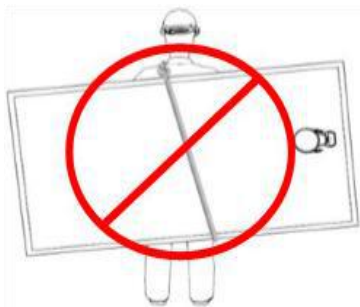
3.3.3. Somente o empilhamento de uma camada é permitido para transporte no local do projeto.



3.3.4. Nenhum transporte ou manuseio por pedicab ou veículo impróprio conforme mostrado abaixo.



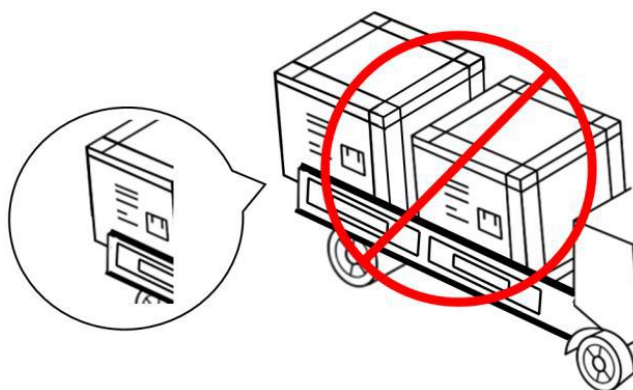
3.3.5. Não transporte o módulo com corda conforme mostrado abaixo.



3.3.6. Não carregue os módulos nas costas de uma pessoa conforme mostrado abaixo.



3.3.7. Não permita que os paletes ultrapassem a área de carga do veículo de transporte.

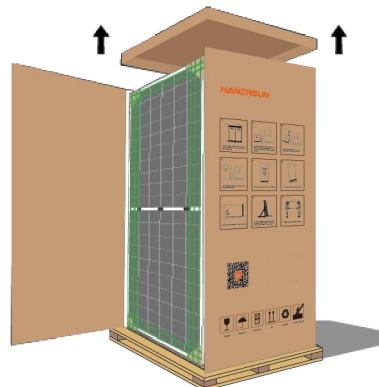


3.4. MÉTODO DE DESEMBALAGEM DA EMBALAGEM VERTICAL

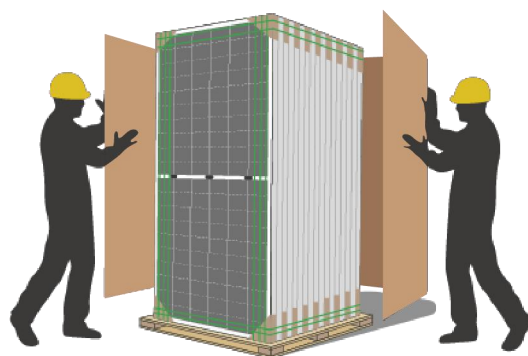
3.4.1. Corte a cinta e remova os emaranhados.



3.4.2. Remova a tampa superior e desembale o selador.



3.4.3. Remova a caixa.



3.4.4. Insira o suporte de desembalagem do lado de vidro do conjunto até a parte inferior da bandeja.



3.4.5. Corte todas as cintas horizontais.



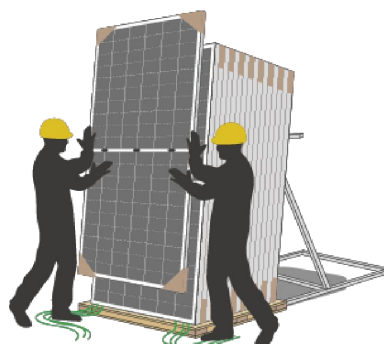
3.4.6. Empurre lentamente para inclinar o módulo em direção à estrutura quando restarem 1-2 tiras verticais.



3.4.7. Corte a cinta restante para que o conjunto fique apoiado na almofada.



3.4.8. Movendo módulos em sequência.



3. 5. ARMAZENAMENTO

- (1). Não remova a embalagem original se o módulo necessitar de transporte de longa distância ou armazenamento de longo prazo.
- (2). Não exponha os módulos à chuva ou umidade. Armazenar o produto acabado em local bem ventilado , impermeável, seco e liso.
- (3). Não empilhe módulos em mais de 2 camadas para embalagens paisagísticas verticais. Não empilhe módulos em mais de uma camada para embalagens retratos verticais. (umidade <85% UR, faixa de temperatura de -40°C a + 50°C)
- (4). O módulo deve ser instalado o mais rápido possível no local do projeto e não deve ser exposto à chuva ou umidade. A Hanersun não será responsável por qualquer dano ou colapso dos módulos causado pela umidade na embalagem.
- (5). Para armazenamento de longo prazo, recomenda-se armazenar os módulos em armazém padrão com inspeção regular e, sob confirmação de sua segurança pessoal, reforçar a embalagem em tempo hábil caso seja encontrada alguma anomalia.
- (6). Se você precisar armazenar os módulos no local do projeto, não escolha solo macio e fácil de desabar, deve escolher um terreno duro ou um terreno mais alto com superfície plana para garantir que as embalagens de módulos não entrem em colapso e se inclinem para armazenamento a longo prazo.
- (7). Não permita que pessoas não autorizadas acessem a área de armazenamento do módulo.
- (8). Não deixe módulos sem suporte ou inseguros.
- (9). Os módulos devem ser armazenados centralmente e recomenda-se manter a distância entre os

paletes dentro de 10cm.

4. SEGURANÇA DE DESEMBALAGEM

(1). Para desembalar ao ar livre, é proibido operar em condições de chuva. Porque a caixa ficará macia e danificada depois de ser molhada pela chuva. Os módulos fotovoltaicos empilhados (doravante denominados "módulos") podem tombar, o que pode causar danos ou ferimentos às pessoas.

(2). Para um local com muito vento, é necessário prestar atenção especial à segurança. Especialmente, não é recomendado transportar ou desembalar os módulos em condições de vento forte. Os módulos desembalados devem ser amarrados para evitar qualquer movimento indesejado.

(3). A superfície de trabalho deve estar nivelada para garantir que a embalagem possa ser colocada de forma estável, evitando deslizamentos.

(4). Use luvas de proteção ao desembalar para evitar ferimentos nas mãos e impressões digitais na superfície do vidro.

(5). Cada módulo deverá ser manuseado por duas pessoas. É proibido puxar os fios ou caixas de junção e moldura dos módulos para transportar o módulo.

(6). Se todos os módulos não forem retirados após a desembalagem, os módulos restantes deverão ser colocados horizontalmente e reembalados para evitar que tombem. Ao embalar, observe que o lado do vidro do módulo inferior deve ficar voltado para cima, o lado do vidro dos módulos intermediários deve ficar voltado para baixo e o lado do vidro do módulo superior deve ficar voltado para cima. As pilhas de módulos não devem conter mais de 16 módulos e os quadros devem estar alinhados.

Além dos pontos de atenção acima, considere a desembalagem profissional no local, regras de tratamento de exceções, consulte Hanersun "Spec. para descarregamento, desembalagem e transferência secundária de módulos fotovoltaicos".

5. INSTALAÇÃO

5.1. SEGURANÇA DE INSTALAÇÃO

(1). Os módulos Hanersun podem ser montados na orientação paisagem ou retrato, o impacto do sombreamento de sujeira nas células solares pode ser minimizado orientando o produto na paisagem. Por favor, preste atenção que os módulos só podem ser instalados em racks verticais e não horizontais quando os clientes escolhem o modo paisagem. Para todos os módulos fotovoltaicos, a Hanersun não

recomenda a instalação no lado curto.

(2). Use sempre equipamento de proteção contra isolamento seco: ferramentas isoladas, capacete, luvas isoladas, cinto de segurança e sapatos de segurança (com sola de borracha).

(3). Certifique-se de que gases inflamáveis não sejam gerados ou presentes perto do local de instalação.

(4). Não instale módulos sob condições de chuva, neve ou vento. Coloque os módulos fotovoltaicos desmontados corretamente.

(5). Mantenha o módulo fotovoltaico embalado na caixa até a instalação. Instale imediatamente após desembalar. Mantenha o conector seco e limpo durante a instalação para evitar o risco de choque elétrico. Não execute nenhum trabalho se os terminais do módulo fotovoltaico estiverem molhados, até que estejam secos.

(6). Tome medidas para isolar durante a instalação e fiação do módulo fotovoltaico.

(7). Não toque na caixa de junção e na extremidade dos cabos de interconexão (conectores) com as mãos desprotegidas durante a instalação ou sob luz solar, independentemente de o módulo fotovoltaico estar conectado ou desconectado do sistema.

(8). Durante a instalação, se os módulos fotovoltaicos forem tocados com as mãos desprotegidas, existe o risco de queimaduras ou choque elétrico.

(9). Não bata nem coloque carga excessiva na parte frontal ou traseira dos módulos fotovoltaicos, pois isso pode quebrar as células ou causar micro rachaduras.

(10). Não desconecte o conector se o circuito do sistema estiver conectado a uma carga.

