



Manual de Instalação Para Módulos FV DAH Solar

DAH Solar Co., Ltd

Versão: Nov. 2024

1. Informações Básicas	3
1.1 Visão geral	3
1.2 Aplicação do produto	3
2. Informações Gerais	5
2.1 Segurança geral	5
2.2 Segurança elétrica.....	6
2.3 Segurança operacional.....	7
2.4 Segurança contra incêndio.....	7
3. Condições de Instalação	8
3.1 Local de instalação e ambiente de trabalho	8
3.2 Seleção do ângulo de inclinação	8
4. Instalação Mecânica	9
4.1 Requisitos Gerais	9
4.2 Descrição dos pontos de conexão de instalação.....	10
4.3 Instalação dos Módulos.....	10
4.3.1 Instalação com Parafusos.....	11
4.3.2 Instalação com Fixação	11
4.3.4 Exemplos de Instalação e Cargas Correspondentes dos Módulos	14
4.3.5 Precauções	19
5. Cabeamento e Conexões.....	19
6. Manutenção.....	20
6.1 Inspeção visual.....	20
6.2 Limpeza	21
6.3 Inspeção de conectores e cabos	21
7. Instalação Elétrica.....	22
8. Precauções para manuseio e instalação dos módulos.....	24
8.1 Principais precauções	24
8.2 Precauções para transporte de módulos	24

8.3 Desembalagem e empilhamento de módulos	26
9. Desmontagem e embalagem do módulo	27
9.1 Desmontagem dos módulos.....	27
9.2 Verifique antes de embalar os módulos:	27
9.3 Requisitos de embalagem e transporte para módulos:	27
10. Isenção de responsabilidade	28

1. Informações Básicas

1.1 Visão geral

Antes de tudo, agradecemos por escolher os módulos fotovoltaicos desenvolvidos e fabricados pela DAH Solar Co., LTD (doravante referida como "DAH Solar").

Para garantir o funcionamento adequado e a segurança durante o uso do produto, leia atentamente o "Manual de Instalação dos Módulos DAH Solar" antes de utilizá-lo.

Para assegurar que os valores de corrente e tensão gerados após a instalação e conexão do produto estejam dentro da faixa aplicável do arranjo, considere os limites reais de corrente e tensão de cada arranjo. A tensão máxima do sistema que o módulo fotovoltaico pode suportar é de 1500V CC. Em cenários especiais, como instalações em telhados, os módulos devem ser instalados em telhados resistentes ao fogo. Você pode consultar o departamento de construção local para determinar o material adequado para o telhado.

A classe de aplicação do módulo fotovoltaico especificada neste manual é Classe A: níveis perigosos de tensão (IEC 61730: acima de 50V CC; EN 61730: acima de 120V) e potência (acima de 240W). De acordo com as normas EN IEC 61730-1 e -2, o módulo deve atender aos requisitos de segurança e ser classificado como Classe II.

(Nota: Os módulos fotovoltaicos são produtos que geram eletricidade. Para evitar riscos de segurança, como choques elétricos durante o uso, é necessário ler e compreender este manual de instalação com antecedência e tomar as medidas de segurança necessárias, como a prevenção contra choques elétricos.)

1.2 Aplicação do produto

Este manual se aplica aos seguintes produtos DAH Solar:

Módulo FV	Faixa de Potência (W)	Dimensões	Distância dos furos de fixação
DHN-54X16-(420-445)	420-445	1722*1134*30	1300; 1040
DHN-60X16-(450-490)	450-490	1903*1134*30	1300; 1040
DHN-72X16-(560-590)	560-590	2279*1134*30	1400; 1100
DHN-78X16-(595-635)	595-630	2465*1134*30	1600; 1200
DHN-54R18-(445-465)	445-465	1800*1134*30	1300; 1040
DHN-60R18-(515-530)	515-530	1994*1134*30	1300; 1040
DHN-72R18-(605-630)	605-630	2382*1134*30	1400; 790
DHM-54X10-(400-415)	400-415	1722*1134*30	1300; 1040
DHM-60X10-(440-460)	440-460	1903*1134*30	1300; 1040
DHM-72X10-(540-555)	540-555	2279*1134*30	1400; 1100
DHM-78X10-(570-590)	570-590	2465*1134*30	1600; 1200
DHN-54X16/DG-(420-445)	420-445	1722*1134*30	1300; 1040
DHN-60X16/DG-(450-490)	450-490	1903*1134*30	1300; 1040
DHN-72X16/DG-(560-590)	560-590	2279*1134*30	1400; 1100
DHN-78X16/DG-(595-635)	595-630	2465*1134*30	1600; 1200
DHN-54R18/DG-(445-465)	445-465	1800*1134*30	1300; 1040
DHN-60R18/DG-(515-530)	515-530	1994*1134*30	1300; 1040
DHN-72R18/DG-(605-630)	605-630	2382*1134*30	1400; 790
DHM-54X10/DG-(400-415)	400-415	1722*1134*30	1300; 1040
DHM-60X10/DG-(440-460)	440-460	1903*1134*30	1300; 1040
DHM-72X10/DG-(540-555)	540-555	2279*1134*30	1400; 1100
DHM-54X10/FS-(390-415)	390-415	1722*1134*32	1300; 1040
DHM-60X10/FS-(430-460)	430-460	1903*1134*32	1300; 1040
DHM-72X10/FS-(530-555)	530-555	2279*1134*32	1400; 1140
DHM-T56X10/FS-(420-430)	420-430	1766*1134*32	1300; 1040
DHM-T60X10/FS-(430-460)	430-460	1903*1134*32	1300; 1040
DHM-T72X10/FS-(520-555)	520-555	2279*1134*32	1400; 1140
DHN-54X16/FS-(420-445)	420-445	1722*1134*32	1300; 1040
DHN-60X16/FS-(470-485)	470-485	1903*1134*32	1300; 1040
DHN-72X16/FS-(560-590)	560-590	2279*1134*32	1400; 1140
DHN-T56X16/FS-(440-450)	440-450	1766*1134*32	1300; 1040
DHN-T60X16/FS-(430-460)	470-485	1903*1134*32	1300; 1040
DHN-T72X16/FS-(520-555)	560-590	2279*1134*32	1400; 1140
DHN-54X16/DG/FS-(420-440)	420-440	1722*1134*28	1300; 1040
DHN-60X16/DG/FS-(460-490)	460-490	1903*1134*28	1300; 1040
DHN-72X16/DG/FS-(570-590)	570-590	2279*1134*28	1400; 1140
DHN-54R18/DG/FS-(450-470)	450-470	1800*1134*28	1300; 1040
DHN-60R18/DG/FS-(500-525)	500-525	1994*1134*28	1300; 1040
DHN-72R18/DG/FS-(610-630)	610-630	2382*1134*28	1400; 790
DHN-54R18/FS-(450-470)	450-470	1800*1134*32	1300; 1040
DHN-60R18/FS-(500-525)	500-525	1994*1134*32	1300; 1040

DHN-72R18/FS-(610-630)	610-630	2382*1134*32	1400; 790
DHN-54R20-(450-470)	450-470	1762*1134*30	1300; 1040
DHN-60R20-(500-525)	500-525	1994*1134*30	1300; 1040
DHN-72R20-(610-630)	610-630	2382*1134*30	1400; 790
DHN-54R20/DG-(450-470)	450-470	1762*1134*30	1300; 1040
DHN-60R20/DG-(500-525)	500-525	1994*1134*30	1300; 1040
DHN-72R20/DG-(610-630)	610-630	2382*1134*30	1400; 790
DHN-54R20/DG/FS-(450-470)	450-470	1762*1134*28	1300; 1040
DHN-60R20/DG/FS-(500-525)	500-525	1994*1134*28	1300; 1040
DHN-72R20/DG/FS-(610-630)	610-630	2382*1134*28	1400; 790
DHN-48Z16-(430-455)	430-455	1762*1134*30	1300; 1040
DHN-54Z16-(485-510)	485-510	1962*1134*30	1300; 1040
DHN-66Z16-(690-625)	690-625	2382*1134*30	1400; 790
DHN-48Z16/DG-(425-455)	425-455	1762*1134*30	1300; 1040
DHN-54Z16/DG-(480-510)	480-510	1962*1134*30	1300; 1040
DHN-66Z16/DG-(585-625)	585-625	2382*1134*30	1400; 790
DHN-66Y18/DG-(690-720)	690-720	2384*1303*30	1400; 790
DHN-48Z16/FS-(430-455)	430-455	1762*1134*30	1300; 1040
DHN-54Z16/FS-(485-510)	485-510	1962*1134*30	1300; 1040
DHN-66Z16/FS-(690-625)	690-625	2382*1134*30	1400; 790
DHN-48Z16/DG/FS-(425-455)	425-455	1762*1134*30	1300; 1040
DHN-54Z16/DG/FS-(480-510)	480-510	1962*1134*30	1300; 1040
DHN-66Z16/DG/FS-(585-625)	585-625	2382*1134*30	1400; 790
DHN-48Z20/DG-(425-455)	425-455	1762*1134*30	1300; 1040
DHN-54Z20/DG-(480-510)	480-510	1962*1134*30	1300; 1040
DHN-66Z20/DG-(585-625)	585-625	2382*1134*30	1400; 790

