



Manual de Instalação para Módulos Fotovoltaicos



Catálogo

1	Introdução	3
1.1	Objetivo.....	3
1.2	Escopo de responsabilidade.....	3
2	Regulamentos	3
3	Precauções de Segurança	3
3.1	Segurança Geral	4
3.2	Medidas de segurança operacional.....	5
4	Manuseio, desembarque e desembalagem	7
4.1	Transporte e descarga	7
4.2	Desembalagem	10
4.3	Empilhamento	12
5	Instalação Mecânica	13
5.1	Meio-ambiente	13
5.2	Seleção do ângulo de inclinação.....	13
5.3	Guia de Montagem.....	14
5.3.1	Montagem aparafusada.....	14
5.3.2	Montagem fixada.....	15
5.3.3	Suporte de rastreamento	24
6	Instalação Elétrica	26
6.1	Características elétricas	26
6.2	Conexão elétrica.....	27
6.3	Aterramento.....	28
7	Manutenção	29
7.1	Inspeção de rotina.....	29
7.2	Limpeza do módulo FV.....	30
	Versão e data modificadas	31



1 Introdução

Agradecemos sua confiança nos produtos de módulos fotovoltaicos (FV) fabricados pela Astronergy.

Leia todas as instruções e os requisitos elétricos e mecânicos deste manual cuidadosamente antes da instalação. São necessárias habilidades especializadas para instalar e operar módulos FV, e somente profissionais são capazes de realizar esta tarefa. Todas as precauções de segurança neste manual devem ser rigorosamente observadas durante a instalação, e o manual deve ser guardado adequadamente para referência futura. O instalador deve informar o cliente final (ou consumidor) adequadamente.

1.1 Objetivo

Este documento fornece instruções detalhadas e precauções de segurança referentes à instalação, conexão elétrica e manutenção dos seguintes módulos FV fabricados pela Astronergy:

Tabela 1 Este manual se aplica aos tipos de módulos fotovoltaicos

CHSM54N-HC	CHSM72N-HC
CHSM72M-HC	CHSM66N(DG)/F-BH
CHSM66RN(DG)/F-BH	CHSM60RN _s (DG)/F-BH
CHSM60RN _s (DGT)(BLH)/F-BH	CHSM54RN _s (DG)/F-BH
CHSM54RN _s (DG)(BLH)/F-BH	CHSM54RN _s (DGT)(BLH)/F-BH
CHSM78N(DG)/F-BH	CHSM72N(DG)/F-HC
CHSM72N(DG)/F-BH	CHSM60N(DG)/F-HC
CHSM54N(DG)/F-HC	CHSM72M(DG)/F-BH

1.2 Escopo de responsabilidade

Nenhuma garantia expressa ou implícita é feita em relação a qualquer informação neste manual, uma vez a forma como este manual é cumprido está além do controle da Astronergy. A Astronergy não será responsável por qualquer forma de perda, incluindo, entre outros, a perda, dano, acidente ou custo adicional causado por instalação, operação, uso e manutenção inadequada de módulos e sistemas FV.

A Astronergy reserva-se o direito de atualizar este manual sem aviso prévio. Em caso de qualquer inconsistência entre a descrição das versões em diferentes idiomas deste manual, prevalecerá a versão chinesa.

2 Regulamentos

A instalação mecânica e a conexão elétrica dos sistemas fotovoltaicos devem ser realizadas de acordo com as leis e regulamentos locais e os padrões nacionais e internacionais correspondentes, incluindo códigos elétricos, códigos de construção e requisitos de conexão elétrica. Tais requisitos podem variar de acordo com o local de montagem, por ex: sistema de telhado e sistemas flutuantes. Os requisitos também podem variar com a tensão do sistema e para aplicações CC/CA. Entre em contato com as autoridades locais para obter regulamentos governamentais detalhados.

3 Precauções de Segurança

- Os módulos da Astronergy são projetados para atender aos requisitos de IEC61215, IEC61730 e UL61730, e foram qualificados para Classe de Aplicação A (equivalente aos requisitos de Classe de Segurança II). Os módulos podem ser aplicados a sistemas acessíveis ao público operando com



ASTRONERGY

mais de 50 V CC ou 240 W.

- O módulo de vidro duplo atende à classificação de incêndio Classe C (IEC61730) e classificação de incêndio tipo 29 (UL61730 para o mercado dos EUA) ou classificação de incêndio Classe C (UL61730 para o mercado do Canadá).
- O módulo de vidro único atende à classificação de incêndio Classe C (IEC61730) e classificação de incêndio tipo 4 (UL61730).

! AVISO

Antes de instalar, passar a fiação, manusear ou realizar a manutenção dos módulos FV, certifique-se de ter lido e compreendido todas as instruções de segurança. Os módulos FV geram eletricidade de corrente contínua quando são expostos à luz solar ou outras fontes de luz. Esteja o módulo conectado ou não, o contato direto com a parte energizada do módulo, como o terminal de fiação, pode causar ferimentos pessoais ou até morte.

3.1 Segurança Geral

- Antes da instalação, entre em contato com a autoridade local relevante para garantir que a licença de instalação e os requisitos de inspeção de instalação atendam aos requisitos locais. O processo de instalação deverá obedecer às regras de segurança aplicáveis a todos os componentes do sistema, incluindo cabos, terminais, monitores de carga, baterias, inversores etc.
- A instalação e a manutenção devem ser realizadas por engenheiros profissionalmente qualificados. Durante a instalação, use capacetes de segurança, luvas isolantes, calçados de segurança e utilize ferramentas isolantes para evitar o contato direto

com tensão CC de 30V ou superior.

- É proibido instalar o módulo em terra a < 50m do mar (entre em contato com a equipe técnica da Astronergy para avaliação e confirmação dentro de 50m), e o conector deve ficar protegido, ou uma proteção antipoeira deve ser adicionada se o módulo for instalado em uma área a 50~500m de distância do mar. Outras medidas antiferrugem também são necessárias para evitar que componentes relevantes enferrujem (entre em contato com a equipe técnica da Astronergy para confirmar as medidas de proteção específicas). Os módulos devem ser conectados imediatamente após a remoção da proteção antipoeira
- Durante a instalação e movimentação dos módulos no local do Projeto, devem ser tomadas medidas à prova de chuva para evitar que a caixa externa se molhe.
- Ao instalar ou operar módulos FV em dias chuvosos ou manhãs úmidas, tome medidas de proteção adequadas para evitar que a umidade penetre nos conectores.
- É proibido que pessoas não autorizadas se aproximem da área de instalação ou da área de armazenamento de módulos FV.
- É proibido instalar ou usar módulos FV danificados.
- É proibido reparar módulos FV por pessoal não autorizado, incluindo, entre outros, a substituição de qualquer parte dos módulos FV (como diodos, caixas de junção, conectores etc.).
- É proibido conectar conectores de diferentes tipos e modelos.



- É proibido expor os módulos FV às seguintes substâncias: graxas ou compostos de ésteres orgânicos (por exemplo, DOP, plastificantes), aromáticos, fenóis, cetonas, substâncias halogenadas, óleo mineral, alcanos (por exemplo, gasolina, lubrificantes de limpeza, agentes de ressurreição eletrônica), álcool, folhas adesivas que podem gerar gás oxigênio e cola de envasamento (somente para conectores), TBP (plastificante), detergente, etc., para evitar danos químicos e afetar o desempenho de segurança elétrica dos módulos FV.
 - A instalação de módulos fotovoltaicos é proibida em dias de vento.
 - Evite focar a luz solar nos módulos FV.
 - É proibido colocar Módulos FV onde possam ser gerados gases inflamáveis.
 - É proibida a instalação de módulos FV em plataformas móveis, exceto sistemas de rastreamento.
 - É proibido desmontar e movimentar qualquer parte do módulo FV; se o conector do módulo FV estiver molhado, não execute nenhuma ação para evitar o risco de choque elétrico.
 - É proibido conectar ou desconectar o módulo FV quando houver corrente elétrica ou corrente elétrica externa.
 - A tampa da caixa de junção deve ser mantida sempre fechada.
 - Evite que os módulos fotovoltaicos fiquem parcialmente encobertos por sombras durante longos períodos (recomenda-se confirmar as condições do ambiente antes da instalação, como: paraquedas, chaminés, claraboias e outras obstruções no teto da fábrica). Confirme também se existe poeira ou áreas empoeiradas no ambiente da instalação (janelas de exaustão de poeira metálica no teto da fábrica, plantas químicas, etc.) para efetivamente evita-las. Isso fará com que a temperatura das células solares encobertas suba (efeito “hot spot”), e também ocasionará perdas na geração de energia. Além disso, em casos graves, os módulos fotovoltaicos poderão queimar e até mesmo causar incêndios.
 - Para módulos fotovoltaicos usados em desertos, áreas ventosas e arenosas, superfícies de água ou que necessitam de transporte e armazenamento de longo prazo, é recomendado usar tampas contra poeira nos conectores antes da instalação ou tomar outras medidas para evitar que areia e poeira entrem nos conectores, caso contrário poderá causar problemas de inserção ou riscos de segurança elétrica.
 - Após a instalação dos módulos no rack, recomenda-se conectar os conectores no mesmo dia para evitar que umidade ou vento e areia invadam, causando problemas de acoplamento ou uso.
 - Para conexões de fiação, use fios de cobre FV padrão com uma área de seção transversal de pelo menos 4 mm² e devem ser resistentes à luz e à temperatura de no mínimo 90 °C.
- ### 3.2 Medidas de segurança operacional
- Evite danos e quedas da embalagem durante o transporte e armazenamento. Certifique-se de que as caixas de embalagem estejam bem ventiladas, à prova d'água e secas. Após a chegada, abra cuidadosamente a embalagem externa e evite arranhões e batidas nos módulos FV..
 - Evite impactos ou arranhões em qualquer parte do