(11). Não fique sobre o vidro do módulo. Existe risco de ferimentos ou choque elétrico se o vidro for quebrado.

(12). Não trabalhe sozinho (trabalhe sempre em equipe de 2 ou mais pessoas).

(13). Não danifique o vidro traseiro dos módulos fotovoltaicos ao fixar os módulos fotovoltaicos a um suporte com parafusos.

(14). Não faça furos na estrutura. Isso pode causar corrosão da estrutura ou explosão dos módulos fotovoltaicos.

(15). Não danifique os módulos fotovoltaicos circundantes ou a estrutura de montagem ao substituir um módulo fotovoltaico.

(16). Os cabos devem ser fixados em áreas não expostas à luz solar direta para evitar o envelhecimento

dos cabos.

(17). Medidas de proteção devem ser tomadas no processo de instalação para evitar extrusão forçada ou impacto nos módulos.

(18). A área aberta deve minimizar o arco da bobina, o que pode reduzir o risco de impacto induzido por raios no módulo fotovoltaico.

(19). Ao instalar módulos em estruturas montadas no telhado, tente seguir o princípio “de cima para baixo” e/ou “da esquerda para a direita” e não pise no módulo. Isto danificará o módulo e será perigoso para a segurança pessoal.

(20). As cargas mecânicas descritas neste manual são as cargas de teste. Para calcular as cargas máximas de projeto equivalentes, um fator de segurança de 1,5 (Cargas mecânicas = Cargas de projeto $\times$ coeficiente de segurança de 1,5) precisa ser considerado em conformidade com os requisitos das leis e regulamentos locais. As cargas de projeto estão fortemente relacionadas com a construção, normas aplicadas, localização e condições climáticas locais; portanto, devem ser determinados pelos fornecedores de estantes e/ou engenheiros profissionais. Para obter informações detalhadas, siga o código estrutural local ou entre em contato com seu engenheiro estrutural profissional.

(21). Recomendamos que você faça um seguro para seu sistema solar contra perigos naturais (por exemplo, contra quedas de raios).

5.2. CONDIÇÕES AMBIENTAIS E SELEÇÃO DO LOCAL

Hanersun deve ser instalado nas seguintes condições ambientais.

Tabela 5-1 Condição de operação

NÃO	Condições ambientais	Faixa
1	Temperatura ambiente	-40°C ~ +40°C
2	Temperatura de armazenamento	-40°C ~ +50°C
3	Umidade	<85 UR%

Observações: A temperatura do ambiente de trabalho é a média mensal da temperatura máxima e da temperatura mínima do local de instalação. A capacidade de carga mecânica dos módulos solares fotovoltaicos é determinada com base no método de instalação. O instalador profissional do sistema

solar fotovoltaico deve ser responsável pelo cálculo do maquinário do sistema solar fotovoltaico ao projetar a capacidade de carga do sistema solar fotovoltaico.

Se você estiver planejando usar módulos fotovoltaicos onde danos causados pela água (umidade: >85 UR%) possam ser possíveis, consulte primeiro o suporte técnico da Hanersun para determinar um método de instalação apropriado ou para determinar se a instalação é possível.

Os módulos são certificados conforme a norma IEC 61215 e outras para operação segura em climas moderados. O operador precisa considerar o efeito da altitude elevada na operação do módulo, quando os módulos são instalados em altitudes elevadas. A altitude máxima permitida para instalação do Módulo Fotovoltaico é de 2.000m.

Na maioria dos locais, os módulos fotovoltaicos Hanersun devem ser instalados onde a luz solar possa ser adquirida ao máximo durante todo o ano. No Hemisfério Norte, os módulos fotovoltaicos normalmente devem estar voltados para o sul, e no Hemisfério Sul, os módulos fotovoltaicos devem normalmente estar voltados para o norte.

Ao selecionar o local de instalação, evite áreas com árvores, edifícios ou obstáculos, pois esses objetos formarão sombras nos módulos solares fotovoltaicos, especialmente quando o sol está na posição mais baixa no horizonte no inverno. A sombra causará a perda da potência de saída do sistema solar fotovoltaico. Embora o diodo de bypass instalado no módulo fotovoltaico possa reduzir essa perda até certo ponto, não ignore o fator sombra.

Não instale módulos solares fotovoltaicos perto de fogo ou materiais inflamáveis. Não instale módulos solares fotovoltaicos onde haja imersão em água, sprinklers ou borrifos de água.

Posicione os módulos de forma a minimizar as chances de sombreamento em todos os momentos do dia. Tente instalar os módulos em um local onde haja raro sombreamento ao longo do ano.

De acordo com a IEC 61701, teste de corrosão por névoa salina de energia fotovoltaica (PV), os módulos fotovoltaicos Hanersun podem ser instalados em áreas salinas corrosivas próximas ao oceano ou em áreas sulfurosas. O módulo não deve ser imerso em água ou em ambientes (ou seja, fontes, spindrift, etc.) onde o módulo possa entrar em contato com água (água pura ou salmoura) por um longo período. Se os módulos forem colocados em um ambiente de névoa salina (ou seja, ambiente marinho) ou enxofre (ou seja, fontes de enxofre, vulcões, etc.), há risco de corrosão. Não é recomendável instalar os módulos quando a distância for inferior a 100m; e recomenda-se instalar os módulos com função anti-sal, quando a distância estiver entre 100m e 1km. Portanto, materiais de aço inoxidável ou alumínio devem ser usados para entrar em contato com os módulos fotovoltaicos, e a posição de instalação deve ser processada com tratamento anticorrosivo. Quando os módulos são instalados em terrenos a menos de 1 km de distância do mar ou em uma área onde as horas anuais de

precipitação/total de horas anuais excedem 25%, os conectores são recomendados para instalar tubos retráteis a frio impermeáveis para evitar a entrada de água e corrosão do conector; A borracha de silicone é recomendada para o material do tubo encolhível a frio.

Tabela 5-2 Acessórios do conector do módulo fotovoltaico

Procedimento	Método	Quadro explicativo
1	Depois de desconectar o conector fotovoltaico, pegue uma das extremidades e cubra o tubo encolhível a frio até o conector na direção mostrada à direita.	
2	Deslize o tubo encolhível a frio sobre a cabeça do cabeçote de conexão e exponha o cabeçote.	
3	Conecte os conectores positivo e negativo da maneira correta.	
4	Mova a conexão para o meio do tubo encolhível a frio.	
5	Puxe o anel interno exposto no tubo encolhível a frio com a mão, gire e puxe-o repetidamente até que o anel interno esteja completamente puxado para fora.	
6	O tubo encolhível a frio possui conectores de vedação totalmente encolhíveis a frio.	

De acordo com IEC62716 “Teste de corrosão por amônia de módulos fotovoltaicos (PV)”, Hanersun os módulos podem ser instalados com segurança em ambientes com alto teor de amônia, como fazendas, prados e assim por diante.

De acordo com o ambiente envolvente do projeto, utilize as medidas de proteção adequadas para garantir a segurança e confiabilidade da instalação do módulo. Por exemplo, é necessário ter medidas à prova de vento, como projeto de quebra-ventos em áreas de vento forte.

O projeto do sistema precisa ter a função de proteção contra raios, deve-se prestar mais atenção principalmente no terreno de instalação onde ocorrem mais raios.

Ao instalar módulos fotovoltaicos num telhado, o telhado deve ser coberto com uma camada de material à prova de fogo aplicável a esta classe, e deve ser garantida ventilação adequada entre a parte traseira do módulo e a superfície de instalação. Uma área de trabalho segura também deve ser deixada entre a borda do telhado e a borda externa do painel solar.

No caso de instalações residenciais no solo, os módulos devem ser instalados seguindo as regulamentações locais, por exemplo, utilizando cerca.

5.3. ÂNGULO DE INCLINAÇÃO DE INSTALAÇÃO

A instalação da sequência de módulos fotovoltaicos deve estar na mesma orientação e no mesmo ângulo de instalação. Diferentes direções e ângulos de instalação levarão a incompatibilidades de corrente e tensão, causadas por diferentes absorção de luz de diferentes módulos fotovoltaicos. Essa incompatibilidade causará perda de potência do sistema fotovoltaico.

A maior energia será gerada quando a luz solar direta for aplicada ao módulo solar fotovoltaico. Para módulos instalados nos suportes fixos, o melhor ângulo de instalação deve ser selecionado para garantir que a potência máxima possa ser gerada no inverno. Se o ângulo puder garantir potência suficiente durante o inverno, fará com que todo o sistema solar fotovoltaico no resto do ano também pode ter produção de energia suficiente.