Nota:

- (1) Os modelos BW com moldura preta e BB totalmente pretos também são aplicáveis;
- (2) Devido à pesquisa e desenvolvimento (P&D) e às atualizações dos produtos, novos modelos poderão ser introduzidos ou atualizados sem aviso prévio.

2. Informações Gerais

2.1 Segurança geral

Os módulos fotovoltaicos desenvolvidos pela DAH Solar estão em conformidade com as normas internacionais IEC 61215 e IEC 61730. Eles são classificados como Classe A, adequados para sistemas com tensão CC acima de 50V ou potência superior a 240W. A linha de módulos fotovoltaicos da DAH Solar passou por testes ambientais padrão conforme IEC 61730-1 e IEC 61730-2, atendendo aos requisitos da Classe II.

Quando os módulos forem instalados em cenários como telhados de edifícios, telhados de chapas de aço corrugado ou telhados residenciais, fatores como estabilidade, resistência ao fogo e capacidade de carga da estrutura principal devem ser considerados. Além disso, é necessário reservar espaços de acesso para manutenção, garantindo a operação segura e a manutenção da usina.

Sistemas fotovoltaicos em telhados só devem ser instalados após uma avaliação realizada por especialistas em construção ou engenheiros, com resultados formais e completos de análise estrutural confirmando sua capacidade de suportar a pressão adicional das estruturas de suporte do sistema, incluindo o peso dos próprios módulos fotovoltaicos.

Durante a construção e manutenção da usina, medidas de segurança adequadas devem ser adotadas ao trabalhar no telhado para garantir sua segurança, incluindo, mas não se limitando a: proteção contra quedas, escadas ou plataformas de acesso e equipamentos de proteção individual. Não instale ou manuseie os módulos em condições desfavoráveis, incluindo, mas não se limitando a, ventos fortes ou rajadas, telhados molhados ou com acúmulo de areia.

2.2 Segurança elétrica

Os módulos fotovoltaicos geram corrente contínua quando expostos à luz solar. Durante o manuseio e a instalação, use luvas isolantes de borracha e outros equipamentos de proteção individual para evitar o risco de choque elétrico ou queimaduras ao tocar nos conectores metálicos dos módulos. Como os módulos fotovoltaicos não possuem um interruptor para desligar diretamente a alimentação de energia, a geração de eletricidade só pode ser interrompida ao remover os módulos do ambiente de luz solar ou cobrir sua superfície com materiais opacos, como tecido ou papelão. Outra opção é posicionar os módulos com a face voltada para baixo sobre uma superfície lisa e plana para interromper seu funcionamento.

(Nota: Sob luz solar direta, os módulos fotovoltaicos podem gerar uma tensão CC de 30V ou mais, por isso é essencial tomar precauções contra o risco de choque elétrico.)

Para evitar riscos de arco elétrico e choque elétrico, não desconecte conexões elétricas enquanto estiverem sob carga. Conexões incorretas também podem causar riscos de arco elétrico e choque elétrico. É fundamental manter os conectores secos e limpos para garantir seu bom funcionamento. Não insira objetos metálicos nos conectores nem realize conexões elétricas de outra forma.

A neve e a água no ambiente ao redor podem refletir a luz e aumentar a intensidade da iluminação, resultando em um aumento da corrente e da potência de saída. Além disso, em ambientes de baixa temperatura, a redução das perdas térmicas do módulo pode elevar a tensão e a potência geradas.

Realize os trabalhos de construção em condições ambientais secas, garantindo que as ferramentas de instalação também estejam secas, e adote medidas de proteção contra choques

elétricos. Evite realizar trabalhos de instalação após chuvas ou em condições de alta umidade para prevenir riscos elétricos, a menos que esteja utilizando equipamentos adequados de proteção contra choque elétrico.

Ao limpar os módulos, siga os requisitos de limpeza descritos neste manual.

(Nota: Se o vidro do módulo ou o material de encapsulamento estiver danificado, utilize equipamentos de proteção individual e desconecte o módulo do circuito.)

2.3 Segurança operacional

Os módulos fotovoltaicos produzidos pela DAH Solar são embalados com película para impermeabilização, proteção contra umidade e proteção contra colisões antes de saírem da fábrica. Durante o transporte e o armazenamento, não abra a embalagem aleatoriamente para evitar o risco de umidade em componentes não conectados ou danos por colisão aos módulos. Ao transportar ou transferir os produtos, proteja a embalagem contra danos.

Ao posicionar os produtos, manuseie-os com cuidado e evite que os módulos caiam diretamente. Ao empilhar os módulos, não exceda o número máximo de camadas indicado na caixa da embalagem.

Antes de abrir a embalagem do módulo, coloque-a em local ventilado, seco e à prova de chuva. Após abrir a embalagem, siga as instruções do manual da DAH Solar.

Manuseie os módulos corretamente. É estritamente proibido levantar o módulo inteiro segurando a caixa de junção ou os cabos, ficar em pé ou andar sobre os módulos ou deixar cair um módulo sobre o outro. Para evitar quebras de vidro, não coloque objetos pesados sobre o vidro. Ao colocar um módulo sobre uma superfície, manuseie-o com cuidado, especialmente nos cantos. Não tente desmontar o módulo ou remover as etiquetas ou componentes do módulo. Não pinte ou aplique qualquer outro adesivo na superfície do módulo. É proibido reparar módulos danificados pelo vidro por conta própria ou fazer furos na estrutura do módulo, pois isso pode reduzir a capacidade de carga da estrutura e causar corrosão. Não risque a camada anodizada na superfície da estrutura de liga de alumínio, pois arranhões podem causar corrosão da estrutura e afetar a capacidade de carga. Módulos descartados devem ser reciclados e descartados por instituições qualificadas.

2.4 Segurança contra incêndio

Antes de instalar os módulos, compreenda e consulte as leis e regulamentações locais e cumpra os requisitos de segurança contra incêndio para edifícios. Ao instalar módulos fotovoltaicos em telhados, deve ser aplicada uma camada de material à prova de fogo que atenda à classificação exigida. Deve ser garantida ventilação suficiente entre os módulos e a superfície de instalação. Além disso, a estrutura e o método de instalação do telhado também podem afetar o

desempenho de segurança contra incêndio do edifício. A instalação inadequada pode levar a riscos de incêndio. Para manter a classificação de resistência ao fogo do telhado, a distância mínima entre o módulo e a superfície do telhado deve ser de 10 cm, e acessórios de módulo compatíveis, como fusíveis, disjuntores e conectores de aterramento, devem ser usados conforme exigido pelas regulamentações locais. (Observação: não utilize módulos na presença de gases inflamáveis expostos perto do local de instalação para evitar riscos potenciais.)

3. Condições de Instalação

3.1 Local de instalação e ambiente de trabalho

Os módulos fotovoltaicos devem ser instalados em áreas seguras e estáveis, com exposição à luz solar, como desertos, superfícies de solo, superfícies flutuantes de água, telhados de edifícios, varandas e coberturas de garagem. Além disso, não instale os módulos fotovoltaicos em áreas propensas a inundações para evitar o risco de choque elétrico.