- módulo FV, caso contrário a confiabilidade e segurança do módulo FV serão afetadas; é proibido ficar de pé ou caminhar sobre o módulo FV; ao mesmo tempo, para evitar danos ao vidro, é proibido aplicar carga excessiva ou módulos FV distorcidos.
- Não instale ou transporte módulos FV por uma só pessoa. É proibido pegar, arrastar ou mover módulos FV agarrando a caixa de junção (incluindo corpo da caixa, cabos e conectores); ao colocar um módulo FV em uma superfície plana, ele deve ser operado com cuidado e estar atento a saliências nos cantos.
 - Ao instalar ou reparar o sistema FV, não use acessórios metálicos para evitar o risco de choque elétrico; se estiver instalado muito acima do solo, use cinto de segurança.
 - Ao operar módulos FV ao sol, use ferramentas isoladas e use luvas de borracha e roupas de proteção. Ao mesmo tempo, para evitar o risco de arco e choque elétrico, não toque diretamente na caixa de junção e na extremidade do cabo de saída (conector) com as mãos desprotegidas.
 - Para ligação elétrica, escolha um local seco e com pouca luz pela manhã ou à noite; ou use materiais opacos para cobrir completamente a superfície dos módulos FV para evitar a geração de corrente.
 - Deve ser mantida uma certa distância entre o módulo FV e a superfície de instalação para evitar que a superfície de instalação toque na caixa de junção.
 - Ao instalar no telhado, cumpra os requisitos de proteção contra incêndio do edifício. Recomenda-se instalar módulos FV em uma cobertura à prova de fogo e isolada e garantir ventilação adequada entre os módulos FV e a superfície de instalação. Para garantir a resistência ao fogo no telhado, a distância mínima entre a estrutura do módulo FV e a superfície do telhado é de 10 cm.
 - Os conectores deverão ser integralmente acoplados durante o cabeamento. Recomenda-se instalar o cabo na moldura do lado C ou no lado do suporte com braçadeiras de nylon anti-UV para evitar o descolamento do conector e luz solar direta. Se o cabo for comprido demais, seu raio de curva não deverá ser inferior a 48mm.
 - Evite expor diretamente cabos e conectores à luz solar. Utilize cabos anti-UV.
 - Não desconecte a conexão elétrica quando houver carga.
 - É estritamente proibido tentar desmontar o módulo FV e é estritamente proibido remover a placa de identificação do módulo FV ou outras peças do módulo FV; é estritamente proibido pintar ou aplicar qualquer adesivo na superfície do módulo FV.
 - É estritamente proibido fazer furos na estrutura do módulo FV.
 - É expressamente proibido riscar a camada anodizada da superfície da moldura em liga de alumínio, exceto quando esta estiver conectada ao fio terra. Arranhões podem causar corrosão da estrutura, afetando a capacidade de carga da estrutura e a confiabilidade a longo prazo.
 - Se o vidro do módulo FV ou outros materiais de embalagem estiverem danificados, use equipamento de proteção individual para separar o módulo FV do local ou do circuito. É estritamente proibido tocar em módulos FV molhados, a menos



que você esteja usando equipamento de proteção para choque elétrico que atenda aos requisitos.

- Quando os profissionais substituem ou reparam módulos FV, não danifique os módulos FV circundantes ou as suas estruturas de suporte.
- Ao limpar módulos FV, você deve seguir os requisitos de limpeza dos módulos FV.
- Os conectores devem ser mantidos secos e limpos para garantir que estejam em boas condições de funcionamento. Não insira outros objetos metálicos no conector nem faça conexões elétricas de qualquer outra forma.

4 Manuseio, desembarque e desembalagem

- Se o módulo FV não estiver em uso, não abra a embalagem do produto. A mercadoria deve ser armazenada em local escuro, seco e ventilado.
- Recomenda-se desembalar um número apropriado de módulos FV por dia de acordo com o andamento do projeto, e os módulos FV desembalados devem ser instalados dentro de um dia. Se desembalar muitos módulos FV e empilhá-los no chão, em condições climáticas severas, como chuvas fortes e tufões, os módulos FV podem ficar imersos em água por um longo tempo, afetando a confiabilidade do produto ou ser raspados.

4.1 Transporte e descarga

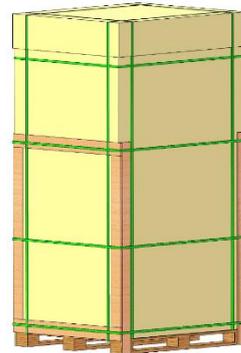
Durante o transporte dos módulos FV até o local do projeto, eles deverão ser acondicionados na embalagem fornecida pela Astronergy, devendo ser armazenados na embalagem original antes da instalação. Proteja a embalagem contra danos.

Durante o transporte para o local do projeto com áreas de buracos ou declives acentuados, é proibido

empilhar os módulos; é permitido apenas o transporte em paletes individuais. A embalagem deve estar orientada verticalmente para cima durante o transporte.

É necessário garantir a segurança ao descarregar módulos FV, principalmente ao içar projetos de telhados. Os módulos FV devem ser colocados em um dispositivo de proteção e depois içados até o telhado para evitar que a embalagem se deforme e bata contra a parede durante o processo de içamento.

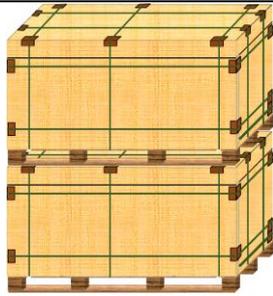
Existem três métodos de embalagem para o módulo: embalagem vertical pelo lado longo, embalagem vertical pelo lado curto e embalagem em forma de U. Os requisitos para descarregamento e desembalagem também são diferentes. O método de embalagem é o seguinte:



Embalagem vertical pelo lado longo



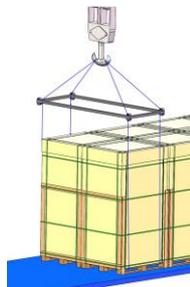
Embalagem vertical pelo lado curto



Embalagem em forma de U

Assuntos que necessitam de atenção para descarga com guindaste:

1. Utilize equipamento especializado para operação de guindaste. Selecione equipamento de elevação adequado com resistência suficiente de acordo com o peso e o tamanho da carga. Ajuste a posição da tipoia para garantir que o centro de gravidade esteja estável e continue se movendo a uma velocidade estável. Coloque a embalagem levemente sobre um solo plano e a endireite.
2. Não descarregue os módulos em condições de vento acima da classe 6, chuva e neve.
3. Para embalagens verticais pelo lado longo, não levante mais de 2 paletes de módulos de uma vez. Para embalagens verticais pelo lado curto e embalagens em forma de U, não levante mais de 2 paletes de módulos de uma vez. Para descarregamento lateral, remova as cintas de empilhamento dos paletes antes de descarregar.

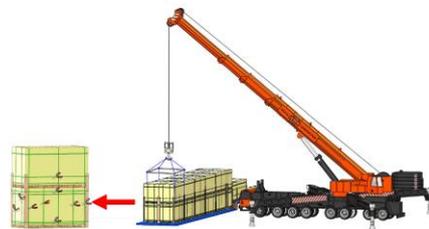


Equipamento de elevação



Descarregamento da embalagem vertical pelo lado

longo com guindaste



Descarregamento da embalagem vertical pelo lado curto e da embalagem em forma de U com guindaste

Assuntos que necessitam de atenção para descarga de empilhadeiras:

1. Descarregar de ambos os lados do caminhão.
2. Escolha uma empilhadeira com tonelagem adequada. A distância entre os garfos da empilhadeira pode ser ajustada e eles devem ficar o mais próximo possíveis à base em ambos os lados do palete. Os garfos (L) da empilhadeira entram profundamente na parte inferior do palete em uma posição maior ou igual a 3/4, mas não colidem com os componentes do outro lado. A altura do portal da empilhadeira é $\geq 1,7M$ e a largura do portal da empilhadeira é $\geq 1,5M$.
3. A posição de contato entre o encosto e o pacote do módulo deve ser fixada com um material amortecedor (de preferência silicone, borracha, EPE) para evitar que a empilhadeira danifique os



módulos.

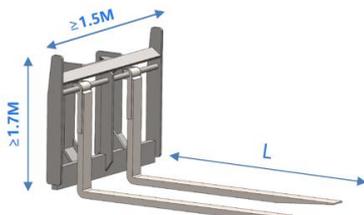
- 4. Como a caixa de embalagem bloqueará a visão do operador da empilhadeira, é recomendável dirigir para trás durante a empilhadeira e providenciar supervisão e comando especiais para evitar esbarrar em pessoas ou itens, causando ferimentos pessoais ou danos aos módulos.



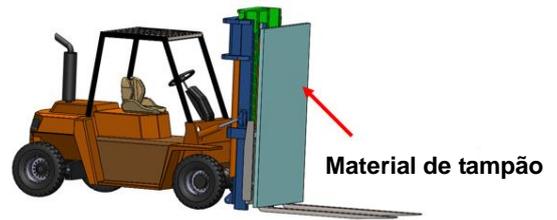
Descarregamento da embalagem vertical pelo lado longo com empilhadeira



Descarregamento da embalagem vertical pelo lado curto e da embalagem em forma de U com empilhadeira



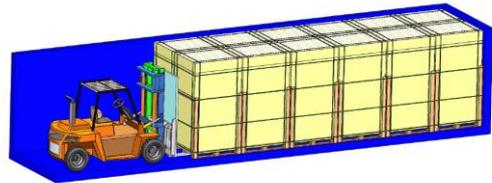
Encosto: altura $\geq 1,7m$, largura $\geq 1,5m$



Materiais de almofada na frente do encosto

! Instruções Especiais

Devido à limitação da altura do contêiner, quando os módulos fotovoltaicos são retirados do contêiner, a distância entre a superfície superior dos dentes da empilhadeira e o solo deve ser inferior a 50mm, caso contrário podem ocorrer facilmente colisões, o que pode danificar os módulos fotovoltaicos. Descarregue o pacote mais à frente por sua vez.