Recomenda-se que os módulos solares sejam instalados em um ângulo de inclinação otimizado para maximizar a produção de energia. Para obter informações detalhadas sobre o melhor ângulo de instalação, consulte os guias de instalação solar fotovoltaica padrão ou consulte um instalador solar ou integrador de sistemas confiável. A acumulação de poeira na superfície dos módulos pode prejudicar o desempenho do módulo. A Hanersun recomenda a instalação dos módulos com um ângulo de inclinação de pelo menos 10°, facilitando a remoção da poeira pela chuva. Quaisquer falhas causadas e/ou atribuíveis a um ângulo de inclinação inferior a 10 graus não são cobertas pela garantia do fabricante. É aproximadamente igual à latitude do local do projecto como regra geral, voltado para o

equador. Os projetos de sistemas otimizados devem incorporar outros requisitos locais.

A inclinação de instalação refere-se ao ângulo entre o módulo e o plano de terra, conforme mostrado na Figura 5-1.

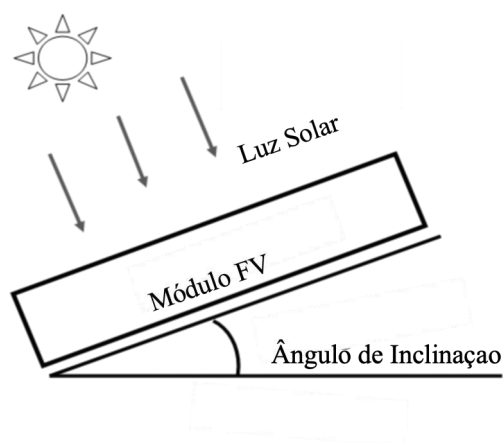


Fig. 5-1 Ângulo de Inclinação

Tabela 5-3 Ângulo de inclinação recomendado para sistemas fixos

Latitude	Ângulo de inclinação
0°~15°	15°
15°~25°	A mesma latitude
25°~30°	Mesma latitude +5°
30°~35°	Mesma latitude +10°
35°~40°	Mesma latitude +15°
40°+	Mesma latitude +20°

5.4. REQUISITOS DE INSTALAÇÃO PARA MÓDULO DE CÉLULAS BIFACIAIS

Sob certas condições de instalação, a parte traseira do módulo de células bifaciais também gerará energia elétrica após receber a luz refletida, o que trará ganho adicional de geração de energia para o

sistema da estação de energia.

O sombreamento na superfície do módulo afetará muito a geração de energia. O módulo deve ser instalado em locais onde o módulo não possa ser totalmente sombreado (como a sombra de um edifício, chaminé e árvore, etc.), e até mesmo o sombreamento parcial (como sujeira, neve e fios aéreos, etc.) devem ser evitados.

O ganho de geração está relacionado à refletividade do solo, à altura de instalação do módulo em relação ao solo, ao espaçamento do conjunto e ao sombreamento de sombra na parte traseira do módulo.

De modo geral, a refletância varia de acordo com o aterramento (consulte a tabela 5-4), e isso levará a diferentes ganhos de geração de energia.

Tabela 5-4 refletividade de diferentes superfícies

O tipo de solo	Água	Pastagem	Chão	Concreto	Areia	Neve
Faixa de refletividade (%)	5-12	12-25	20-33	20-40	20-40	80-85

Como a altura diferente do solo afetará o ganho de geração de energia, recomenda-se instalar o módulo a uma altura de 1m a 2m. Veja a Figura 5-2.

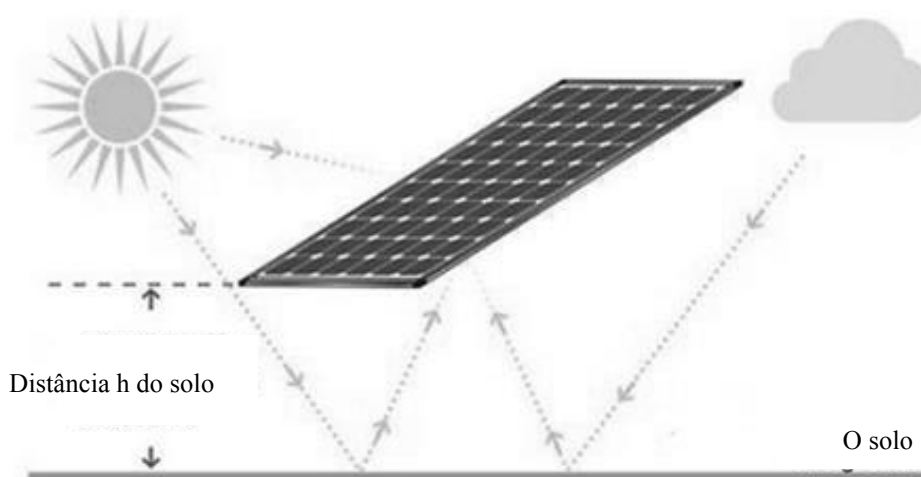


Fig. 5-2 Distância da Terra

No projeto do sistema, além do tipo de aterramento e da altura de instalação do módulo até o aterramento, o espaçamento adequado da matriz e como evitar sombras na parte traseira também precisam ser considerados; consulte o projetista profissional do sistema.

5. 5. MÉTODO DE INSTALAÇÃO

5.5.1. INSTALAÇÃO MECÂNICA E AVISO

Os módulos fotovoltaicos podem ser instalados através do método de fixação. Os módulos devem ser instalados de acordo com os exemplos e recomendações a seguir. Se desejar um método de instalação diferente, entre em contato com o atendimento ao cliente ou a equipe de suporte técnico da Hanersun para consulta. Módulos montados incorretamente podem ser danificados. Se for utilizado um método de montagem alternativo que não tenha sido aprovado pela Hanersun, os módulos não continuarão a ter uma garantia válida.

Os módulos não devem ser submetidos a cargas de vento ou neve que excedam o limite máximo de carga permitido e não devem ser submetidos a forças excessivas devido à expansão térmica das estruturas de suporte. A seleção e o projeto do suporte de montagem devem ser realizados por engenheiros de sistema profissionais após o cálculo da carga de acordo com as condições climáticas do local de instalação. Certifique-se de que o método de instalação e o sistema de suporte dos módulos sejam fortes o suficiente para suportar todas as condições de carga. O Instalador deve fornecer esta garantia. O sistema de suporte à instalação deve ser testado por organização terceirizada com capacidade de análise de Mecânica Estática, de acordo com os padrões locais nacionais ou internacionais.

Os módulos serão montados em trilhos contínuos que se estendem abaixo dos módulos. Se os módulos forem montados sem trilhos contínuos, a carga máxima permitida será reduzida, o que precisa ser reavaliado pela Hanersun.

Certifique-se de que os módulos com células da mesma cor sejam instalados juntos.

É fornecida uma folga de pelo menos 115mm (recomendado) entre os módulos e a superfície da parede ou telhado.

A folga mínima entre dois módulos de célula única adjacentes não deve ser inferior a 10mm. A folga mínima entre dois módulos de células bifaciais adjacentes não deve ser inferior a 20mm. Se houver requisitos especiais, confirme com a Hanersun e instale-o.

Os orifícios de drenagem da estrutura do módulo não podem ser bloqueados em nenhuma situação durante a instalação ou utilização.

Evite sempre que a parte traseira do módulo fotovoltaico entre em contato com corpos estranhos ou componentes de suporte, que podem danificar o módulo quando submetido a cargas mecânicas.

As estruturas dos módulos deformarão em baixas temperaturas. Evite que a moldura receba tensão e pressão lateral, fazendo com que a moldura se solte ou esmague o vidro.

O método de montagem não deve resultar no contato direto de metais diferentes com a estrutura de alumínio do módulo, pois isso resultará em corrosão galvânica. A norma IEC 60950-1 recomenda que as combinações de metais não excedam uma diferença de potencial eletroquímico de 0,6V.

Para maximizar a longevidade da montagem, a Hanersun recomenda fortemente o uso de acessórios de fixação à prova de corrosão (aço inoxidável).

Prenda o módulo em cada local de montagem com um parafuso M8 e uma arruela plana, arruela de pressão e porca e aperte com um torque de 16~20N.m. A resistência ao escoamento do parafuso e da porca não deve ser inferior a 450 MPa. A etapa de aperto é a seguinte:

a) Devem usar arruelas planas de aço inoxidável com espessura mínima de 1,8mm e diâmetro externo Use uma chave de torque para apertar a porca no torque alvo: 16~20N.m;

b) Porca afrouxe 90 ~ 180 graus;

c) Por fim, aperte a porca com o torque alvo e reduza a atenuação do torque.

Devem usar arruelas planas de aço inoxidável com espessura mínima de 1,8 mm e diâmetro externo de 20-24mm.

Juntas planas de aço inoxidável com espessura mínima de 1,5mm e diâmetro externo de 16-20mm devem ser utilizadas em todas as partes dos componentes conectados ao sistema de rastreamento de eixo único.

Os métodos de instalação listados abaixo são apenas para sua referência, o instalador do sistema fotovoltaico ou os profissionais treinados devem assumir a responsabilidade do projeto do sistema fotovoltaico, cálculo da carga mecânica, instalação, manutenção e segurança. A Hanersun não fornecerá o material relacionado para instalação do sistema.

Ferramentas: chave de fenda, chave inglesa, parafuso/parafuso de aço inoxidável, braçadeira, porca e arruela de pressão, arruela lisa.