Para garantir o funcionamento normal e seguro dos módulos fotovoltaicos, não os instale em ambientes com excesso de chuva, como granizo, neve, tempestades de areia, fumaça, poluição do ar, fumaça de carvão ou áreas com substâncias fortemente corrosivas, como sal, névoa salina, água salgada, vapor químico ativo e chuva ácida. Em áreas com forte reflexão de luz, como reflexos de vidros urbanos, evite a incidência direta da luz solar ou a luz solar concentrada de lupas sobre os módulos para evitar o superaquecimento local, que pode causar curto-circuitos ou panes nos módulos. Em áreas com atividade frequente de raios, devem ser adotadas medidas adequadas de proteção contra raios para os módulos. Não instale os módulos em áreas com gases inflamáveis.

Todos os módulos fotovoltaicos passaram no teste de corrosão por névoa salina, de acordo com a norma IEC 61701. No entanto, para ambientes especiais, como aqueles em contato com água do mar, medidas anticorrosivas adequadas devem ser tomadas, pois a corrosão pode ocorrer nas estruturas dos módulos, nas conexões dos suportes, nas conexões de aterramento e em outras peças. O ambiente operacional normal para módulos fotovoltaicos varia de -20°C a 46°C (faixa de temperatura média mensal), com temperaturas extremas de operação variando de -40°C a 85°C. Para garantir a segurança da carga dos módulos em áreas com ventos fortes e neve, é necessário reforçar a estabilidade entre os módulos fotovoltaicos e os suportes, como adicionar peso adicional aos suportes ou fixar os pontos de montagem.

3.2 Seleção do ângulo de inclinação

Para garantir a utilização eficiente dos recursos de energia solar, selecione o ângulo de inclinação ideal para a instalação dos módulos fotovoltaicos com base na latitude e longitude de

cada região durante a instalação. Para obter informações sobre o ângulo de inclinação ideal para diferentes regiões, consulte as diretrizes de instalação para módulos padrão ou consulte o fornecedor da instalação para obter a proposta de projeto.

a) Para módulos fotovoltaicos comuns (exceto os Full-Screen), recomendamos que o ângulo de instalação não seja inferior a 10 graus. Dessa forma, a poeira da superfície dos módulos pode ser facilmente transportada pela água da chuva, reduzindo o custo de limpeza. Ao mesmo tempo, é benéfico que a água acumulada na superfície dos módulos escoe, evitando o acúmulo de água a longo prazo e marcas no vidro, o que afetará a aparência e o desempenho dos módulos.

b) A principal característica dos módulos fotovoltaicos Full-Screen é o design sem moldura no lado A. Em instalações com um ângulo de inclinação menor (por exemplo, telhados de chapa de aço corrugada, garagens fotovoltaicas, solários), reduz-se efetivamente o acúmulo de água da chuva e poeira na parte inferior dos módulos, minimizando a ocorrência de pontos de calor e trilhas de caracol que podem afetar o desempenho e a vida útil do módulo. Além disso, os módulos fotovoltaicos Full-Screen têm um efeito autolimpante por meio da descarga natural da água da chuva, reduzindo significativamente a frequência da limpeza de manutenção em usinas de energia com módulos fotovoltaicos Full-Screen.

(Observação: o ângulo de inclinação da instalação do módulo fotovoltaico refere-se ao ângulo entre a superfície do módulo e o plano horizontal. O ângulo de inclinação ideal da instalação refere-se ao ângulo em que o módulo recebe a potência máxima quando o ângulo entre o módulo e a luz solar direta é de 90°.)

4. Instalação Mecânica

4.1 Requisitos Gerais

A estabilidade da usina fotovoltaica exige o projeto e a instalação de suportes apropriados. O contratante responsável pela instalação dos suportes deve garantir que os módulos consigam suportar todas as cargas previsíveis, como ventos fortes, chuvas intensas e outras condições climáticas severas. Os suportes selecionados para a instalação da usina devem ser inspecionados e testados por uma organização de testes terceirizada, com capacidade de análise mecânica estática, de acordo com as normas nacionais ou internacionais, como DIN1055 ou equivalentes. Os materiais utilizados devem ser duráveis, resistentes à corrosão e aos raios UV para garantir a resistência estrutural e estabilidade dos suportes.

Em regiões com neve intensa, os suportes podem ser elevados para evitar o acúmulo prolongado de neve, permitindo que ela deslize e se acumule no solo. Além disso, o ponto mais baixo dos módulos deve ser alto o suficiente para evitar obstruções por vegetação, árvores ou

danos por detritos levados pelo vento.

Ao instalar os módulos em suportes paralelos ao telhado ou parede, deve-se manter um espaço mínimo de 10 cm entre o módulo e a superfície para permitir a circulação de ar e evitar danos ao cabeamento. É estritamente proibido perfurar o vidro ou a estrutura dos módulos. Antes da instalação no telhado, verifique se a edificação é adequada e vede corretamente qualquer perfuração no telhado para evitar vazamentos.

A instalação dos módulos pode ser feita na orientação horizontal ou vertical. Devido à expansão e contração térmica causada por variações climáticas e de temperatura, os módulos adjacentes devem ter um espaçamento mínimo de 10 mm para evitar empenamento ou deformação da estrutura em baixas temperaturas. Também é importante evitar tensões ou pressões laterais no quadro para prevenir descolamentos ou quebra do vidro devido a uma distribuição irregular de força. As cargas estáticas máximas que os módulos podem suportar são as seguintes: Parte traseira: até 2400Pa (equivalente à pressão do vento) e Parte frontal: até 5400Pa ou 2400Pa (equivalente à pressão de neve ou vento), dependendo do tipo de instalação. O método de instalação não deve causar corrosão galvânica entre diferentes tipos de metais. O apêndice da norma UL1703 recomenda que a diferença de potencial eletroquímico entre os metais em contato não ultrapasse 0,6V.

4.2 Descrição dos pontos de conexão de instalação

Condições de carga leve/normal para a maioria dos ambientes: carga estática máxima suportada na parte traseira é de 2400Pa (pressão do vento), e na parte frontal também 2400Pa (pressão de vento/neve).

Condições de carga mais elevada para ambientes severos (como tempestades e neve intensa): até 2400Pa na parte traseira e 5400Pa na parte frontal. Este é o limite máximo definido pela norma IEC.

Para cargas dinâmicas como rajadas de vento, o fator de segurança deve ser triplicado. Isso significa que a capacidade máxima para pressão de rajadas é $\pm 800\text{Pa}$, o que corresponde a velocidades de vento abaixo de 130 km/h.

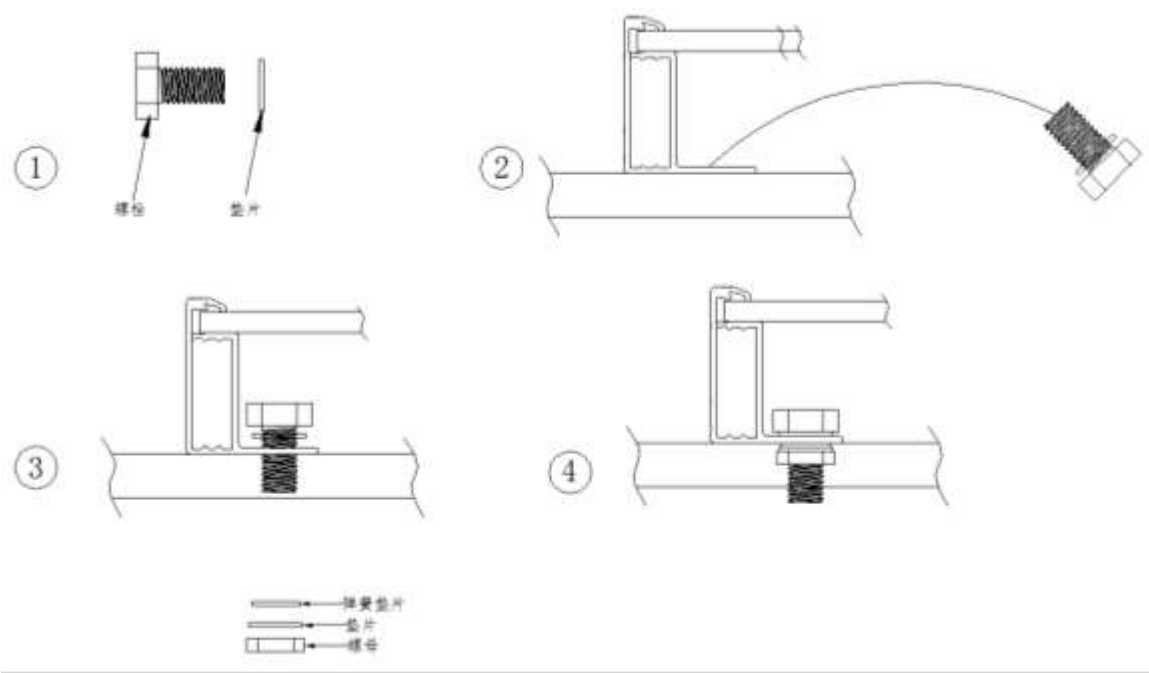
4.3 Instalação dos Módulos

O módulo fotovoltaico e o sistema de suporte podem ser fixados e instalados utilizando os furos de montagem na estrutura e no suporte, seguindo as sugestões apresentadas na figura abaixo (Figura 1). Se o método de instalação for diferente do ilustrado na Figura 1, não é recomendável fixá-los e instalá-los sem autorização. Antes da instalação, consulte a equipe de suporte da DAH

Solar para garantir que sua solução de instalação seja segura, estável e adequada para evitar danos aos componentes ou outros riscos.