Descarregando do contêiner

Os pontos de rotatividade de embalagens são os seguintes:

1. Ao transportar as embalagens verticais pelo lado longo, toda a embalagem do módulo deve apoiar-se no encosto, o encosto deve ser perpendicular ao garfo da empilhadeira e a estrutura deve ser firme (suportar pressão $\geq 1,5$ ton).. Quando todo o pacote do módulo se apoia no encosto, o encosto não deve ser deformado devido à pressão. A embalagem deve ser fixada com corda de segurança com resistência à tração $\geq 2000kgf$, e colocar guarda-corpo de segurança em ambos os lados da empilhadeira.

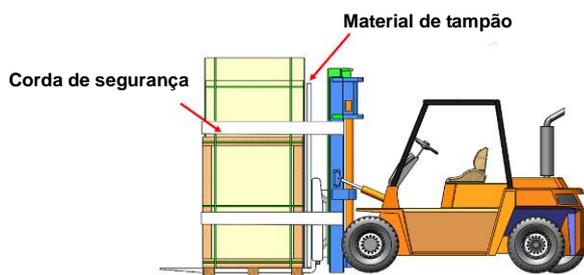


ASTRONERGY

2. A empilhadeira deve ser conduzida a uma velocidade controlada de ≤ 5 km/h em linha reta e ≤ 3 km/h para curvas, de modo a evitar paradas repentinas e partidas rápidas.

3. Ao utilizar o veículo hidráulico para transportar os módulos, a distância entre a superfície superior do garfo e o solo deve ser menor ou igual a 75mm.

4. Após o desembalamento, os módulos fotovoltaicos sem proteção fixa dos materiais de embalagem não devem ser transportados, a menos que sejam reembalados, ou um único módulo pode ser transportado manualmente por uma curta distância.



Operação da empilhadeira



Distância entre a superfície superior dos dentes da empilhadeira e o solo

4.2 Desembalagem

Antes de desembalar, certifique-se de que a caixa da embalagem esteja em boas condições, é recomendável usar um estilete para remover a correia da embalagem e o filme de embrulho. A remoção

violenta é proibida para evitar riscar os módulos da caixa. É estritamente proibido descarregar módulos em condições climáticas de velocidade do vento superior ao nível 6, chuva forte ou neve intensa.

Siga as etapas de descompactação recomendadas para descompactar os módulos. Ao desembalar, deve ser operado por duas ou mais pessoas ao mesmo tempo. Use sempre luvas isolantes ao manusear os módulos.

1. Prepare as seguintes ferramentas antes de desembalar: Estilete (tesoura), capacete de segurança, apoio de suporte, calçado de segurança e luvas anti-corte.



Capacete de segurança



Estilete



Apoio de suporte

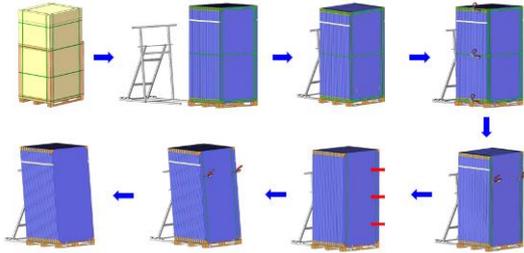
2. O suporte de pé deve ser utilizado para desembalar as embalagens verticais pelo lado longo, e os passos são os seguintes:

- 1) Remova as correias de embalagem, película de embalagem, tampa superior e caixa de papelão.
- 2) Coloque o apoio de suporte na parte inferior do palete pelo lado do vidro ou da têxtil traseira
- 3) Insira os parafusos fixos no furo frontal do suporte.
- 4) Corte as correias de embalagem horizontais.
- 5) Corte as correias verticais da embalagem, exceto duas correias internas.
- 6) Empurre o módulo suavemente para incliná-lo em direção ao suporte do suporte.
- 7) Corte as correias de embalagem restantes.



ASTRONERGY

8) Rasgue a fita antiqueda do primeiro módulo da frente e retire os módulos em ordem.

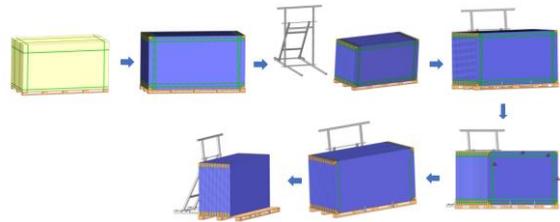


Passos para desembalagem de embalagens verticais pelo lado

longo

3. Recomenda-se que o suporte de pé esteja pronto para desembalar as embalagens verticais pelo lado curto, e os passos são os seguintes::

- 1) Corte os cintos da embalagem empilhada e retire a película enrolada da caixa externa;
- 2) Corte os cintos da embalagem da caixa externa e retire a cobertura superior e o quadro do painel lateral;
- 3) Insira o suporte antiqueda na parte inferior do palete, pela parte frontal ou posterior;
- 4) Insira o parafuso de fixação no buraco da extremidade frontal do suporte;
- 5) Corte todos os cintos da embalagem horizontal;
- 6) Corte os cintos verticais, exceto dois na parte interna;
- 7) Empurre gentilmente os módulos para apoiá-los no suporte;
- 8) Corte os cintos restantes da embalagem;
- 9) Retire os módulos na sequência, unidade por unidade.

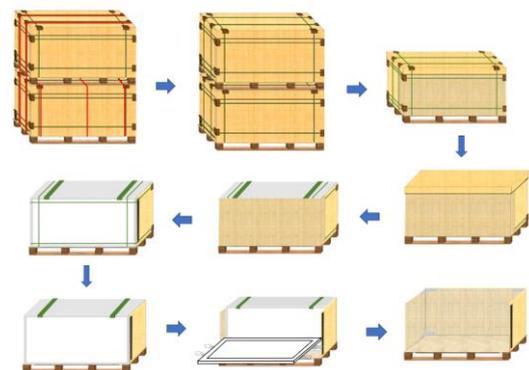


Passos para desembalagem de embalagens verticais pelo lado

curto

(Nota: Entre em contato com a Astronergy para obter os desenhos do suporte de pé dedicado.)⁴. Passos para desembalar as embalagens em forma de U:

- 1) Corte os cintos da embalagem empilhada e retire a película enrolada da caixa externa;
- 2) Corte os cintos da embalagem da caixa externa e retire a cobertura superior e o quadro do painel lateral;
- 3) Corte os cintos da embalagem interna e fique atento para não rasgar a fita antiqueda.
- 4) Antes de retirar um módulo por vez, rasgue a fita antiqueda de ambos os lados na espessura de uma peça. Ao retirar o módulo, é necessário segurar os dois lados do módulo por duas pessoas e, em seguida, retirar todos os módulos, peça por peça.



Passos para desembalagem de embalagens em forma de U



Nota: os módulos estão estritamente proibidos de colidir durante o manuseio, armazenamento, carregamento e descarregamento.



4.3 Empilhamento

Ao retirar o módulo FV da caixa de embalagem, coloque primeiro o papelão no chão para evitar que o módulo FV colida e arranhe a superfície de cimento, objeto duro no chão, telha de aço colorida, metal corrugado etc.

Quando os módulos fotovoltaicos são empilhados, eles devem ser empilhados de maneira organizada e estável em uma superfície horizontal e empilhados com a parte frontal do módulo inferior voltada para cima, e os outros módulos devem estar com a parte traseira voltada para cima e colocados nos paletes duplas para serem reembalados. Ao mesmo tempo, deve haver forro de papelão sob os módulos fotovoltaicos, para evitar despejos, o número de módulos em uma pilha, não deve ultrapassar 14. Ao mesmo tempo, evite ferramentas de instalação e outros objetos na superfície do módulo fotovoltaico. O módulo não deve ser pisoteado ou pressionado sob forte pressão.

O transporte secundário de módulos embalados horizontalmente é proibido.



Embalagem horizontal

Os módulos FV da Astronergy adotam compartimentos de alta e baixa corrente, e os manipuladores precisam colocá-los separadamente e marcá-los de acordo com as marcações na lista de potência na embalagem externa do módulo FV (por exemplo, 670W-L significa compartimento de baixa corrente; 670W-H significa compartimento de alta corrente; o método de divisão de corrente exigido por outros clientes é semelhante); De acordo com os requisitos de projeto do sistema, geralmente é necessário instalar módulos do mesmo compartimento de corrente na mesma matriz.

Se o cliente exigir que os módulos FV sejam diferenciados por cor, a caixa externa da embalagem deverá ser marcada de acordo e os módulos FV deverão ser marcados para evitar confusão quando forem retirados da caixa da embalagem e empilhados. De acordo com os requisitos de design do sistema, a cor dos módulos FV na mesma linha ou na mesma matriz deve ser a mesma.

Os módulos devem ser armazenados em ambiente seco e ventilado em terreno plano. Não coloque os módulos em solo macio para evitar danos ou despejo dos módulos devido à deformação ou colapso do solo. Não coloque módulos em áreas com má drenagem de água.

Os módulos devem ser empilhados de acordo com o número máximo de camadas impressas na caixa.

Não exponha os módulos à chuva ou umidade. Coloque os produtos embalados em um lugar ventilado, protegido contra chuva e seco.

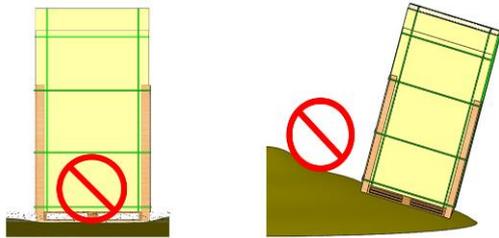
Para armazenamento de longo prazo, recomenda-se armazenar os módulos em armazém padrão com inspeção regular, reforçar a embalagem em tempo hábil caso seja encontrada alguma anomalia.