Montagem com Grampos aplicados em molduras de Vidro Duplo e Vidro Duplo Bifacial.

A Hanersun testou seus módulos com vários grampos de diferentes fabricantes, é recomendado o uso de parafusos de fixação de pelo menos M8. O comprimento da braçadeira $\geq 50\text{mm}$, espessura $\geq 3\text{mm}$. A braçadeira não deve apresentar mau funcionamento devido a deformação ou corrosão

durante o processo de carregamento. Caso o cliente necessite de um tamanho diferente de pinças, ele deverá ser totalmente avaliado e aprovado pela Hanersun.

A braçadeira deve se sobrepor à estrutura do módulo em pelo menos 8mm, mas não mais que 12mm.

Use pelo menos 4 grampos para fixar os módulos aos trilhos de montagem.

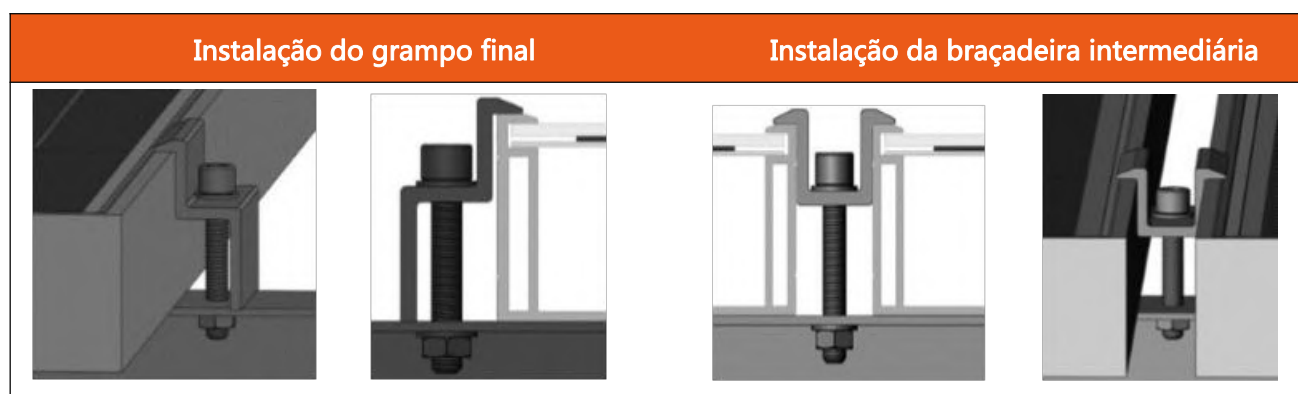
Os grampos dos módulos não devem entrar em contato com o vidro frontal e não devem deformar a moldura.

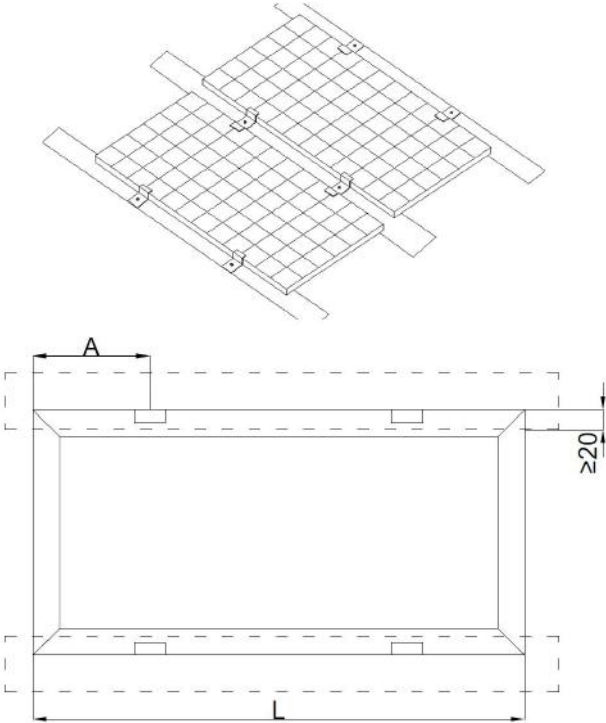
Certifique-se de evitar efeitos de sombra nas células solares provenientes dos grampos do módulo.

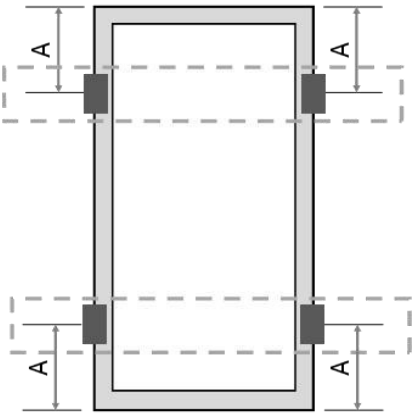
A estrutura do módulo não deve ser modificada em nenhuma circunstância.

Ao escolher este tipo de método de montagem com grampo, use pelo menos quatro grampos em cada módulo; dois grampos devem ser fixados em cada lado longo do módulo (para orientação retrato). Dependendo das cargas locais de vento e neve, podem ser necessários grampos adicionais para garantir que os módulos possam suportar a carga.

O torque aplicado deve estar de acordo com o padrão de projeto mecânico de acordo com o parafuso utilizado pelo cliente, ex: M8 16-20N.m.



Módulo	Teste de Carga Mecânica	Direção de montagem
Comprimento lateral longo ≤ 2400 mm	Carga Frontal ≤ 2800 Pa Carga traseira ≤ 2400 Pa	 $A = 1/4L \pm 50$mm; L = Comprimento do módulo *OBSERVAÇÃO: 1. A viga transversal é paralela ao lado comprido. 2. A distância descrita acima é da borda do módulo até o meio do grampo. Comprimento das braçadeiras ≥ 50mm. 3. Comprimento sobreposto (perpendicular à direção do lado maior) dos carris de montagem e do lado maior do módulo não inferior a 20mm. 4. A carga é um valor empírico de um módulo padrão baseado em um modo de instalação padrão, e as informações específicas devem ser consultadas pela Hanersun.

Comprimento lateral longo $\leq 2400\text{mm}$	Carga frontal $\leq 5400\text{Pa}$ Carga Traseira $\leq 2400\text{Pa}$	 $A = 1/4L \pm 50\text{mm}$; $L = \text{Comprimento do módulo}$ *OBSERVAÇÃO: 1. A viga transversal é perpendicular à estrutura lateral longa. 2. A distância descrita acima é da borda do módulo até o meio do grampo. Comprimento das braçadeiras $\geq 50\text{mm}$. 3. São necessários dois trilhos de suporte abaixo do módulo fotovoltaico para garantir a carga mecânica.
--	---	---

*NOTAS:

Outras configurações de montagem podem ser usadas. No entanto, o não cumprimento das recomendações acima resultará numa redução da capacidade de movimentação de carga abaixo do valor empírico, e a falha do produto como resultado de uma situação de sobrecarga não será coberta pela garantia Hanersun.

Montagem com Grampos aplicados em vidro duplo bifacial sem moldura.

A Hanersun testou seus módulos com vários grampos de diferentes fabricantes, é recomendado o uso de parafusos de fixação de pelo menos M8. O comprimento da braçadeira $\geq 150\text{mm}$, espessura $\geq 3\text{mm}$. A braçadeira não deve apresentar mau funcionamento devido a deformação ou corrosão durante o processo de carregamento. Caso o cliente necessite de um tamanho diferente de pinças, ele deverá ser totalmente avaliado e aprovado pela Hanersun.

Use pelo menos 6 grampos para fixar os módulos aos trilhos de montagem; três grampos devem

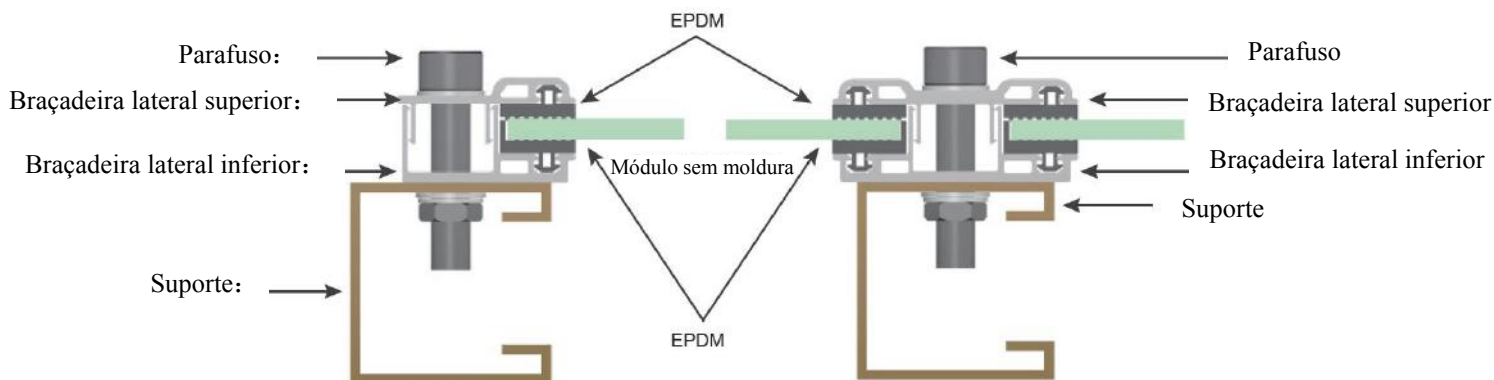
ser fixados em cada lado longo do módulo.