4.3.1 Instalação com Parafusos

Fixe o módulo ao suporte com parafusos através dos furos de montagem na estrutura traseira do módulo, conforme mostrado na Figura 1.



(Figura 1 Diagrama de Instalação)

Acessórios recomendados:

Nome do acessório	Parafuso	Arruela	Arruela de Pressão	Porca
Material	Aço inoxidável	Aço inoxidável	Aço inoxidável	Aço inoxidável
Tamanho e comprimento	M8*16mm	M8*1mm	M8*1mm	M8

Nota: A faixa de torque para apertar os parafusos durante a instalação do módulo é de 14 N.M a 20 N.M.

4.3.2 Instalação com Fixação

a) O módulo regular precisa ser fixado ao suporte fotovoltaico usando um suporte metálico (o suporte mostrado na Figura 2 é recomendado) ou outros suportes que tenham passado no teste

de tração da indústria ou de aplicação ambiental. O suporte é usado principalmente para fixar o módulo fotovoltaico. Portanto, ao selecionar o suporte apropriado, especialmente um suporte personalizado, certifique-se de realizar o teste de carga em ambos os lados para garantir a segurança e a estabilidade do módulo.

Fixação padrão:

Largura: Comprimento do dispositivo A: $\geq 50\text{mm}$, Comprimento do dispositivo B: $\geq 50\text{mm}$;
Espessura: $\geq 3\text{mm}$

Comprimento da superfície de pressão do dispositivo: $\geq 9\text{mm}$; Material: Liga de alumínio;
Parafuso: M8

Faixa de torque: $16\text{-}20\text{N}\cdot\text{m}$



(Figura 2: Diagrama de fixação do módulo fotovoltaico regular)

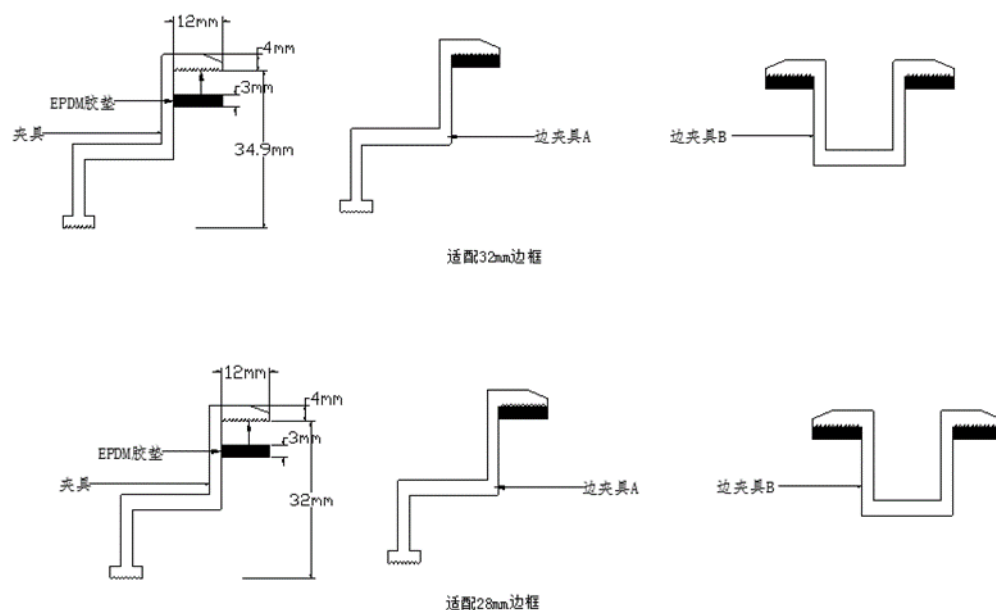
O módulo Full-Screen precisa ser fixado ao suporte fotovoltaico usando um suporte metálico (o suporte mostrado na Figura 3 é recomendado) ou outros suportes que tenham passado no teste de tração da indústria ou de aplicação ambiental. O suporte é usado principalmente para fixar o módulo fotovoltaico. Portanto, ao selecionar o suporte apropriado, especialmente um suporte personalizado, certifique-se de realizar o teste de carga em ambos os lados para garantir a segurança e a estabilidade do módulo..

Fixação padrão:

Largura: Comprimento do dispositivo A: $\geq 60\text{mm}$, Comprimento do dispositivo B $\geq 60\text{mm}$;
Espessura: $\geq 3\text{mm}$

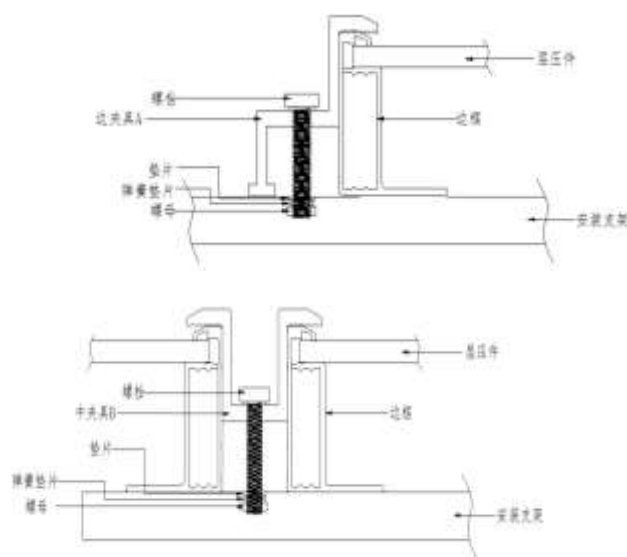
Comprimento da superfície de pressão do dispositivo: $\geq 12\text{mm}$; Material: Liga de alumínio;
Parafuso: M8

Junta de borracha: EPDM; Faixa de torque: $20\text{-}30\text{N}\cdot\text{m}$



(Figura 3: Diagrama de fixação do módulo fotovoltaico Full-Screen)

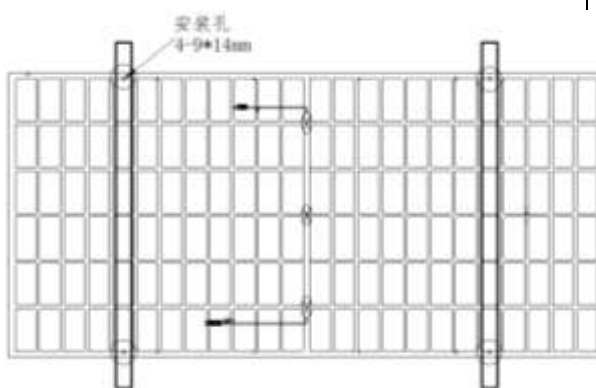
b) Ao instalar o módulo fotovoltaico, certifique-se de que o acessório não entre em contato com o vidro para evitar arranhões, danos ao vidro ou deformação da estrutura devido ao torque excessivo aplicado. A superfície do acessório em contato com a parte frontal da estrutura deve ser lisa e plana para evitar tensões irregulares no acessório, garantindo assim sua estabilidade. Ao mesmo tempo, evite o efeito de bloqueio de sombra do acessório, que afeta a eficiência da geração de energia. Por fim, certifique-se de que os orifícios de drenagem não estejam bloqueados pelo acessório.