Os módulos devem evitar o contato com materiais



ASTRONERGY

corrosivos, como ácidos e alcalinos. É proibido utilizar chamas abertas e o armazém deve possuir instalações correspondentes de combate a incêndios.



Sem solo macio e água Sem ângulo de inclinação $> 4^\circ$

5 Instalação Mecânica

5.1 Meio-ambiente

- Temperatura ambiente recomendada: -20°C a 50°C ; temperatura ambiente operacional extrema para módulos FV: -40°C a 85°C .
- Se a temperatura operacional exceder os 70°C por mais de 2% do tempo em um ano, por favor, selecione o BOM apropriado de acordo com a norma IEC TS 63126.
- A altitude máxima recomendada para instalação do módulo é de 2.000m. Se os módulos precisarem ser instalados em uma altitude maior, por favor, entre em contato com a equipe técnica da Astronergy com antecedência.
- Carga mecânica nos módulos FV: sob condições de instalação padrão, a carga máxima testada de neve/vento é de 5.400 Pa/ 2.400 Pa e a carga de projeto (considerando um fator de segurança de 1,5 vezes) é de 3.600 Pa/1.600 Pa. Consulte 5.3 para detalhes instalação e cargas mecânicas.
- Os módulos FV são estritamente proibidos de serem instalados e usados em ambientes com quantidades excessivas de granizo, neve, furacões, areia, fuligem, poluição do ar etc. Os módulos da Astronergy passaram o teste de corrosão por névoa

salina IEC 61701 para módulos fotovoltaicos. E se módulos FV precisarem ser instalados ou usados em ambientes onde haja substâncias fortemente corrosivas (por exemplo, sal, névoa salina, salmoura, vapores químicos ativos, chuva ácida, ambientes fortemente confinados com vapor ou qualquer outra substância que possa corroer os módulos FV e afetar sua segurança ou desempenho), por favor, consulte a equipe técnica da Astronergy com antecedência.

- Se os módulos FV forem instalados em ambientes especiais, como ambientes de alta temperatura e alta umidade, ambientes úmidos com névoa salina (áreas C3+ especificadas na ISO 9223), ambientes marinhos e flutuantes e fazendas, o comprador ou usuário deverá informar a Astronergy antecipadamente. Os tipos de módulos FV, BOM e questões de garantia serão decididas de comum acordo entre as partes.
- Caso os cuidados acima não sejam observados, a garantia da Astronergy será anulada.

5.2 Seleção do ângulo de inclinação

O ângulo de inclinação de um módulo FV refere-se ao ângulo entre a superfície do módulo FV e a superfície do solo, conforme mostrado na Fig. 1. A potência de saída de um módulo FV é maximizada quando está voltado diretamente para o sol.

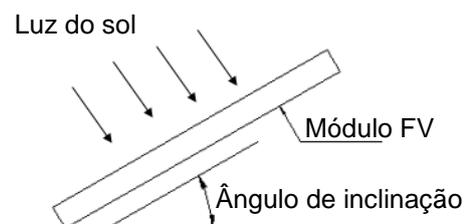


Fig. 1 Diagrama esquemático do ângulo de inclinação



ASTRONERGY

Para o hemisfério norte, os módulos FV devem preferencialmente estar voltados para o sul. Para o hemisfério sul, os módulos FV devem preferencialmente estar voltados para o norte. Para inclinação de montagem detalhada, siga as diretrizes regulatórias locais ou as recomendações de um instalador experiente.

Os módulos FV conectados em série devem ser instalados na mesma orientação e ângulo. Diferentes orientações e ângulos podem resultar em diferentes quantidades de radiação solar recebidas por cada módulo, resultando em perda de energia.

5.3 Guia de Montagem

- O sistema de montagem do módulo FV deve ser composto de materiais duráveis, resistentes à corrosão e aos raios UV, e deve ser inspecionado e testado por uma organização de testes terceirizada com recursos de análise mecânica estática que atenda às regulamentações nacionais e regionais ou aos padrões internacionais correspondentes.
- O módulo FV deve estar firmemente preso ao sistema de montagem. Se o módulo FV for montado em uma área com neve, a altura do sistema de montagem deverá ser projetada de forma que a extremidade inferior do módulo FV não fique coberta pela neve. Além disso, deve ser assegurado que a extremidade inferior do módulo FV não esteja sombreada por árvores circundantes ou outra vegetação.
- Quando o módulo FV é montado em um rack paralelo ao teto, o espaço mínimo entre a estrutura do módulo FV e o teto é de 10 cm, o que é necessário para a circulação de ar e evitar danos à fiação do módulo FV.
- A estrutura do módulo FV sofrerá efeito de expansão e contração térmica, portanto, o espaço

entre duas estruturas do módulo FV adjacentes não deve ser inferior a 10 mm quando montado.

- Para áreas de instalação especiais (como grandes altitudes, topos de montanhas, áreas costeiras, fontes de vento), locais de projetos com ventos fortes frequentes, recomenda-se o uso de juntas quadradas, porcas anti-afrouxamento, juntas anti-afrouxamento, juntas espessadas etc.
- Localização geográfica, condições de instalação, projeto do sistema e fatores de instalação podem afetar as temperaturas operacionais dos módulos. Essas influências devem ser consideradas ao projetar o sistema para garantir que os módulos sejam instalados e usados corretamente e que as temperaturas operacionais não excedam os limites (Consulte IEC TS 63126 para obter detalhes sobre métodos de instalação e restrições regionais).
- Projeto do sistema deve considerar a tolerância do tamanho do módulo, conforme especificado nos desenhos de montagem do módulo. Para mais detalhes, por favor, consulte a equipe técnica da Astronergy.
- Para métodos de instalação específicos, consulte as seguintes especificações de instalação. Se acessórios inadequados ou métodos de instalação incorretos forem usados, a garantia da Astronergy será inválida.

5.3.1 Montagem aparafusada

Todos os módulos FV devem ser fixados com pelo menos 4 parafusos. Os valores específicos correspondentes de transmissão aérea são mostrados na Tabela 2.

! ATENÇÃO

Para obter as máximas precauções de segurança contra cargas de vento e neve, recomenda-se que sejam



utilizados todos os furos de montagem disponíveis. As etapas de instalação dos parafusos são as seguintes (Fig. 2).

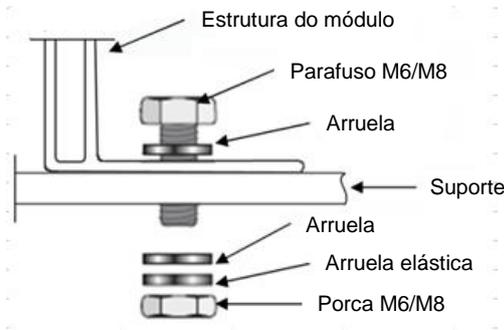


Fig. 2 Diagrama do processo de instalação dos parafusos

- ① Coloque o módulo FV em cima do rack.
- ② Insira 4 parafusos nos furos de montagem correspondentes. Os furos de montagem de 9x14mm combinam com parafusos M8, enquanto os furos de montagem de 7x10mm combinam com parafusos M6. Os furos de montagem de 7x10mm são posicionados com um passo de furo de 400mm.
- ③ Certifique-se de usar duas arruelas para cada parafuso, uma em cada lado do rack, a espessura mínima da arruela é de 1,5 mm e o diâmetro externo é de 16 ~ 18 mm, mas para módulos de tamanho de 2384*1303mm, o diâmetro externo é 18 ~ 20 mm e, em seguida, parafuse a parte superior de uma arruela de pressão ou arruela de pressão dentada. Por fim, trave com uma porca. Os requisitos de tolerância para juntas planas estão de acordo com o padrão de nível A em GB/T 3103.3-2020
- ④ O torque de aperto recomendado é de 9~12Nm para parafusos M6 e 17~20 N•m para parafusos M8. Devido à possível diferença de material do parafuso, o valor específico do torque está sujeito

às informações confirmadas pelo fornecedor do parafuso.

- ⑤ Ao usar o módulo de estrutura de 30 mm de altura, é recomendado selecionar fixadores com comprimento ≤ 20 mm.
- ⑥ O material do fixador deve ser selecionado entre Q235B ou SUS304, dependendo do ambiente local.

5.3.2 Montagem fixada

Quando módulos FV são instalados, cada módulo FV deve ser fixado com pelo menos 4 prensas, conforme mostrado nas Figuras 3, 4, 5, 6.