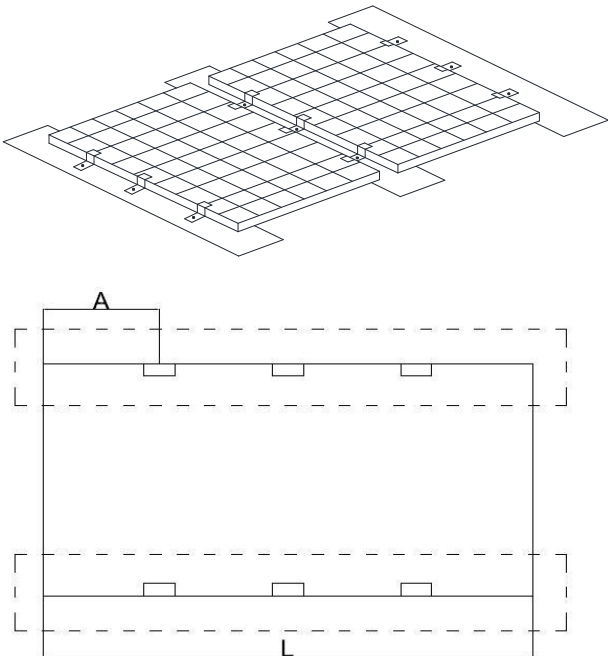
Os grampos dos módulos não devem fazer enrolamento de vidro.

Certifique-se de evitar efeitos de sombra nas células solares provenientes dos grampos do módulo.

Dependendo das cargas locais de vento e neve, podem ser necessários grampos adicionais para garantir que os módulos possam suportar a carga.

O torque aplicado deve estar de acordo com o padrão de projeto mecânico de acordo com o parafuso utilizado pelo cliente, ex: M8 16-20N.m.



Módulo	Teste de Carga Mecânica	Direção de montagem
Comprimento lateral longo $\leq 2400\text{mm}$	Carga frontal $\leq 3600\text{Pa}$ Carga traseira $\leq 2400\text{Pa}$	 A=300 400mm; L=Comprimento do módulo *OBSERVAÇÃO: 1. A viga transversal é paralela ao lado comprido. 2. A distância descrita acima é da borda do módulo até o meio do grampo. Comprimento das braçadeiras $\geq 150\text{mm}$. 3. A carga é um valor empírico de um módulo padrão baseado em um modo de instalação padrão, e as informações específicas devem ser consultadas pela Hanersun.

***NOTAS:**

Outras configurações de montagem podem ser usadas. No entanto, o não cumprimento das recomendações acima resultará numa redução da capacidade de movimentação de carga abaixo do valor empírico, e a falha do produto como resultado de uma situação de sobrecarga não será coberta pela garantia Hanersun.

5.5.2. INSTALAÇÃO ELÉTRICA

(1). Layout do cabo

Os métodos de conexão de instalação vertical recomendados para módulo com J-Box dividida são os seguintes (é necessário o cabo de extensão).

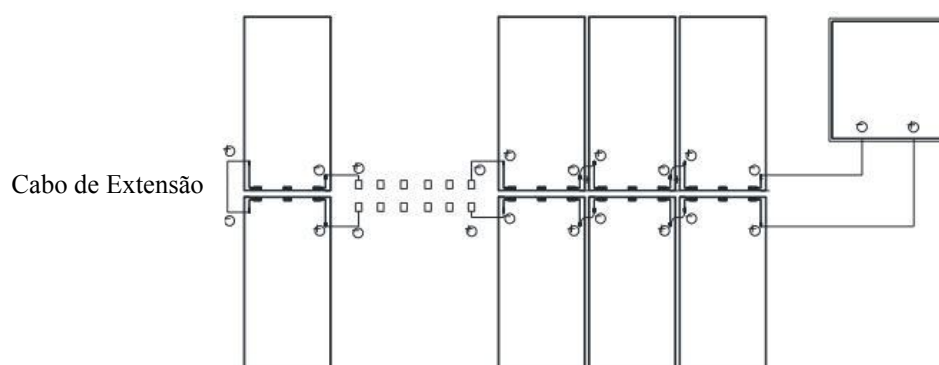


Fig. 5-3 J-Box dividida na posição lateral do módulo para direção vertical

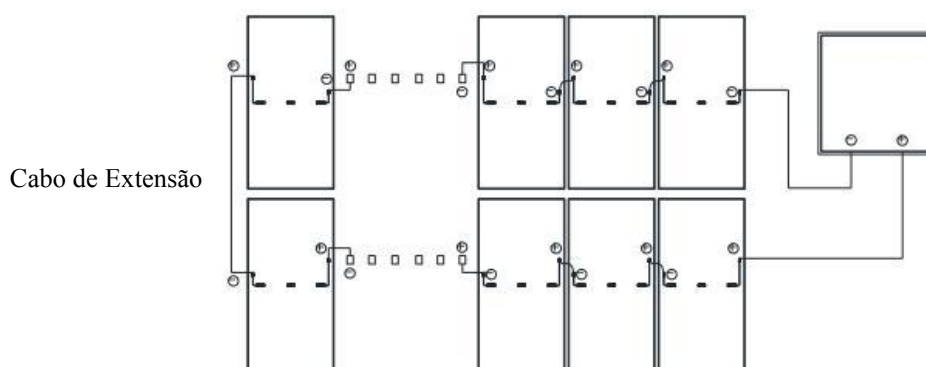


Fig. 5-4 Split J-Box na posição intermediária do módulo para direção vertical

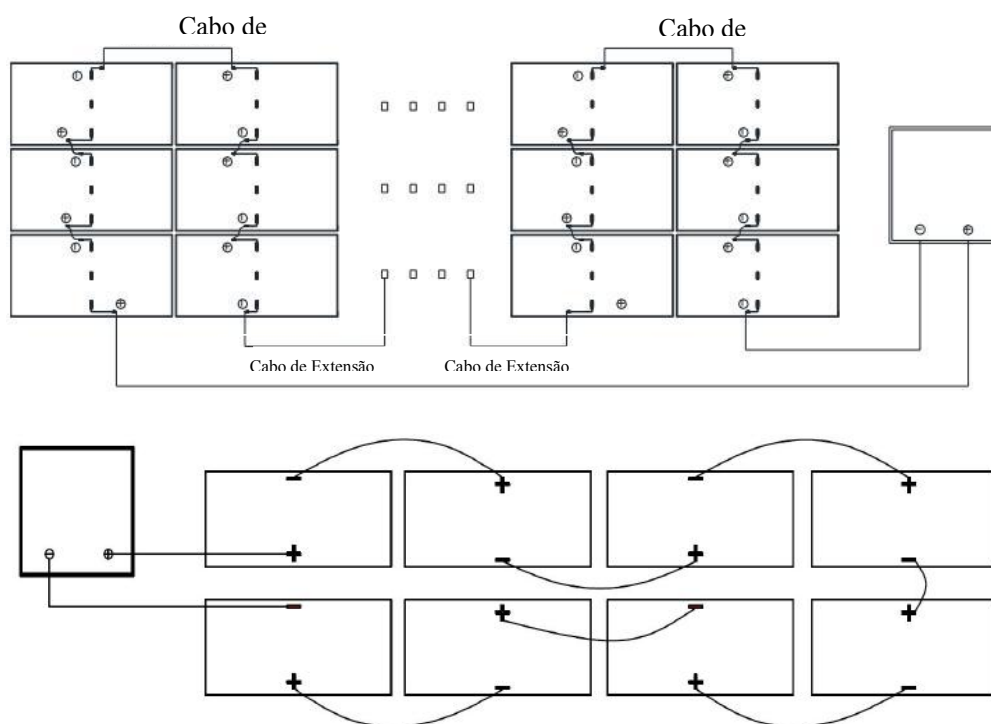


Fig. 5-5 Divisão da J-Box na posição intermediária do módulo para direção horizontal

Precauções: Para minimizar o risco no caso de queda indireta de um raio, evite formar loops ao projetar o sistema. Para evitar uma conexão ruim ou danificada do cabo e do conector, do cabo e da caixa de junção causada por fatores humanos, afetando a segurança elétrica ou a vida útil do produto, recomenda-se que a força aplicada entre o cabo e o conector, cabo e a caixa de junção não deve ser superior a 60N durante a instalação, desmontagem, manutenção e qualquer outro processo relacionado do produto.

Preste atenção na direção do fio ao instalar os módulos. Deve ser conectado ao longo da direção do fio para evitar dobrar o fio.