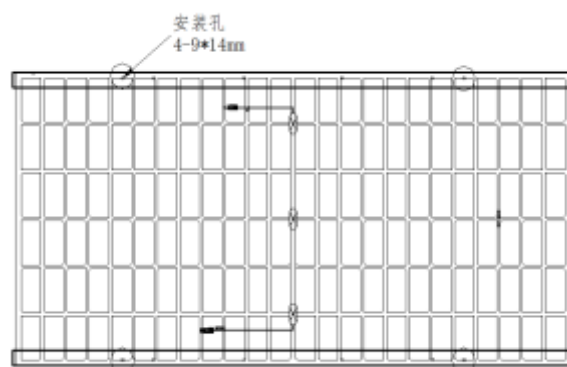
(Figura 4: Diagrama de Instalação de Módulo Regular)

4.3.4 Exemplos de Instalação e Cargas Correspondentes dos Módulos

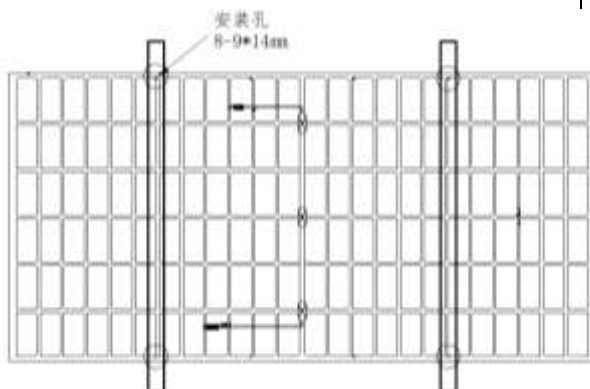
O módulo pode ser instalado com parafusos e fixações. A tabela a seguir mostra as posições de instalação detalhadas e as cargas correspondentes (as distâncias e comprimentos na tabela a seguir estão em milímetros (mm) e as pressões estão em Pa).



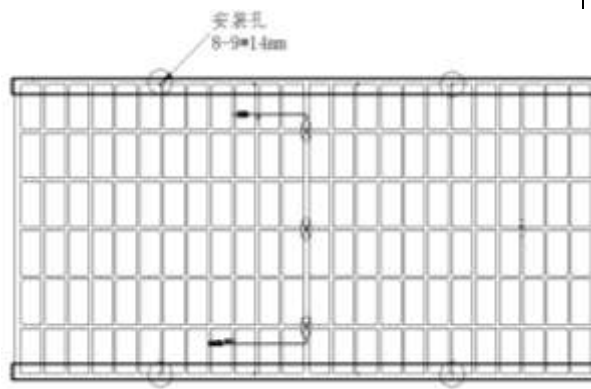
Instalado usando parafusos através de quatro furos de montagem externos. A viga é perpendicular à estrutura longa.



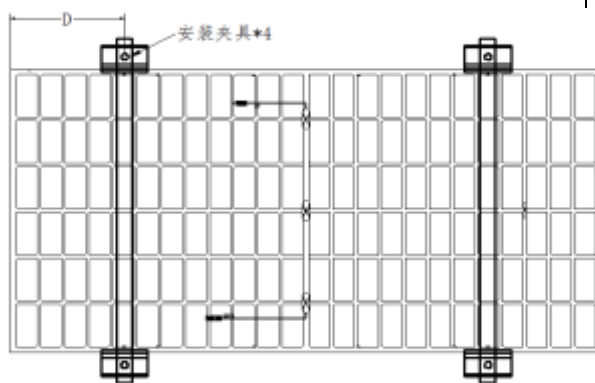
Instalado usando parafusos através de quatro furos de montagem externos. A viga é paralela à estrutura longa.



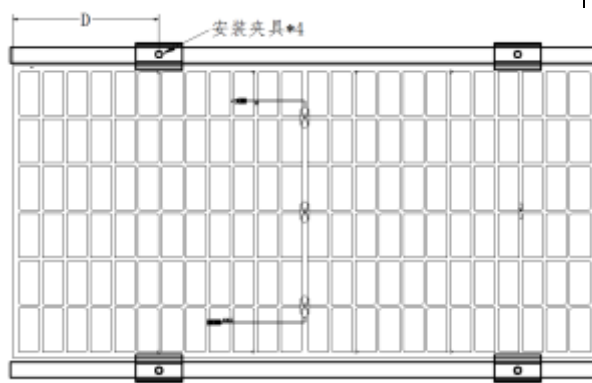
Instalado usando parafusos através de quatro furos de montagem internos. A viga é perpendicular à estrutura longa.



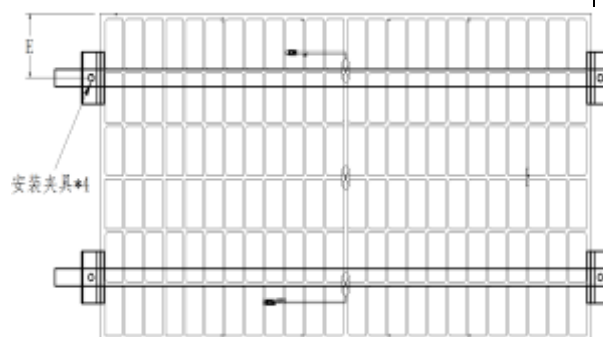
Instalado usando parafusos através de quatro furos de montagem internos. A viga é paralela à estrutura longa.



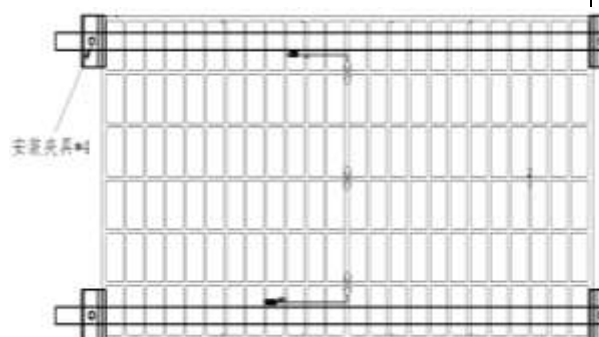
Instalado no lado longo da estrutura
A viga é perpendicular à estrutura longa



Instalado no lado longo do acessório
A viga é paralela à estrutura longa



Instalado no lado curto do acessório
A viga é perpendicular à estrutura curta



Instalado nos quatro cantos do lado curto com
fixação (o comprimento do bloco de trava não é inferior a
60 mm, a largura de sobreposição do bloco de trava e da
estrutura não é inferior a 10 mm)

As informações de carga do módulo emoldurado são mostradas na tabela abaixo:

Modelo do Módulo		Instalação com Parafusos		Instalação com Fixadores		
		Viga perpendicular ao quadro longo		Viga perpendicular ao quadro longo	Viga perpendicular ao quadro curto	Quatro cantos do lado curto
		Quatro furos externos	Quatro furos internos	$350 \leq D \leq 450$	$150 \leq E \leq 250$	/
Módulos (48)	DHN-48Z16	± 2400	$+5400/-2400$	$+5400/-2400$	± 2400	$+2400/-1800$
	DHN-48Z16/FS			$+5400/-2400$		
	DHN-48Z16/DG			$+5400/-2400$		
	DHN-48Z16/DG/FS			$+5400/-2400$		
	DHN-48Z20/DG			$+5400/-2400$		
	DHN-48Z20/DG/FS			$+5400/-2400$		
Módulos Regulares (54)	DHN-54X16	± 2400	$+5400/-2400$	$+5400/-2400$	± 2400	$+2400/-1800$
	DHN-54R18			$+5400/-2400$		
	DHM-54X10			$+5400/-2400$		
	DHN-54Z16			$+5400/-2400$		
	DHN-54X16/DG			$+5400/-2400$		
	DHN-54R18/DG			$+5400/-2400$		
	DHM-54X10/DG			$+5400/-2400$		
	DHN-54R20/DG			$+5400/-2400$		
	DHN-54Z16/DG			$+5400/-2400$		
	DHN-54Z20/DG			$+5400/-2400$		
Módulos Full-Screen (54)	DHM-54X10/FS	± 2400	$+5400/-2400$	$+5400/-2400$	± 1600	± 1600
	DHN-54X16/FS			$+5400/-2400$		
	DHN-54R18/FS			$+5400/-2400$		