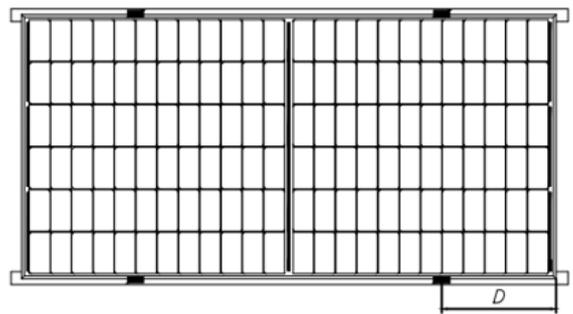


Fig.3 Trilhos sobrepostos à estrutura lateral longa

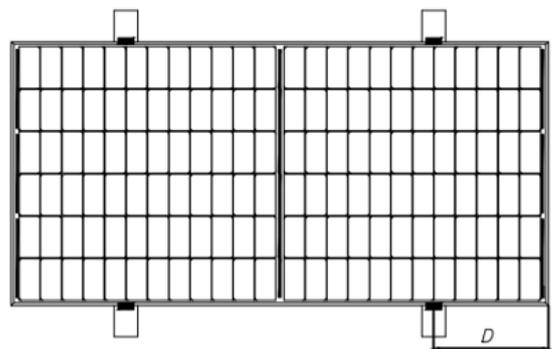


Fig. 4 Trilhos verticais em relação à estrutura lateral longa

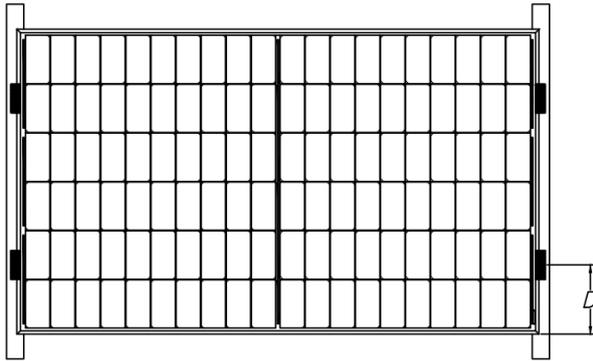


Fig. 5 Trilhos sobrepostos à estrutura do lado curto

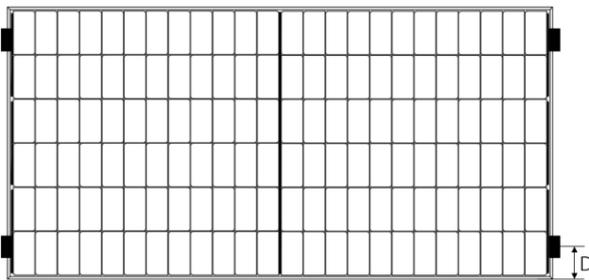


Fig. 6 Montagem com quatro grampos no lado curto da estrutura

! ATENÇÃO:

- O comprimento do rack deve ser maior que o módulo FV, caso contrário deverá ser confirmado previamente pela Astronergy.
- Os dois diagramas acima mostram o método de montagem usando braçadeiras de alumínio. "D" indica a faixa de montagem. A Tabela 3 mostra a posição de montagem recomendada e as cargas correspondentes da máquina.
- Cada abraçadeira de alumínio é equipada com um parafuso M8, duas arruelas planas, uma arruela de pressão e uma porca M8. As etapas de montagem são as seguintes:

- ① Coloque o módulo sobre os dois trilhos de suporte (não fornecidos pela Astronergy) que deverão ser confeccionados em material inoxidável e tratados com processo anticorrosivo (ex.: galvanização por imersão a quente). Cada módulo FV precisa de pelo menos quatro grampos para ser fixado. Os grampos do módulo não devem entrar em contato com o vidro e não devem deformar a moldura, caso contrário podem causar danos ao módulo.
- ② Certifique-se de evitar efeitos de sombra dos grampos do módulo. Os furos de drenagem na estrutura do módulo não devem ser fechados ou obscurecidos pelos grampos. O grampo deve ter uma sobreposição de 8-11 mm com a estrutura do módulo e não deve se estender além dela (a seção do grampo pode ser alterada sob a premissa de garantir uma instalação confiável).
- ③ A superfície superior do trilho em contato com a estrutura do módulo deve ser equipada com ranhuras compatíveis com um parafuso M8.
- ④ Se as ranhuras não forem fornecidas, pode ser necessário fazer furos de diâmetro adequado para permitir a fixação dos parafusos ao trilho nos mesmos locais mencionados acima.
- ⑤ Certifique-se de que a sequência de montagem de cada braçadeira esteja na ordem de arruela plana, arruela de pressão e porca.
- ⑥ As Figuras 14 e 15 mostram o diagrama esquemático da braçadeira, enquanto as Figuras 16 e 17 mostram o diagrama esquemático de instalação da braçadeira. As dimensões do grampo são $a \geq 60$ mm, $d \geq 8$ mm e a espessura do grampo é ≥ 3 mm. O torque de aperto sugerido é de 17~23 N•m para parafusos e porcas Classe 8.8.s

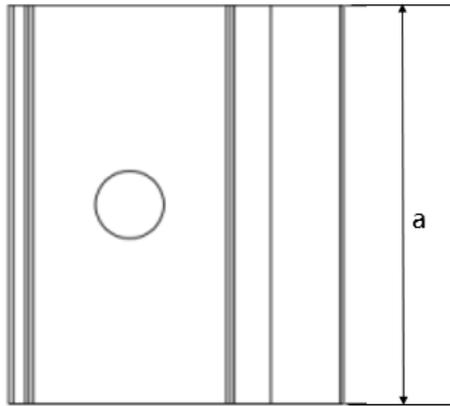


Fig. 7 Vista superior do grampo de franja

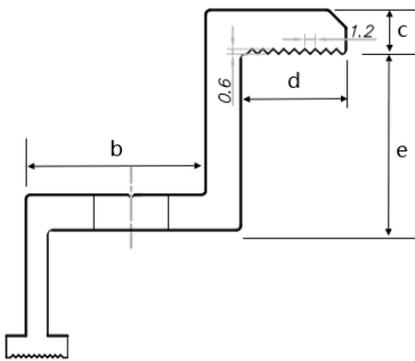


Fig. 8 Diagrama de seção transversal do grampo de franja

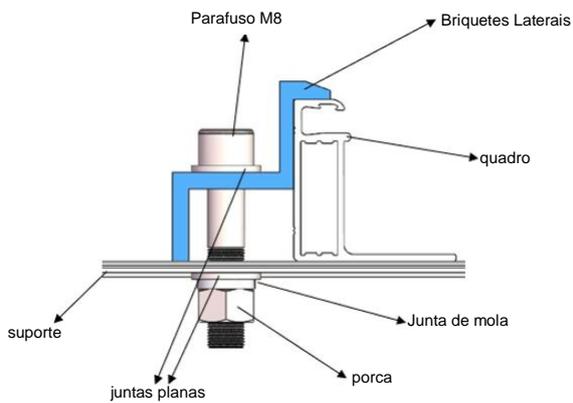


Fig. 9 Diagrama esquemático de instalação do grampo de franja

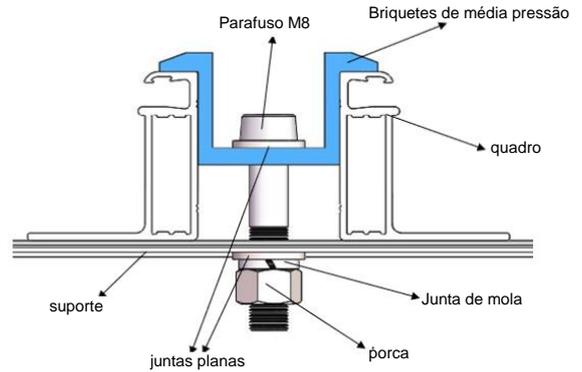
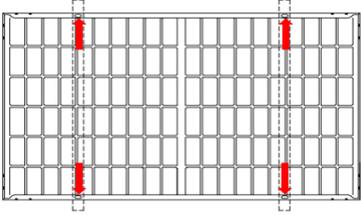
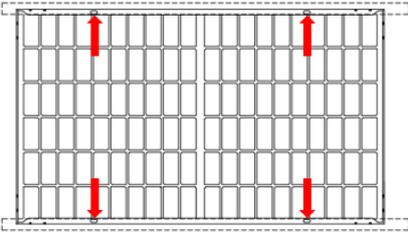
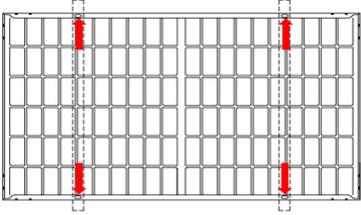
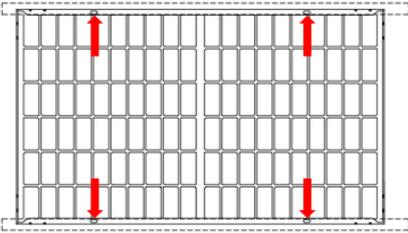


Fig. 10 Diagrama esquemático de instalação do grampo intermediário

- ⑦ Para evitar que os módulos saiam do dispositivo fixo após a instalação, sugere-se escolher grampos de franja e intermediários e fazer contato com o lado A da estrutura com padrões de ranhuras. Sugiro ter 9 padrões com espaço entre 2 padrões adjetivos de 1,2 mm e profundidade de 0,6mm, conforme mostra a figura 8.
- ⑧ Para a montagem mostrada na Figura 3, a sobreposição entre a superfície C do conjunto e o trilho deve ser $\geq 25\text{mm}$. A garantia limitada da Astronergy será anulada se forem utilizados grampos inadequados ou instalação inadequada.