(2). Conexão Elétrica

A Corrente Contínua (CC) gerada pelo sistema fotovoltaico pode ser convertida em Corrente Alternada (CA) e conectada à rede elétrica pública. Diferentes regiões podem ter diferentes políticas, leis e regulamentos para estipular os requisitos de instalação e ligação à rede dos sistemas fotovoltaicos. Portanto, durante o projeto, instalação e conexão à rede do sistema fotovoltaico, cumpra as políticas, leis e regulamentos locais.

Os módulos fotovoltaicos podem obter diferentes saídas de corrente e tensão através de conexão em série e conexão paralela. Leia este manual de instalação cuidadosamente antes da conexão elétrica e instalação. Projete e conecte de acordo com a corrente e tensão exigidas pelos clientes. Antes da

conexão, certifique-se de que a peça de conexão esteja livre de corrosão e mantenha-a limpa e seca.

Diferentes tipos de módulos não podem ser conectados em série. Os módulos conectados em série devem garantir a consistência de sua corrente (para o restante dos módulos com diferentes classes de corrente, os módulos com classe de corrente adjacente podem ser instalados em uma determinada string). A tensão da cadeia de módulos não deve exceder o valor permitido da tensão do sistema, que pode ser encontrado na placa de identificação ou na folha de dados do módulo.

Os cabos de cobre padrão aplicados nos módulos Hanersun são resistentes a UV e com área de seção transversal $\geq 4\text{mm}^2$ (12 AWG). Todos os outros cabos usados para conectar o sistema DC devem ter especificações semelhantes (ou melhores).

O número máximo de módulos em série depende do projeto do sistema, do tipo de conversor utilizado e das condições ambientais. Em geral, o número máximo (N) de módulos fotovoltaicos em série pode ser calculado dividindo a tensão máxima do sistema pela tensão de circuito aberto dos módulos solares fotovoltaicos relevantes. Ao projetar o sistema solar fotovoltaico, é necessário levar em consideração a característica de que a tensão do módulo solar fotovoltaico muda com a temperatura. Considerando o aumento de tensão causado pela queda de temperatura em ambientes extremos no inverno, o número máximo de conexões em série de módulos solares fotovoltaicos pode ser calculado pela seguinte fórmula.

Tabela 5- 5 cálculos do número máximo de conexão em série

Fórmula	Tensão máxima do sistema $V \geq N \cdot V_{oc} \cdot [1 + \beta \cdot (T_{min} - 25)]$
V	Tensão máxima do sistema
N	O número máximo de módulos solares fotovoltaicos em série
V_{oc}	A tensão de circuito aberto de cada módulo (ver etiqueta do produto ou folha de dados)
β	Coeficiente de temperatura da tensão de circuito aberto do módulo (consulte a folha de dados)
T_{min}	A temperatura ambiente mais baixa no local de instalação

O número de módulos que podem ser conectados deve ser determinado por uma instituição ou pessoa qualificada de acordo com as especificações de projeto do sistema fotovoltaico e as especificações de projeto elétrico local. A fórmula de cálculo recomendada pela Hanersun será apenas para referência.

Se os módulos puderem ser instalados eletricamente em paralelo, cada módulo (ou série de módulos conectados dessa forma) deverá ser fornecido com o fusível máximo em série conforme especificado. Para aplicações que necessitam de altas correntes, vários módulos fotovoltaicos podem ser conectados em paralelo; a corrente total for igual à soma das correntes individuais, cada módulo (ou série de módulos conectados dessa forma) deverá ser fornecido com o fusível em série máximo conforme especificado. O número recomendado de módulos em paralelo é apenas um. O desempenho elétrico dos módulos em um sistema é o mesmo. Quando conectados em série, todos os módulos devem ter a mesma amperagem. Quando conectados em paralelo, os módulos devem ter todos a mesma tensão. Conecte a quantidade de módulos que corresponda às especificações de tensão dos dispositivos utilizados no sistema. Os módulos não devem ser conectados entre si para criar uma tensão superior à tensão permitida do sistema.

O produto pode ser irreparavelmente danificado se uma sequência de matriz for conectada com polaridade reversa a outra. Sempre verifique a tensão e a polaridade de cada string individual antes de fazer uma conexão paralela. Se você medir uma polaridade invertida ou uma diferença de mais de 10 V entre as strings, verifique a configuração da string antes de fazer a conexão.

Antes de conectar o módulo, certifique-se de que os pontos de contato sejam resistentes à corrosão, limpos e secos; se uma série de módulos for invertida, poderão ser causados danos irreparáveis.

Cada módulo fotovoltaico Hanersun possui dois cabos fotovoltaicos que podem suportar temperaturas de 85°C e são resistentes à luz solar (UV). A área da seção transversal do cabo é de 4mm² ou 12 AWG e o diâmetro externo é de 5 mm ~ 7 mm. O raio mínimo de curvatura dos cabos deve ser de 43mm. Qualquer dano ao cabo causado por dobra excessiva ou sistema de gerenciamento de cabos não é coberto pela garantia da Hanersun. Conectores Plug & Play estão incluídos na extremidade de cada cabo. Todos os outros cabos usados para conectar o sistema de corrente contínua devem ter especificações semelhantes (ou superiores) e devem ter a capacidade de isolamento adequada que possa suportar o Voc máximo possível do sistema (conforme definido em TUV 2PFG1169 ou EN50618 (H1Z2Z2-K)). A Hanersun exige que todos os cabos e conexões elétricas estejam em conformidade com os regulamentos elétricos dos países onde o sistema fotovoltaico está instalado.

Todos os parâmetros de desempenho elétrico foram obtidos em condições de teste padrão

(1000W/m², 25±2°C, AM 1,5, conforme IEC 60904-3). As tolerâncias de I_{sc}, V_{oc} e P_{mpp} são de ±3%. Eles podem ser encontrados no rótulo do produto e na ficha técnica do produto.

Coeficiente de temperatura para tensão em circuito aberto; (consulte a folha de dados) V_{oc};

Coeficiente de temperatura para corrente de curto-circuito; (consulte a folha de dados) I_{sc};

Coeficiente de temperatura para potência máxima. (Consulte a folha de dados) P_{mpp};

Para obter detalhes sobre o NMOT do módulo específico, consulte a ficha técnica.

Em condições normais, é provável que um módulo fotovoltaico experimente condições que produzam corrente e/ou tensão mais altas do que as relatadas nas condições de teste padrão. Consequentemente, os valores de I_{sc} e V_{oc}. Marcado neste módulo fotovoltaico deve ser multiplicado por um fator de pelo menos 1,25 ao determinar as classificações de tensão dos componentes, as classificações de corrente do condutor e o tamanho dos controles (por exemplo, inversor) conectados à saída fotovoltaica.

Ao selecionar um cabo, a capacidade mínima de transporte de corrente do cabo pode ser calculada pela seguinte fórmula.

$$\text{Capacidade mínima de transporte de corrente do cabo} = 1,25 \cdot I_{sc} \cdot N_p$$

I_{sc}: corrente de curto-circuito do módulo fotovoltaico (unidade: A)

N_p: o número de módulos em paralelo ou sequências de módulos

Para garantir a operação adequada do sistema, a polaridade correta de conexão do cabo (Figuras 1 e 2) deve ser observada ao conectar os módulos entre si ou a uma carga, como inversor, bateria, etc. seja destruído. Os módulos fotovoltaicos podem ser conectados em série para aumentar a tensão. Uma conexão em série é feita quando o fio do terminal positivo de um módulo é conectado ao terminal negativo do próximo módulo. Uma conexão paralela é feita quando o fio do terminal positivo de um módulo é conectado ao terminal positivo do módulo seguinte. Não conecte strings com conector Y ou T sem nenhum dispositivo anti-reverso. Não conecte o fusível na Combiner Box ou no inversor string com dois ou mais strings em conexão paralela. É obrigatório utilizar a caixa combinadora ou inversor string com função anti-reversa.

Ao realizar a conexão elétrica dos módulos, utilize um alicate diagonal para cortar a abraçadeira. Ao cortar a amarração, tome cuidado para não riscar os cabos ou a parte traseira do módulo. De acordo com os requisitos elétricos. Os conectores positivo e negativo devem ser conectados alternadamente e confirme se você ouve um "clique" para indicar que a conexão foi bem-sucedida. Caso contrário, durante a operação dos módulos, poderá ocorrer arco elétrico devido a más conexões e queimar os conectores. Não é recomendado interligar diferentes tipos de conectores. Preste atenção

que o método de desbloqueio dos conectores é diferente de acordo com as leis e regulamentos locais.