	DHN-54Z16/FS			+5400/-2400		
	DHN-54X16/DG/FS			+5400/-2400		
	DHN-54R18/DG/FS			+5400/-2400		
	DHN-54R20/DG/FS			+5400/-2400		
	DHN-54Z16/DG/FS			+5400/-2400		
	DHN-54Z20/DG/FS			+5400/-2400		
Módulos Full-Screen (56)	DHM-T56X10/FS	±2400	+5400/-2400	+5400/-2400	±1600	±1600
	DHN-T56X16/FS			+5400/-2400		
Módulos Regulares (60)	DHN-60X16	±2400	+5400/-2400	+5400/-2400	±2400	+2400/-1800
	DHN-60R18			+5400/-2400		
	DHM-60X10			+5400/-2400		
	DHN-60R20			+5400/-2400		
	DHN-60X16/DG			+5400/-2400		
	DHN-60R18/DG			+5400/-2400		
	DHM-60X10/DG			+5400/-2400		
	DHN-60R20/DG			+5400/-2400		
Módulos Full-Screen (60)	DHM-60X10/FS	±2400	+5400/-2400	+5400/-2400	±1600	±1600
	DHM-T60X10/FS			+5400/-2400		
	DHN-60X16/FS			+5400/-2400		
	DHN-T60X16/FS			+5400/-2400		
	DHN-60R18/FS			+5400/-2400		
	DHN-60R20/FS			+5400/-2400		
	DHN-60X16/DG/FS			+5400/-2400		
	DHN-60R18/DG/FS			+5400/-2400		
	DHN-60R20/DG/FS			+5400/-2400		

Modelo do Módulo		Instalação com Parafusos			Instalação com Fixadores	
		Viga perpendicular ao quadro longo	Viga perpendicular ao quadro longo		Viga perpendicular ao quadro longo	Viga paralela ao quadro longo
		Quatro furos externos	Quatro furos externos	Quatro furos internos	$450 \leq D \leq 550$	$500 \leq D \leq 600$
Módulos Regulares (72)	DHN-72X16	+5400/-2400	+3600/-2400	± 2400	+5400/-2400	+3600/-2400
	DHN-72R18					
	DHM-72X10					
	DHN-72R20					
	DHN-72X16/DG					
	DHN-72R18/DG					
	DHM-72X10/DG					
	DHN-72R20/DG					
Módulos Full-Screen (72)	DHM-72X10/FS	+5400/-2400	+3600/-2400	± 2400	+5400/-2400	+3600/-2400
	DHM-T72X10/FS					
	DHN-72X16/FS					
	DHN-72X16/DG/FS					
	DHN-T72X16/FS					
	DHN-72R18/FS					
	DHN-72R20/FS					
	DHN-72X16/DG/FS					
	DHN-72R18/DG/FS					
	DHN-72R18/FS					
	DHN-72R20/DG/FS					
Módulos (66)	DHN-66Z16	+5400/-2400	+3600/-2400	± 2400	+5400/-2400	+3600/-2400
	DHN-66Z16/FS					
	DHN-66Z16/DG					

	DHN-66Z16/DG/FS					
	DHN-66Z20/DG					
	DHN-66Y18/DG					
	DHN-66Z20/DG/FS					

Modelo do Módulo		Instalação com Parafusos	Instalação com Fixadores	Instalação com Parafusos	Instalação com Fixadores
		Duas vigas		Três vigas	
		Viga perpendicular ao quadro longo		Viga perpendicular ao quadro longo	
		Quatro furos externos	550≤D≤650	Quatro furos externos	550≤D≤650
Módulos Regulares (78)	DHN-78X16/DG	+3600/-1600	+3600/-1600	+5400/-2400	+5400/-2400

4.3.5 Precauções

a) Observe que todos os métodos de instalação descritos neste manual de instalação servem como referência para a instalação dos módulos fotovoltaicos. Para detalhes de projeto e instalação, bem como precauções relacionadas a sistemas de usinas fotovoltaicas, consulte o desenvolvedor do projeto ou a equipe técnica relevante. Para orientações técnicas específicas, consulte a equipe técnica do projeto.

b) Antes de instalar os módulos, confirme o seguinte:

i. Antes da instalação, verifique se há insetos, detritos ou o desempenho de segurança da caixa de junção e resolva quaisquer problemas encontrados.

ii. Verifique se os números de série dos módulos estão completos e corretos.

c) A carga frontal de projeto para o módulo fotovoltaico DAH Solar (modelo específico conforme indicado neste documento) é de 3600 Pa para carga de neve/vento, e a carga traseira de projeto é de 1600 Pa, com um fator de segurança de 1,5. Se o ambiente para instalação do módulo for com neve e vento que exceda a carga de projeto, medidas especiais de proteção devem ser tomadas para atender aos requisitos reais.

5. Cabeamento e Conexões

5.1 Antes de iniciar a instalação, leia atentamente o manual de operação do sistema de

energia solar. Com base nas necessidades do usuário em relação à potência, corrente e tensão do sistema, utilize cabos de conexão multiportas para conectar os módulos em série ou paralelo.

5.2 Ao conectar em série, escolha módulos solares com a mesma corrente nominal. A tensão produzida pelos módulos conectados em série não deve exceder a tensão máxima permitida para o sistema. O número de módulos conectados em série depende do projeto do sistema, do tipo de inversor e das condições ambientais.

5.3 A corrente nominal máxima do fusível para cada série de módulos está indicada na etiqueta do produto e na folha de especificações. A corrente nominal do fusível corresponde à corrente reversa máxima que o módulo pode suportar. Combine os fusíveis apropriados com base na corrente máxima do fusível e nos requisitos locais de instalação elétrica para proteger os módulos conectados em série e em paralelo no circuito.

5.4 De acordo com as instruções de instalação do sistema de controle fotovoltaico, abra os conectores do sistema de controle e conecte os cabos do painel fotovoltaico aos conectores. A área da seção transversal e a capacidade do cabo devem atender à corrente máxima de curto-circuito do conjunto fotovoltaico (para módulos individuais, a área da seção transversal do cabo é de 4 mm² e a corrente nominal deve ser superior a 10 A). Caso contrário, o cabo e o conector podem superaquecer. (Observação: a temperatura máxima do cabo é de 85 °C.)

5.5 Ao instalar os módulos fotovoltaicos, observe as normas de conexão elétrica do local de instalação.

5.6 Os módulos são equipados com diodos de bypass. A instalação incorreta pode danificar os diodos, os cabos e as caixas de junção.

6. Manutenção

Os módulos solares fotovoltaicos precisam de inspeções e manutenção regulares, especialmente durante o período de garantia. Para garantir o desempenho ideal, a DAH Solar recomenda as seguintes medidas de manutenção:

6.1 Inspeção visual

Verifique cuidadosamente se os módulos apresentam defeitos visuais, prestando atenção aos seguintes pontos:

a) Os protetores de canto dos módulos fazem parte da proteção de transporte e não estão sujeitos a controle visual. O cliente pode optar por removê-los ou mantê-los.

b) Verifique se o vidro do módulo está danificado, se há contato com objetos pontiagudos

na superfície do módulo e se o módulo está obstruído ou coberto por obstáculos ou materiais estranhos.

c) Verifique se há corrosão próxima aos barramentos da célula (este tipo de corrosão é causado por danos ao material de encapsulamento da superfície do módulo durante a instalação ou transporte, o que permite a penetração de umidade no módulo).

d) Verifique se os parafusos de fixação entre o módulo e o suporte estão soltos ou danificados e ajuste-os ou repare-os em tempo hábil.

6.2 Limpeza

a) O acúmulo de poeira ou sujeira na superfície do módulo reduzirá a potência. Recomenda-se a limpeza regular dos módulos. Dependendo da situação, recomenda-se a limpeza anual para reduzir a ocorrência de manchas persistentes, como fezes de pássaros. Ao limpar os módulos solares fotovoltaicos, utilize ferramentas ou equipamentos de limpeza suaves e evite o uso de água mineral ou ácida para enxágue, a fim de evitar problemas como o acúmulo de cálcio na superfície do módulo.

b) Em nenhuma circunstância devem ser utilizadas ferramentas de limpeza ásperas para limpar os módulos, a fim de evitar arranhões ou danos.

c) Os módulos fotovoltaicos geram eletricidade sob a luz solar. Para reduzir o risco de choque elétrico ou queimaduras, recomenda-se a limpeza dos módulos no início da manhã ou à noite, quando a luz solar é mais fraca ou a temperatura é mais baixa, especialmente em áreas com altas temperaturas.

d) Não tente limpar módulos fotovoltaicos com características como vidro quebrado ou fios expostos para evitar o risco de choque elétrico.