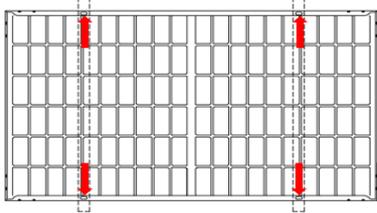
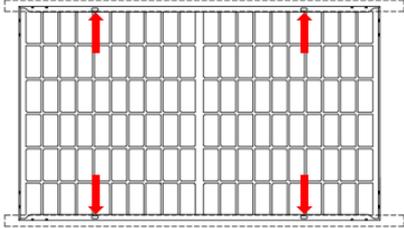
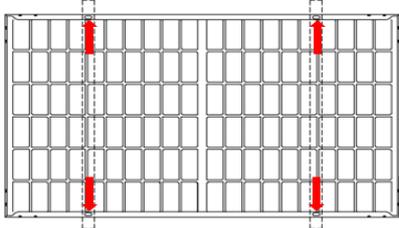
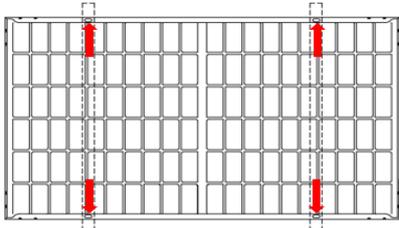


Tabela 2 Diagrama de instalação dos parafusos e valor de carga mecânica correspondente

Tipo de módulo	Tamanho de módulo C*L*A (mm)	Diagrama de Instalação	Valor da carga
CHSM54N(DG)/F-HC	1722*1134*30	 <p data-bbox="695 748 1307 815">Estrutura lateral longa com montagem de 4 parafusos (furos de 990 mm), trilhos de guia estrutura lateral longa vertical</p>	<p data-bbox="1385 622 1474 689">+5400Pa -2400Pa</p>
		 <p data-bbox="695 1120 1307 1187">Estrutura lateral longa com montagem de 4 parafusos (furos de 990 mm), trilho guia coincide com a estrutura lateral longa</p>	<p data-bbox="1385 981 1474 1048">+3600Pa -2400Pa</p>
CHSM54RN _s (DG)(BLH)/F-BH CHSM54RN _s (DGT)(BLH)/F-BH CHSM54RN _s (DG)/F-BH	1762*1134*30	 <p data-bbox="695 1456 1307 1523">Estrutura lateral longa com montagem de 4 parafusos (furos de 1100 mm), trilhos de guia estrutura lateral longa vertical</p>	<p data-bbox="1385 1330 1474 1397">+5400Pa -2400Pa</p>
		 <p data-bbox="695 1827 1307 1895">Estrutura lateral longa com montagem de 4 parafusos (furos de 1100 mm), trilho guia coincide com a estrutura lateral longa</p>	<p data-bbox="1385 1688 1474 1756">+3600Pa -2400Pa</p>

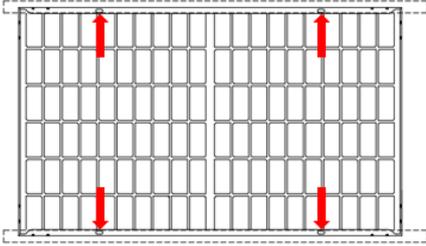
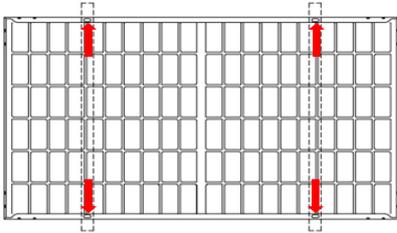
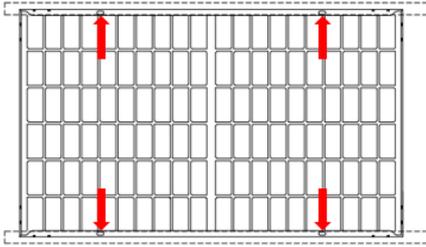
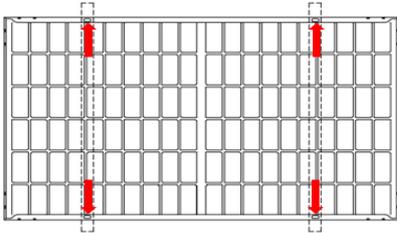


ASTRONERGY

Tipo de módulo	Tamanho de módulo C*L*A (mm)	Diagrama de Instalação	Valor da carga
CHSM60N(DG)/F-HC	1908*1134*30	 <p>Estrutura lateral longa com montagem de 4 parafusos (furos de 1100 mm), trilhos de guia estrutura lateral longa vertical</p>	+5400Pa -2400Pa
		 <p>Estrutura lateral longa com montagem de 4 parafusos (furos de 1100 mm), trilho guia coincide com a estrutura lateral longa</p>	+3600Pa -2400Pa
CHSM60RN _s (DG)/F-BH CHSM60RN _s (DGT)(BLH)/F-BH	1961*1134*30	 <p>Estrutura lateral longa com montagem de 4 parafusos (furos de 1100 mm), estrutura lateral longa vertical com trilhos de guia</p>	+5400Pa -2400Pa
CHSM72M(DG)/F-BH CHSM72N(DG)/F-BH CHSM72N(DG)/F-HC CHSM66RN(DG)/F-BH	2278*1134*30 2278*1134*35 2382*1134*30	 <p>Estrutura lateral longa com montagem de 4 parafusos (furos de 1400 mm), estrutura lateral longa vertical com trilhos de guia</p>	+5400Pa -2400Pa

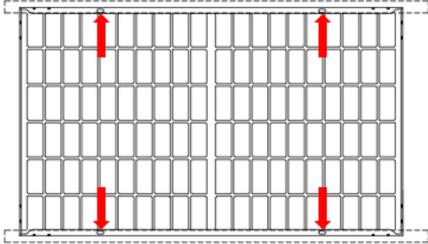
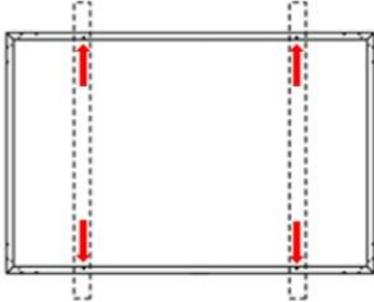


ASTRONERGY

Tipo de módulo	Tamanho de módulo C*L*A (mm)	Diagrama de Instalação	Valor da carga
		 <p>Estrutura lateral longa com montagem de 4 parafusos (furos de 1400 mm), trilho guia coincide com a estrutura lateral longa</p>	<p>+3600Pa -2400Pa</p>
CHSM66N(DG)/F-BH	2384*1303*33	 <p>Estrutura lateral longa com montagem de 4 parafusos (furos de 1400 mm), estrutura lateral longa vertical com trilhos de guia</p>	<p>+5400Pa -2400Pa</p>
		 <p>Estrutura lateral longa com montagem de 4 parafusos (furos de 1400 mm), trilho guia coincide com a estrutura lateral longa</p>	<p>+3600Pa -2400Pa</p>
CHSM78N(DG)/F-BH	<p>2465*1134*30 2465*1134*35</p>	 <p>Estrutura lateral longa com montagem de 4 parafusos (furos de 1500 mm), estrutura lateral longa vertical com trilhos de guia</p>	<p>+5400Pa -2400Pa</p>



ASTRONERGY

Tipo de módulo	Tamanho de módulo C*L*A (mm)	Diagrama de Instalação	Valor da carga
		 <p data-bbox="722 712 1305 819">Estrutura lateral longa com montagem de 4 parafusos (furos de 1500 mm), trilho guia coincide com a estrutura lateral longa</p>	<p data-bbox="1401 607 1485 633">+3600Pa</p> <p data-bbox="1401 647 1485 674">-2400Pa</p>
CHSM54N-HC	1722*1134*30	 <p data-bbox="722 1169 1305 1276">Estrutura lateral longa com montagem de 4 parafusos (furos de 990 mm), estrutura lateral longa vertical com trilhos de guia</p>	<p data-bbox="1401 1023 1485 1050">+5400Pa</p> <p data-bbox="1401 1064 1485 1090">-2400Pa</p>
CHSM72M-HC CHSM72N-HC	2278*1134*30 2278*1134*35	 <p data-bbox="722 1583 1305 1691">Estrutura lateral longa com montagem de 4 parafusos (furos de 1400 mm), estrutura lateral longa vertical com trilhos de guia</p>	<p data-bbox="1401 1462 1485 1489">+5400Pa</p> <p data-bbox="1401 1503 1485 1529">-2400Pa</p>

(Nota: Para outros métodos de instalação e capacidade de carga não listados na tabela, entre em contato com a Astronergy para confirmação.)



Tabela 3 Faixa de montagem do grampo e valor de carga mecânica correspondente

Tipo de módulo	Tamanho de módulo C*L*A (mm)	Consulte a Figura 3 quanto ao método de instalação	Consulte a Figura 4 quanto ao método de instalação	Consulte a Figura 5 quanto ao método de instalação	Consulte a Figura 6 quanto ao método de instalação
CHSM54N(DG)/F-HC	1722*1134*30	+3600Pa -2400Pa Faixa de montagem D 266~466mm	+5400Pa -2400Pa Faixa de montagem D 266~466mm	+1800Pa -1800Pa Faixa de montagem D 150~250mm	+1200Pa -1200Pa Faixa de montagem D 0~250mm
CHSM54RN _s (DG)(BLH)/F-BH CHSM54RN _s (DGT)(BLH)/F-BH CHSM54RN _s (DG)/F-BH	1762*1134*30	+3600Pa -2400Pa Faixa de montagem D 266~466mm	+5400Pa -2400Pa Faixa de montagem D 266~466mm	+1800Pa -1800Pa Faixa de montagem D 150~250mm	+1200Pa -1200Pa Faixa de montagem D 0~250mm
CHSM60N(DG)/F-HC	1908*1134*30	+3600Pa -2400Pa Faixa de montagem D 320~520mm	+5400Pa -2400Pa Faixa de montagem D 320~520mm	+1800Pa -1800Pa Faixa de montagem D 150~250mm	+900Pa -450Pa Faixa de montagem D 0~250mm
CHSM60RN _s (DG)/F-BH CHSM60RN _s (DGT)(BLH)/F-BH	1961*1134*30	+3600Pa -2400Pa Faixa de montagem D 320~520mm	+5400Pa -2400Pa Faixa de montagem D 320~520mm	+1800Pa -1800Pa Faixa de montagem D 150~250mm	+1200Pa -1200Pa Faixa de montagem D 0~250mm
CHSM66N(DG)/F-BH	2384*1303*33	+3600Pa -2400Pa Faixa de montagem D 450~550mm	+5400Pa -2400Pa Faixa de montagem D 450~550mm	--	--
CHSM72M(DG)/F-BH CHSM72N(DG)/F-BH CHSM72N(DG)/F-HC	2278*1134*35	+3600Pa -2400Pa Faixa de montagem D 400~500mm	+5400Pa -2400Pa Faixa de montagem D 400~500mm	---	---
	2278*1134*30	+3600Pa/-2400Pa Faixa de montagem D 430~530mm	+5400Pa/-2400Pa Faixa de montagem D 430~530mm	---	---