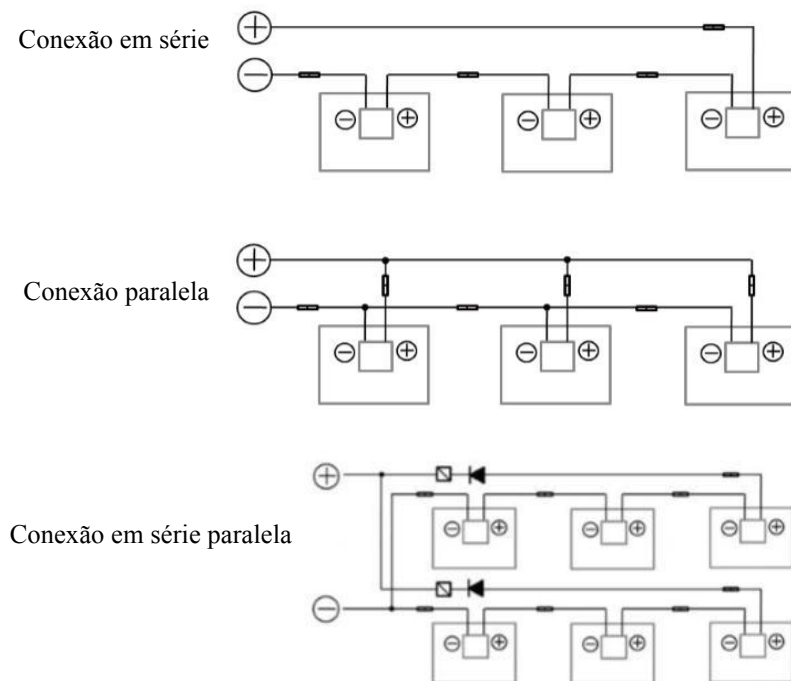


Fig. 5-6 Método de conexão do módulo

Antes do comissionamento e operação da central elétrica, verifique a conexão elétrica dos módulos e strings, certificando-se de que toda a polaridade da conexão esteja correta e que a tensão de circuito aberto atenda aos requisitos dos critérios de aceitação.

O número de módulos em série e em paralelo deve ser projetado razoavelmente de acordo com a configuração do sistema.

Para limpar ou cortar o excesso de cabos, a Hanersun recomenda que todos os cabos sejam colocados em tubulações adequadas e longe de água parada.

A Hanersun recomenda o uso de dispositivos de proteção contra raios que estejam em conformidade com as leis e regulamentos elétricos locais.

Todas as instruções acima devem ser seguidas para atender às condições de garantia da Hanersun.

(3). Ignorar secundário

Se o módulo fotovoltaico for parte por bloco de sombra, o que pode levar à tensão reversa relacionada às células solares, os módulos fotovoltaicos em outra sequência de baterias não afetadas

ou outros módulos fotovoltaicos no sistema e a corrente forçarão a passagem, mantendo parte da perda de energia e da célula afetada pelo calor. Quando o módulo fotovoltaico é conectado em paralelo com o diodo de bypass, a corrente no sistema fluirá diretamente através do diodo, de modo a desviar a parte bloqueada do módulo fotovoltaico e minimizar o grau de aquecimento e o consumo de energia do módulo fotovoltaico. Os diodos de bypass não são dispositivos de proteção contra sobrecorrente.

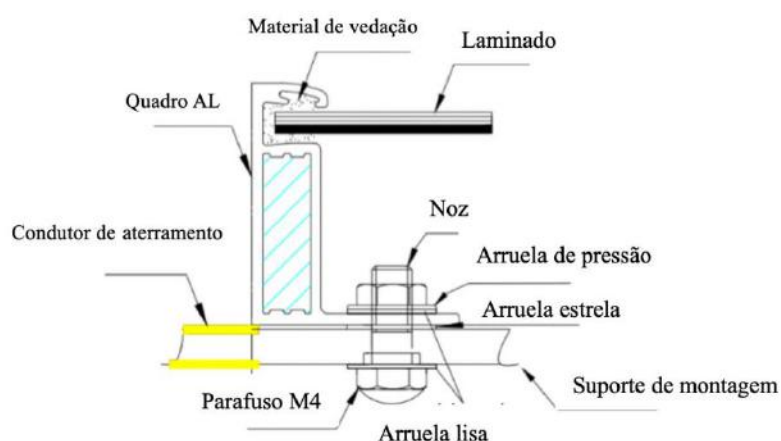
Cada módulo possui três diodos. Por favor, não tente abrir a caixa de junção para substituir o diodo, ou mesmo quando o diodo estiver com problema, faça este trabalho por profissionais.

(4). Aterramento

Todas as estruturas de módulos e racks de montagem devem ser devidamente aterrados de acordo com o projeto elétrico e especificações de construção, procedimentos, regulamentos e outros requisitos especiais de aterramento aplicáveis aos locais de instalação.

O aterramento adequado pode ser obtido conectando-se a (s) estrutura(s) do módulo e todos os componentes estruturais metálicos usando um condutor de aterramento adequado. Os condutores ou fios de aterramento podem ser de cobre, liga ou qualquer outro material que esteja de acordo com o projeto elétrico local e as especificações, procedimentos e regulamentos de construção. Recomenda-se usar o fio de cobre (4-14mm² ou AWG 6-12) como fio de aterramento. O sinal "⏏" pode ser encontrado na posição do furo de aterramento. O fio terra também deve ser conectado ao terra através de um eletrodo de aterramento adequado. A conexão firme de todos os pontos de junta deve ser garantida.

Em um orifício de aterramento com diâmetro de $\varnothing 4$ mm, use um fio de aterramento separado e acessórios relacionados para conectar a estrutura de alumínio do módulo solar fotovoltaico e conectar o fio de aterramento ao terra. O aterramento utiliza parafusos M4 * 12mm e porcas M4, arruelas estrela e arruelas lisas, o que garante que os módulos estejam firmemente aterrados. Você pode encontrar o desenho do produto correspondente na folha de dados do módulo para saber o número detalhado, tamanho e posição dos furos de aterramento. O torque aplicado à fixação no solo é de 4N·m~8N·m. Não faça furos extras no solo por conveniência, pois isso anulará a garantia dos módulos. A Hanersun recomenda o uso de fios de aterramento com resistências inferiores a 1 Ω .



Ao aterrar, cada módulo pode ser aterrado diretamente ou em série ou em paralelo. Se você escolher as duas últimas opções, é recomendado que o número máximo de módulos conectados em paralelo não exceda quatro e em série não exceda oito.

Além de usar o orifício de aterramento, você também pode escolher as seguintes formas de aterramento:

- a. Aterramento por furos de montagem não utilizados
- b. Outros dispositivos de aterramento profissionais

Os pontos de contato elétrico de todos os métodos de aterramento acima devem penetrar na película anodizada da moldura de alumínio. Os módulos fotovoltaicos podem ser aterrados por outros dispositivos de aterramento, que devem ser confiáveis e certificados. Os requisitos do fabricante devem ser seguidos.

6. MANUTENÇÃO DO MÓDULO

Para garantir o uso a longo prazo do sistema fotovoltaico instalado e maximizar o desempenho de saída de energia dos módulos, os módulos fotovoltaicos instalados precisam ser inspecionados e mantidos regularmente, o que é de responsabilidade dos usuários. A inspeção e manutenção dos módulos do conjunto fotovoltaico devem ser realizadas por pessoal que tenha recebido treinamento profissional em manutenção de sistemas fotovoltaicos e obtido qualificações e autorização relevantes.

6.1. INSPEÇÃO VISUAL E SUBSTITUIÇÃO DO PAINEL

Os módulos de um arranjo fotovoltaico devem ser verificados regularmente quanto a danos. Fatores como quebra de vidro, quebra de cabo, danos na caixa de junção e terminais não conectados corretamente podem causar problemas de funcionamento e segurança. No caso de módulo danificado, substitua-o por módulo do mesmo tipo. Não toque nas partes energizadas dos cabos e conectores. Utilize equipamento de segurança adequado (ferramentas isoladas, luvas isolantes, etc.) ao manusear módulos. Consulte o Manual de Instalação do Produto apropriado para instalação e desmontagem do módulo.

Verifique as conexões elétricas, de aterramento e mecânicas a cada 6 meses para garantir que estejam limpas e seguras, livres de danos ou ferrugem. Verifique se todos os fusíveis da string em cada pólo não aterrado estão funcionando. Verifique se as peças de montagem estão apertadas. Verifique todos os cabos e certifique-se de que os conectores estejam firmes. As estruturas e o suporte dos

módulos fotovoltaicos devem estar bem conectados mecanicamente.

Verifique se existe algum corpo estranho na superfície dos módulos fotovoltaicos e se existe alguma blindagem. A vegetação deverá ser cortada regularmente para evitar sombreamento e assim afetar o desempenho do módulo.

Ao reparar módulos fotovoltaicos, cubra a superfície dos módulos fotovoltaicos com material opaco para evitar choque elétrico. A exposição dos módulos fotovoltaicos à luz solar irá gerar altas tensões, o que é perigoso. Preste atenção à segurança durante a manutenção e ela deve ser feita por profissionais.

Use luvas resistentes a cortes e outros equipamentos de proteção individual necessários para a instalação específica. Isole a cadeia de array impactada para evitar o fluxo de corrente antes de tentar remover o módulo. Desconecte os conectores do módulo afetado usando a ferramenta de desconexão relacionada fornecida pelos fornecedores. Substitua o módulo danificado por um novo módulo funcional do mesmo tipo.