6.3 Inspeção de conectores e cabos

Para garantir a operação segura, estável e eficiente da usina, recomendamos a realização de manutenção preventiva a cada seis meses, conforme descrito a seguir:

a) Verifique o selante da caixa de junção para garantir que não haja rachaduras ou vãos.

b) Verifique se há sinais de envelhecimento nos módulos fotovoltaicos, incluindo possíveis danos causados por roedores e intempéries, e se todos os conectores estão firmemente conectados e livres de corrosão. Verifique se os módulos estão devidamente aterrados.

7. Instalação Elétrica

7.1 Os parâmetros elétricos dos módulos solares fotovoltaicos, como I_{sc} , V_{oc} e $P_{máx}$, apresentam um valor nominal com erro de $\pm 3\%$ em condições de teste padrão. Condições de teste padrão para o módulo: irradiância de 1000 W/m^2 , temperatura da célula de 25°C , massa de ar AM1,5.

Em circunstâncias normais, os valores de corrente e tensão gerados pelo módulo podem ser maiores em relação aos valores obtidos em condições de teste padrão do módulo. Portanto, ao determinar os componentes de um sistema de geração de energia fotovoltaica relacionados à tensão nominal, capacidade do cabo, capacidade do fusível e potência de saída do módulo, a corrente de curto-circuito e a tensão de circuito aberto correspondentes devem ser amplificadas por um fator de 1,25 antes da aplicação.

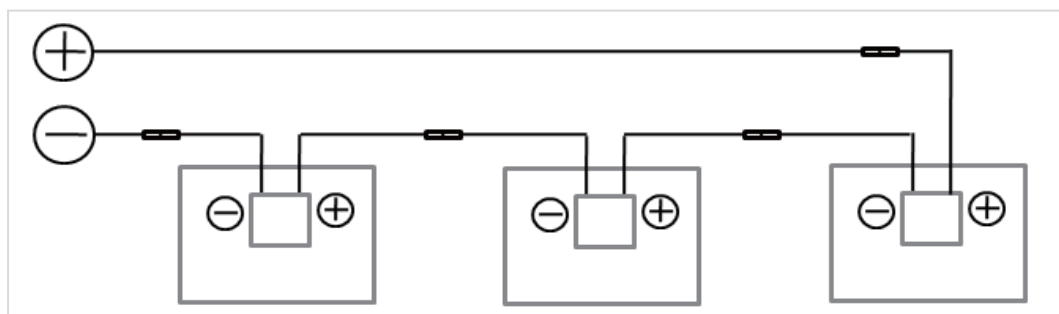
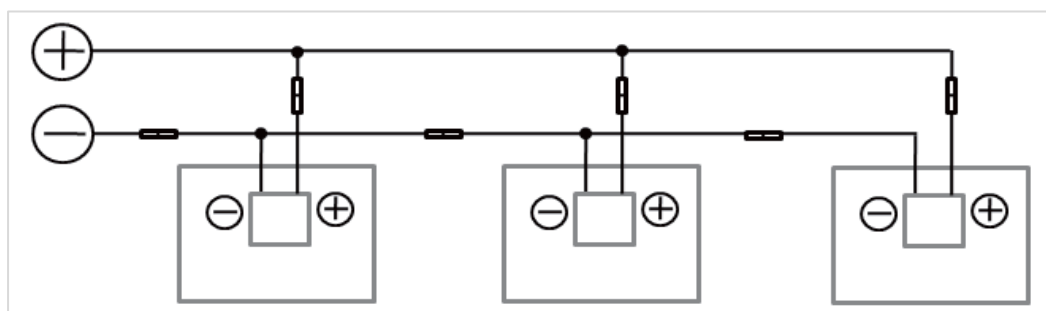


Diagrama de conexão em série:

Diagrama de conexão em paralelo:



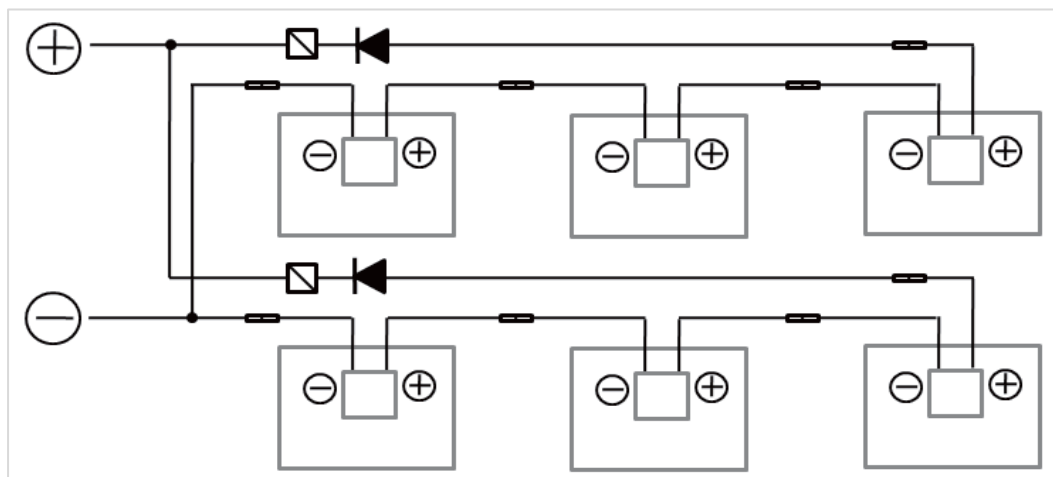


Diagrama de conexão em série e paralelo:



Diagrama dos terminais de conexão do módulo:

(Figura 8 Diagrama de cabeamento do módulo)

7.2 O número máximo de módulos que podem ser conectados em série em cada string deve ser calculado de acordo com os requisitos relevantes. O valor da tensão de circuito aberto, nas condições de temperatura mais baixas esperadas localmente, não pode exceder o valor máximo de tensão do sistema especificado pelo módulo (de acordo com o teste de segurança IEC61730, a tensão máxima do sistema do módulo solar DAH é de 1000 VCC) e outros requisitos para módulos elétricos CC.

7.3 O fator de correção da tensão de circuito aberto pode ser calculado de acordo com a seguinte fórmula: $CV_{oc} = 1 - \beta V_{oc} \times (25 - T)$. T é a temperatura ambiente mais baixa esperada no local de instalação do sistema e β (%/°C) é o coeficiente de temperatura da tensão de circuito aberto do módulo selecionado (consulte a tabela de parâmetros do módulo correspondente).

7.4 Caso a corrente nominal máxima do fusível do módulo seja excedida ou haja corrente reversa fluindo através do módulo, um dispositivo de proteção contra sobrecorrente com as mesmas especificações deve ser utilizado para proteger o módulo. Se o número de conexões paralelas for igual ou maior que 2 strings, deve haver um dispositivo de proteção contra sobrecorrente em cada módulo.

8. Precauções para manuseio e instalação dos módulos

8.1 Principais precauções

8.1.1 Quando o módulo estiver posicionado na horizontal ou inclinado, o vidro deve estar voltado para cima para evitar que seja esmagado. Ao mesmo tempo, protetores de canto devem ser utilizados para proporcionar espaçamento entre os módulos.

8.1.2 Durante o transporte do módulo, manuseie com cuidado para garantir que o vidro não seja submetido a força excessiva. Não deixe cair objetos pesados sobre o vidro do módulo.

8.1.3 Ao utilizar blocos de pressão para a instalação do módulo, é necessário aplicar a junta de EPDM fornecida pela DAH Solar.