ASTRONERGY

Tipo de módulo	Tamanho de módulo C*L*A (mm)	Consulte a Figura 3 quanto ao método de instalação	Consulte a Figura 4 quanto ao método de instalação	Consulte a Figura 5 quanto ao método de instalação	Consulte a Figura 6 quanto ao método de instalação
CHSM66RN(DG)/F-BH	2382*1134*30	+3600Pa -2400Pa Faixa de montagem D 470~560mm	+5400Pa -2400Pa Faixa de montagem D 470~560mm	---	---
CHSM78N(DG)/F-BH	2465*1134*35 2465*1134*30	---	+5400Pa -2400Pa Faixa de montagem D 480~530mm	---	---
CHSM54N-HC	1722*1134*30	---	+5400Pa -2400Pa Faixa de montagem D 316~416mm	+1800Pa -1800Pa Faixa de montagem D 150~250mm	+1800Pa -1800Pa Faixa de montagem D 0~250mm
CHSM72M-HC CHSM72N-HC	2278*1134*30	---	+5400Pa -2400Pa Faixa de montagem D 430-530mm	---	---
	2278*1134*35	---	+5400Pa -2400Pa Faixa de montagem D 400-500mm	---	---

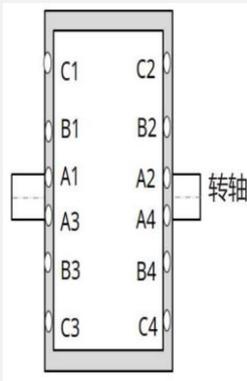
(Nota: Para outros métodos de instalação e capacidade de carga não listados na tabela, entre em contato com a Astronergy para confirmação.)



5.3.3 Suporte de rastreamento

As peças da Astronergy podem ser combinadas e instaladas com os principais sistemas de suporte da indústria, e a carga do teste de combinação é mostrada na Tabela 4.

Tabela 4 Diagrama de instalação do suporte de localização e valores de carga mecânica correspondente

Método de instalação	Tipo de Módulo	Tamanho de módulo	Tipo de suporte	Forma de montagem	Método de instalação
 <p>Suporte de rastreamento 1P^①</p>	CHSM66N(DG)/F-BH	2384*1303*33	NEXTracker	Distância de 400mm entre os buracos de montagem Parafuso M6 + Espaçadores planos M6 (Diâmetro externo ≥16mm)	+1800Pa/ -1800Pa
	CHSM66RN(DG)/F-BH	2382*1134*30		Distância de 400mm entre os buracos de montagem Parafuso M6 + Espaçadores planos M6 (Diâmetro externo ≥16mm)	+1800Pa/ -1800Pa
	CHSM78N(DG)/F-BH	2465*1134*30		Distância de 400mm entre os buracos de montagem Parafuso M6 + Espaçadores planos M6 (Diâmetro externo ≥16mm)	+1800Pa/ -1800Pa [®]
	CHSM72M(DG)/F-BH CHSM72N(DG)/F-BH CHSM72N(DG)/F-HC	2278*1134*30		Distância de 400mm entre os buracos de montagem Parafuso M6 + Espaçadores planos M6 (Diâmetro externo ≥16mm)	+2100Pa/ -2100Pa
		2278*1134*35		Distância de 790mm entre os buracos de montagem Parafuso M6 + Espaçadores planos M6 (Diâmetro externo ≥16mm)	+3200Pa/ -2400Pa
		2278*1134*30	Soltec	trilho guia:50*1,5*1450 (A*T*L/mm) Fixe a posição do orifício:400+1400mm Parafuso M6 + Espaçadores planos M6 (Diâmetro externo ≥16mm)	+2800pa/ -2400pa



ASTRONERGY

Método de instalação	Tipo de Módulo	Tamanho de módulo	Tipo de suporte	Forma de montagem	Método de instalação
		2278*1134*30 2278*1134*35	PVH	trilho guia:80*1,5*428 (A*T*L/mm) Fixe a posição do orifício: 400mm Parafuso M6 + Espaçadores planos M6 (Diâmetro externo ≥ 16 mm)	+1800Pa/ -1800Pa

(Nota:

①: Quando o suporte de rastreamento IP é instalado com 400 furos do módulo fixo, o valor de carga de teste correspondente é o componente de vidro traseiro transparente.

②: É a carga de teste máxima para este método de instalação. Se este método de instalação ou qualquer outro método de instalação e capacidade de carga que não estejam listados na tabela estiverem envolvidos, entre em contato com a Astronergy para confirmação.)



6 Instalação Elétrica

6.1 Características elétricas

As classificações elétricas do módulo são medidas sob condições de teste padrão (STC: irradiância de 1.000 W/m2, espectro AM1.5 e temperatura da célula de 25°C). Consulte a ficha técnica ou a placa de identificação do produto para obter as principais características elétricas, tensão máxima do sistema e tolerância de Isc, Voc e Pmpp.

Sob certas condições, a corrente e/ou tensão de saída do módulo FV pode ser superior ao valor sob condições de teste padrão. Portanto, o valor de Isc marcado no módulo deve ser multiplicado por 1,25, e Voc no módulo deve ser multiplicado por um fator de correção (consulte a tabela 5 abaixo) ao determinar as classificações e capacidades dos componentes. Dependendo dos regulamentos locais, um multiplicador adicional de 1,25 para o Isc (dando um multiplicador total de 1,56) pode ser aplicável ao dimensionar condutores e fusíveis.

Para módulos fotovoltaicos bifaciais, o Isc também é influenciado pelas condições específicas de montagem. A corrente varia dependendo de diferentes alturas de montagem e superfícies com diferentes refletividades. O engenheiro de projeto do sistema deve considerar o efeito da irradiação traseira do módulo na corrente. Para detalhes, consulte IEC 61730.

Tabela 5 Fator de correção de Voc em baixa temperatura

Temperatura ambiente estimada mais baixa (°C)	Fator de correção
24 ~ 20	1,02

19 ~ 15	1,04
14 ~ 10	1,06
9 ~ 5	1,08
4 ~ 0	1,10
-1 ~ -5	1,12
-6 ~ -10	1,14
-11 ~ -15	1,16
-16 ~ -20	1,18
-21 ~ -25	1,20
-26 ~ -30	1,21
-31 ~ -35	1,23
-36 ~ -40	1,25

Alternativamente, um fator de correção mais preciso para Voc pode ser calculado usando a seguinte fórmula:

$$C_{Voc} = 1 - \alpha_{Voc} \times (25 - T_{min})$$

Onde: C_{Voc} é o fator de correção de V_{oc} . α_{Voc} (%/°C) é o coeficiente de temperatura da tensão de circuito aberto do módulo selecionado (consulte a folha de dados correspondente). T_{min} (°C) é a temperatura ambiente mais baixa esperada no local de instalação do sistema.

A tensão da string não deve ser superior à tensão máxima do sistema, bem como à tensão máxima de entrada do inversor e demais equipamentos elétricos instalados no sistema. Para garantir os requisitos acima, a tensão de circuito aberto da string precisa ser calculada usando a seguinte fórmula:

$$\text{Tensão máxima do sistema} \geq N * V_{oc} * C_{Voc}$$



Onde: N é o número de módulos FV em uma única string. V_{oc} é a tensão de circuito aberto de cada módulo FV (consulte a placa de identificação ou a ficha técnica do produto).

! ATENÇÃO

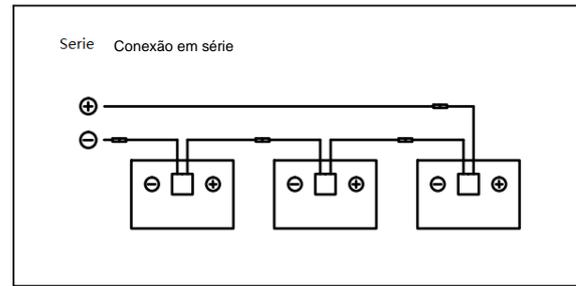
Dependendo das classificações máximas dos fusíveis do módulo FV e dos padrões de instalação elétrica locais, a conexão de cadeias paralelas de módulos FV precisa ser equipada com fusíveis adequados ou diodos preventivos para fins de proteção do circuito.

Por favor, consulte os datasheets correspondentes para obter as especificações elétricas dos módulos.

Os cálculos e projetos elétricos devem ser realizados por um engenheiro ou consultor competente.