Em um sistema que utiliza bateria, os diodos de bloqueio são normalmente colocados entre a bateria e a saída do módulo fotovoltaico para evitar a descarga da bateria durante a noite.

Quando a irradiância não for inferior a 200W/m^2 , se a tensão terminal for superior a 5% diferente do valor nominal, ilustra que a conexão dos módulos não está boa.

Cumpra as instruções de manutenção para todos os módulos utilizados no sistema fotovoltaico, como suportes, retificadores de carga, inversores, baterias, sistemas de proteção contra raios, etc.

Aviso: Os sinais de aviso nos módulos fotovoltaicos não devem ser perdidos. Qualquer manutenção elétrica deve primeiro desligar o sistema fotovoltaico. A manutenção inadequada do sistema pode causar perigos fatais, como choque elétrico e queimaduras. Observe as precauções de segurança listadas anteriormente neste manual.

6.2. INSPEÇÃO DE CONECTORES E CABOS

Recomenda - se implementar a seguinte manutenção preventiva a cada 6 meses:

- (1). Verifique se há danos nos géis de vedação da caixa de junção.
- (2). Examine o(s) módulo(s) fotovoltaico(s) em busca de sinais de deterioração. Verifique toda a fiação quanto a possíveis danos causados por roedores, intempéries e se todas as conexões estão apertadas e livres de corrosão. Verifique vazamento elétrico para o terra.
- (3). Inspeccione todos os cabos para verificar se as conexões estão firmes, se os cabos estão

protegidos da luz solar direta e se estão localizados longe de áreas de coleta de água.

(4). Verifique o torque dos parafusos dos terminais e o estado geral da fiação. Além disso, verifique se o hardware de montagem está devidamente apertado. Conexões soltas resultarão em danos ao conjunto.

6.3. LIMPEZA

O acúmulo de poeira na superfície de vidro do módulo reduzirá sua potência e poderá causar pontos quentes. Portanto, a superfície dos módulos fotovoltaicos deve ser mantida limpa. O trabalho de manutenção deve ser realizado pelo menos uma vez semestralmente ou com frequência.

Atenção: Deve ser realizado por pessoal treinado. Os trabalhadores devem usar EPIs, como óculos de proteção, luvas com isolamento elétrico e calçados de segurança. As luvas devem suportar tensões CC não inferiores a 2.000V.

As atividades de limpeza criam risco de danificar os módulos e componentes do conjunto, bem como aumentam o risco potencial de choque elétrico. Módulos rachados ou quebrados representam risco de choque elétrico devido a correntes de fuga, e o risco de choque aumenta quando os módulos estão molhados. Antes de limpar, inspecione cuidadosamente os módulos quanto a rachaduras, danos e conexões soltas.

Certifique-se de que o conjunto foi desconectado de outros componentes ativos antes de iniciar a limpeza. Não mergulhe o módulo, parcial ou totalmente, em água ou qualquer outra solução de limpeza.

Use panos macios secos ou úmidos, esponjas, etc. para limpar os módulos durante o processo de limpeza, mas não coloque nenhum módulo diretamente na água, não use solventes corrosivos e não limpe os módulos fotovoltaicos com objetos duros. Quando é utilizada água sob pressão, a pressão da água na superfície de vidro do módulo não deve exceder 700 KPa. O módulo não deve ser submetido a forças externas adicionais. Se houver sujeira gordurosa e outras substâncias na superfície do módulo fotovoltaico que sejam difíceis de limpar, podem ser usados agentes convencionais de limpeza de vidros domésticos; não use solventes alcalinos e ácidos fortes. Se necessário, use álcool isopropílico (IPA) ou outra solução de acordo com as instruções de segurança para limpar e garantir que nenhuma solução flua para o espaço entre a borda do módulo e a estrutura do módulo.

Limpe os módulos fotovoltaicos quando a irradiância estiver abaixo de 200W/m^2 . Ao limpar os módulos, utilize um pano macio junto com detergente neutro e água limpa. Tome cuidado para evitar choques térmicos severos que podem danificar o módulo, limpando os módulos com água, garantindo que a diferença de temperatura entre a água e o módulo esteja na faixa de $-5^{\circ}\text{C}\sim 10^{\circ}\text{C}$. Por exemplo, não use água fria para limpar o módulo quando a temperatura do mesmo estiver alta

durante o dia, caso contrário haverá risco de danos ao módulo.

É proibido limpar módulos fotovoltaicos sob condições climáticas de vento superior a 4 graus (na escala Beaufort), chuva forte ou neve intensa.

Ao limpar módulos fotovoltaicos, não pise nos módulos; não borrife água na parte traseira do módulo ou nos cabos; mantenha os conectores limpos e secos; evitar a ocorrência de incêndio e choque elétrico; não use como limpador a vapor.

A superfície traseira do módulo normalmente não precisa ser limpa, mas, caso isso seja considerado necessário, evite o uso de quaisquer projetos pontiagudos que possam danificar o material penetrante do substrato.

Ao limpar a superfície posterior do módulo, tome cuidado para evitar a penetração no material do substrato. Os módulos montados de forma plana (ângulo de inclinação de 0°) devem ser limpos com mais frequência, pois NÃO se autolimpam tão eficazmente quanto os módulos montados com uma inclinação de 10° ou mais.

Não raspe ou esmerilhe manchas nas superfícies enquanto os módulos fotovoltaicos estiverem secos, pois isso pode causar pequenos arranhões na superfície.

6.3.1 MÉTODOS DE LIMPEZA

Método A: Água Comprimida

Requisito de qualidade da água:

- (1). pH: 5~7;
- (2). Teor de cloreto ou sal: 0 ~ 3000 mg/L;
- (3). Turbidez: 0~30 NTU;
- (4). Condutividade: 1500~3000 $\mu\text{S}/\text{cm}$;
- (5). Sólidos totais dissolvidos (TDS): ≤ 1000 mg/L;
- (6). Dureza da água (íons de cálcio e magnésio): 0~40 mg/L;
- (7). Deve ser usada água não alcalina e água descalcificada pode ser usada quando as condições permitirem.

Método B: Ar Comprimido

Hanersun recomenda usar este método para limpar sujeira leve (como poeira) nos módulos. Esta técnica pode ser aplicada desde que o método seja eficiente o suficiente para limpar os módulos considerando as condições do local.

Método C: Limpeza úmida

Se houver sujeira excessiva na superfície do módulo, uma escova não condutora, esponja ou outro

método de agitação suave poderá ser usado com cautela.

Certifique-se de que quaisquer escovas ou ferramentas de agitação sejam construídas com materiais não condutores para minimizar o risco de choque elétrico e que não sejam abrasivas para o vidro ou a moldura de alumínio.

Se houver presença de graxa, um agente de limpeza ecologicamente correto pode ser usado com cautela.

Método D: Robô de limpeza

Se um robô de limpeza for usado para limpeza a seco, o material da escova deverá ser um material plástico macio e a superfície de vidro e a estrutura de liga de alumínio do módulo não serão arranhadas durante o processo de limpeza e após a limpeza. O peso do robô de limpeza não deve ser muito grande. Se o robô de limpeza for usado incorretamente e os danos resultantes ao módulo e a atenuação de energia não forem cobertos pela garantia da Hanersun.

6.3. 2. INSPEÇÃO DO MÓDULO APÓS A LIMPEZA

- (1). Certifique-se de que o módulo sob inspeção visual esteja limpo, brilhante e livre de manchas;
- (2). Verificação pontual para verificar se há depósito de fuligem na superfície do módulo;
- (3). Verifique se há riscos visíveis na superfície do módulo ou não;
- (4). Verifique se não há rachaduras artificiais na superfície do módulo ou não;
- (5). Verifique se a estrutura de suporte do módulo está inclinada ou dobrada ou não;
- (6). Verifique se os conectores do módulo estão desconectados ou não;
- (7). Após a limpeza, preencha o registro de limpeza do módulo fotovoltaico.

6.3. 3. SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Se o sistema fotovoltaico não funcionar corretamente, informe imediatamente o seu instalador. Recomenda-se realizar uma inspeção preventiva semestralmente, por favor não altere nenhum módulo dos módulos. Se forem necessárias propriedades elétricas ou mecânicas para inspeção ou manutenção, profissionais qualificados devem ser aconselhados a evitar qualquer choque elétrico ou perda de vida.

7. ELÉTRICO CLASSIFICAÇÃO

As propriedades elétricas dos componentes foram medidas em condições de ensaio padrão. Em alguns casos, o componente pode produzir um valor de tensão ou corrente superior ou

inferior ao valor nominal. Para parâmetros específicos de desempenho elétrico, consulte a folha de dados no código QR abaixo.



Hanersun Energy Co., Ltd.

 10F, Edifício B4, No.19, Avenida Suyuan, Distrito de Jiangning, Nanquim, China

 211100

 +86-25-5279 - 1766

 sales @ hanersun .com

 [www.hanersun .com. br](http://www.hanersun.com.br)