8.2 Precauções para transporte de módulos

8.2.1 Ao chegar ao local de descarga designado, confirme primeiro se o número de embalagens corresponde à nota de entrega. Verifique a embalagem externa dos módulos quanto a deformações, colisões, danos, arranhões, etc., e registre-os. Antes da descarga, forneça instruções de segurança ao pessoal de descarga e verifique se ele está em boas condições mentais. Certifique-se de que o pessoal esteja com os equipamentos de proteção individual completos e verifique se o maquinário de elevação está funcionando corretamente.

8.2.2 Ao descarregar os módulos com empilhadeira, preste atenção à altura dos garfos da empilhadeira. Evite tocar na caixa do módulo durante o movimento para frente, pois isso pode perfurar a caixa e causar a quebra do módulo. Os garfos devem entrar pela parte inferior do palete, levá-lo lentamente e observar o entorno antes de prosseguir para a próxima ação para evitar colisões.



(Figura 9 Imagem de transporte de empilhadeira)

8.2.3 Durante todo o processo de transporte, certifique-se de que os módulos não sejam submetidos a vibrações significativas, pois elas podem danificá-los ou causar rachaduras ocultas nas células solares internas.

8.2.4 Durante todo o processo de transporte, evite qualquer impacto ou queda dos módulos, pois forças externas podem danificar os módulos ou as células solares internas.

8.2.5 Os módulos devem ser colocados em solo plano e firme, evitando-se inclinações ou tombamentos, e garantindo-se que a área onde os módulos fotovoltaicos são colocados não afete o tráfego rodoviário.

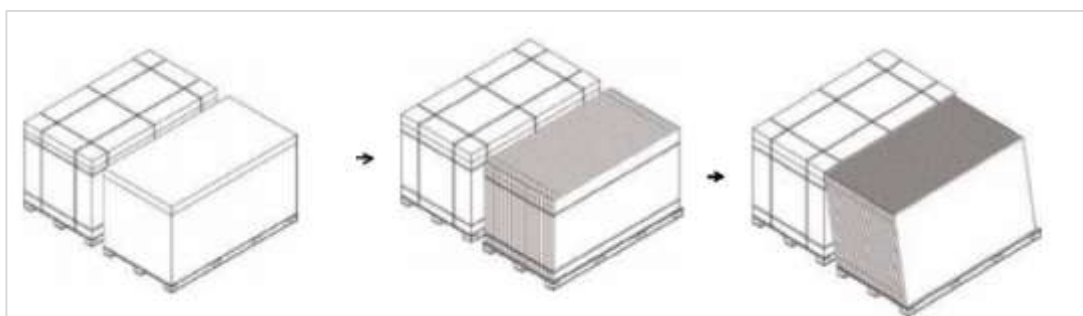
8.2.6 Verifique se as eslingas e os cabos de aço apresentam danos e proíba terminantemente o uso de eslingas e cabos de aço com capacidade de carga insuficiente ou sinais de danos.

8.2.7 As operações de içamento geralmente utilizam guindastes com capacidade de 20 toneladas ou mais, dependendo da altura do telhado. Apenas uma caixa de módulos pode ser içada por vez, e o empilhamento durante o transporte é estritamente proibido para evitar tombamentos.



(Figura 10 Diagrama incorreto ilustrando o transporte de caixas empilhadas usando guindaste)

8.3 Desembalagem e empilhamento de módulos



(Figura 11 Diagrama de posicionamento do módulo)

8.3.1 Os módulos não devem ser empilhados de forma plana. Para desembalar, os módulos podem ser colocados com a borda longa encostada em uma parede sólida e estável, suporte ou outra bandeja de componentes desembalados com as mesmas especificações, a uma distância de aproximadamente 15 a 20 cm. Antes de remover as cintas de embalagem, certifique-se de que alguém esteja segurando e estabilizando os módulos fotovoltaicos para evitar que tombem.

8.3.2 Após remover o filme plástico da parte superior da tampa da caixa, use uma ferramenta de corte para cortar a cinta de embalagem de plástico e aço. Não puxe a cinta de embalagem com força para evitar tensão irregular no módulo.

8.3.3 Ao transportar e colocar os módulos desembalados, certifique-se de que os módulos estejam posicionados de forma plana. O primeiro módulo deve ter o lado de vidro voltado para cima, com um palete de madeira colocado por baixo. Evite inclinar ou suspender os módulos.

Não aperte ou puxe os fios e plugues do módulo. Para o segundo módulo e os subsequentes, coloque-os com o lado de vidro voltado para baixo. O empilhamento não deve exceder 26 peças e certifique-se de que os quatro cantos estejam alinhados durante o empilhamento.

9. Desmontagem e embalagem do módulo

9.1 Desmontagem dos módulos

9.1.1 Antes da instalação, certifique-se de que cada trabalhador use equipamentos de proteção individual e luvas adequados. Não toque nas partes metálicas eletrificadas sem permissão.

9.1.2 Antes de desmontar os módulos, desconecte a energia, separe os conectores rápidos, fixe os quatro cabos quadrados, tome medidas de proteção contra água e use fita adesiva para fixar os terminais positivo e negativo na parte traseira do painel solar. Em seguida, prossiga com a desmontagem do módulo.

9.1.3 Durante a desmontagem, siga rigorosamente as normas. Duas pessoas ficam de pé em cada lado. Uma pessoa deve remover os parafusos enquanto a outra segura o módulo para evitar que ele tombe. Quando os módulos desmontados estiverem apoiados em um suporte, evite arranhá-los contra o suporte.

9.1.4 Ao transportar os módulos, estes devem ser colocados verticalmente. Duas pessoas devem segurar a estrutura com as duas mãos ao mesmo tempo. Não puxe os cabos. Evite impactos e vibrações violentas durante a movimentação do módulo.

9.1.5 É estritamente proibido pisar nos módulos ou submetê-los a impactos. Não toque na lateral de vidro com os dedos para evitar marcas de dedos. Não coloque outros objetos sobre os módulos.

9.1.6 Não tente desmontar os módulos ou remover quaisquer etiquetas.

9.2 Verifique antes de embalar os módulos:

9.2.1 Verificar se os módulos estão em boas condições.

9.2.2 Verificar se o modelo e as especificações atendem aos requisitos de amostragem.

9.3 Requisitos de embalagem e transporte para módulos:

9.3.1 A embalagem externa deve ser colocada sobre o papelão do palete correspondente utilizado na obra e fixada firmemente com cintas.

9.3.2 Utilize protetores de canto na embalagem interna para proteger os produtos contra danos durante o transporte e o armazenamento.

9.3.3 As caixas dos módulos devem ser dispostas em uma única camada.

9.3.4 Após a colocação das caixas dos módulos, cubra-as com um pano impermeável e tome medidas contra a água e o vento.

9.3.5 Certifique-se de que sejam tomadas medidas de segurança para evitar tombamento, tombamento, trepidação e danos às superfícies de proteção durante o içamento.

9.3.6 Tome medidas para evitar tombamentos ao colocar as caixas dos módulos em veículos.

10. Isenção de responsabilidade

Este manual especifica os padrões de projeto, instalação, operação, uso e manutenção dos módulos da DAH Solar. Não serve como referência ou padrão limitante para outros equipamentos do sistema fotovoltaico. A DAH Solar não assume qualquer responsabilidade legal por quaisquer danos pessoais ou materiais resultantes do não cumprimento das instruções de instalação, operação, uso e manutenção fornecidas neste manual, nem por litígios não relacionados a defeitos de qualidade nos produtos DAH Solar.

Propriedade intelectual: A DAH Solar não assume qualquer responsabilidade por violações de direitos de propriedade intelectual ou outros direitos de terceiros que possam surgir da utilização dos módulos. Os clientes não obtêm quaisquer direitos de propriedade intelectual ou autorização de uso relacionada ao utilizar os produtos DAH Solar, seja expressa ou implicitamente.

A DAH Solar reserva-se o direito de modificar manuais, produtos fotovoltaicos, especificações ou informações sobre produtos. Quaisquer modificações nas informações podem surgir de requisitos comerciais, avanços tecnológicos ou outras circunstâncias objetivas, mas não anulam as informações originais.

As informações contidas neste manual baseiam-se no conhecimento e na experiência considerados confiáveis pela DAH Solar, incluindo, entre outras, todas as informações e sugestões relacionadas acima. No entanto, todas essas informações e sugestões relacionadas, expressas ou implícitas, não representam métodos exclusivos ou proprietários e não constituem qualquer garantia de segurança ou qualidade.