6.2 Conexão elétrica

Para garantir o funcionamento normal do sistema, certifique-se de que a polaridade dos cabos esteja correta ao conectar módulos ou cargas, como inversores e baterias. Se o módulo FV não estiver conectado corretamente, o diodo de passagem poderá ser danificado. A Figura 11 mostra como os módulos FV são conectados em série e paralelo. Os módulos FV podem ser conectados em série para aumentar a tensão. As conexões em série são feitas conectando o fio do terminal positivo de um módulo ao terminal negativo do próximo módulo. Os módulos FV podem ser conectados em paralelo para aumentar a corrente conectando o terminal positivo de um módulo ao terminal positivo do próximo módulo. Se um módulo não estiver conectado corretamente, o diodo de passagem poderá ser danificado.



hauí

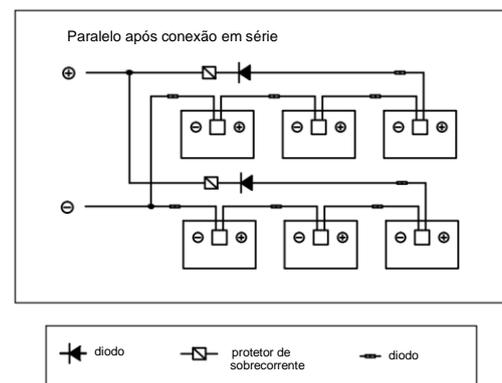
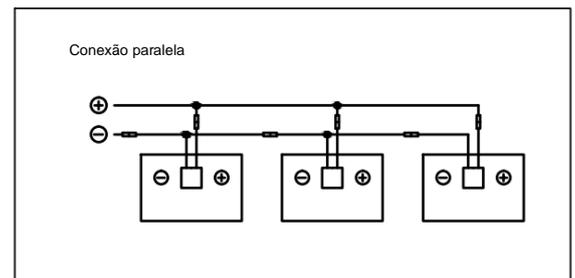


Fig. 11 Diagrama esquemático da conexão elétrica

! ATENÇÃO

- Se uma sequência de módulos FV (ou matriz FV) for conectada a outra com polaridade oposta, danos irreversíveis poderão ser causados ao produto do módulo FV. Certifique-se de confirmar a tensão e a polaridade de cada string antes de fazer uma conexão paralela. Se as medições revelarem polaridade oposta ou diferença de tensão superior a 10V entre as strings, verifique sua configuração estrutural antes de prosseguir com a conexão.
- O número de módulos conectados em série e



paralelo deve ser razoavelmente projetado de acordo com a configuração do sistema. E se você tiver alguma dúvida, entre em contato com o fabricante

- Caso haja uma corrente reversa excedendo a corrente nominal do fusível, um dispositivo de proteção contra sobrecorrente da mesma especificação deve ser usado para proteger o módulo. Esteja ciente de que se houver duas ou mais strings conectadas em paralelo, deverá haver um dispositivo de proteção contra sobrecorrente em cada string.
- Módulos FV com diferentes modelos de desempenho elétrico não podem ser conectados em uma string.
- O sistema deve usar cabos e conectores especiais para o sistema FV e garantir que todas as conexões estejam bem fixadas. O cabo deve ter 4 mm² (ou seja, 12 AWG) e suportar a tensão de circuito aberto máxima possível do sistema FV.
- Ao fixar o cabo no rack, é necessário evitar danos mecânicos ao cabo ou ao módulo FV. Não pressione o cabo com força. Para fixar o cabo ao rack de maneira adequada, devem ser usadas bobinas e cliques de cabo especialmente projetados e resistentes a UV. Evite a luz solar direta e o encharcamento de água no cabo.
- Mantenha os conectores secos e limpos e certifique-se de que as porcas dos conectores estejam apertadas antes de conectá-los. Não conecte os conectores quando estiverem úmidos, contaminados ou em outras condições ruins. Evite expor os conectores à luz solar direta e à imersão em água. Evite que os conectores caiam no chão ou no telhado. Não conecte ou desconecte os conectores quando o módulo FV estiver ativo. Quando for necessário remover os conectores,

certifique-se de que o módulo FV não esteja em condições de funcionamento e que sejam utilizadas ferramentas profissionais de desbloqueio e medidas de segurança. Arrastar e puxar diretamente é proibido.

- A caixa de junção do módulo FV contém diodos de passagem conectados em paralelo à string do módulo FV. O diodo de passagem na caixa de junção evita a degradação do módulo devido a sombreamento ou cobertura. Consulte a especificação do diodo da caixa de junção fornecida na folha de dados do produto relevante para obter mais detalhes. I Quando ocorre o fenômeno de ponto quente localizado no módulo FV devido a sombreamento ou cobertura parcial, o diodo na caixa de junção começará a funcionar, de modo que a corrente do módulo não flua mais pela célula de ponto quente, de modo a limitar o calor e perda do módulo FV. Quando houver suspeita ou descoberta de falha de diodo, entre em contato com a Astronergy e não tente abrir a tampa da caixa de junção.

6.3 Aterramento

Os módulos FV são projetados com uma estrutura de liga de alumínio anodizado e resistente à corrosão como suporte rígido. Para garantir a segurança e evitar quedas de raios e danos eletrostáticos aos módulos FV, a estrutura do módulo FV deve ser aterrada. O dispositivo de aterramento deve estar em contato total com o interior da liga de alumínio da moldura, penetrando na película de óxido superficial. A seguir está o método de aterramento específico, conforme mostrado na Fig. 12.

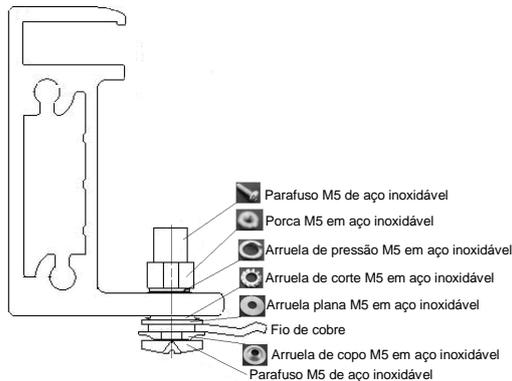


Fig. 12 Aterramento da moldura de alumínio com fio de cobre

- A estrutura do módulo deve ser aterrada, e o projeto de aterramento deve estar em conformidade com as regulamentações, leis e normas locais, regionais, nacionais ou internacionais.
- Use os furos de aterramento marcados de 5,5 mm para aterrar a estrutura anodizada. Use uma porca M5, duas arruelas M5, uma arruela plana M5, uma arruela de pressão M5 e um parafuso M5 e o fio de cobre. Todas as porcas, parafusos e arruelas deverão ser do tipo M5 e fabricadas em aço inoxidável (Fig. 18).
- Insira o parafuso através da arruela e enrole o fio de cobre ao redor do parafuso. (Observe que o fio de cobre não pode ser conectado diretamente ao alumínio.)
- Insira o parafuso através da arruela cortada e depois através do furo na moldura de alumínio.
- Adicione a arruela de pressão e a porca no outro lado do parafuso e aperte para fixar todas as peças. O torque de aperto deve ser de 4~4.5N•m.

! ATENÇÃO

- Se outros métodos de aterramento forem necessários, o sistema de aterramento correto

deve ser selecionado e deve estar em conformidade com os códigos elétricos apropriados. Certifique-se de que o método de aterramento selecionado não terá nenhum efeito na energia elétrica e na garantia do produto dos módulos, ou a Garantia Limitada da Astronergy será anulada.

- Não faça nenhum furo de aterramento adicional na estrutura dos módulos. Os furos de montagem não utilizados na estrutura também podem ser usados para aterramento, mas é necessário usar acessórios de aterramento que correspondam às especificações dos furos. Os acessórios devem garantir que a perfuração seja eficaz e que a resistência do aterramento atenda aos requisitos de aterramento.
- Os trilhos da estrutura possuem furos pré-perfurados marcados com uma placa de aterramento. Esses furos devem ser usados para fins de aterramento e não devem ser usados para montagem dos módulos.
- Um dispositivo de aterramento de terceiros que atenda aos requisitos do código para o equipamento elétrico no local de instalação pode ser usado para aterramento do módulo, mas deve ser instalado de acordo com as instruções do fabricante.

7 Manutenção

Os módulos FV devem ser inspecionados e mantidos regularmente, principalmente durante o período de garantia, que é de responsabilidade do usuário. Isso ajuda a encontrar e resolver problemas a tempo e a garantir a operação segura e eficaz do sistema FV.

7.1 Inspeção de rotina



ASTRONERGY

Os módulos FV em matrizes FV devem ser inspecionados regularmente quanto a danos, como quebra de vidro, quebra de cabo, danos na caixa de junção, rachaduras nas células e quebra da folha traseira e outros fatores que causam falhas funcionais e de segurança dos módulos FV. Caso ocorra algum dos problemas acima, o fornecedor deverá ser notificado para substituir o módulo quebrado por um novo do mesmo tipo a tempo.

Recomenda-se realizar inspeção preventiva a cada 6 meses e não substituir os componentes dos módulos FV sem autorização. Ao realizar inspeção ou manutenção quanto ao desempenho elétrico e mecânico, recomenda-se que profissionais qualificados realizem o trabalho para evitar choques elétricos ou ferimentos pessoais.

Faça manutenção de rotina para manter os módulos FV livres de neve, excrementos de pássaros, sementes, pólen, folhas, galhos, poeira, manchas etc.

7.2 Limpeza do módulo FV

A Astronergy recomenda um ângulo de inclinação de instalação de não menos que 10°, para que a poeira na superfície possa ser facilmente levada pela água da chuva, a fim de reduzir o número de limpezas. Além disso, isso também pode ajudar a água na superfície do módulo fotovoltaico a escorrer. Se houver um grande acúmulo de sujeira na superfície do módulo FV que tenha afetado seriamente a produção de energia, o módulo pode ser enxaguado com água sem detergente e usar uma esponja ou escova suave para limpar a superfície durante as horas mais frias do dia. A poeira não deve ser raspada ou limpa em condições secas, pois isso pode resultar em pequenas marcas de arranhões. Para remoção de neve, a superfície do

módulo FV pode ser limpa com uma escova de cerdas macias.

Para mais detalhes sobre limpeza e manutenção, consulte o Manual de Limpeza do Módulo FV. .



Versão e data modificadas

- Rev 1.0, lançado em Setembro de 2022.
- Rev 1.1, lançado em Janeiro de 2023.
- Rev 1.2, lançado em Junho de 2023.
- Rev. 1.3, publicada em dezembro de 2023.
- Rev1.4, publicado em julho de 2024.
- Rev 2.1, lançado em outubro de 2024.

CENTROS DE SERVIÇO GLOBAIS

Chint New Energy Technology Co., Ltd.

End.: No. 1 Jisheng Road, Jianshan New Zone Haining 314415 Zhejiang P.R. China

Site oficial: www.astronergy.com

E-mail da Equipe Técnica da Astronergy: GTS.astro@Astronergy.com