

Módulos Fotovoltaicos

PT

Manual de Instalação



/// PEIMAR

Especifica-se que os dados técnicos, informações e ilustrações contidas neste documento têm valor meramente indicativo. A Peimar reserva-se o direito de modificar os dados, planos e informações contidos neste documento a qualquer momento e sem aviso prévio.

1. Advertência.....	4
2. Introdução	4
3. Aplicações	4
4. Códigos e Regulamentos	5
5. Instalação Mecânica	5
5.1. Local de Montagem	5
5.2. Orientação das instalações.....	6
5.3. Ângulo de inclinação do módulo	6
5.4. Requisitos de instalação para módulos de células bifaciais	7
5.5. Montagem	8
5.5.1. Montagem através de furos para parafusos.....	8
5.5.2. Montagem usando o «método de ancoragem» e inserção de perfil.....	9
6. Instalação elétrica.....	12
6.1. Diodos de bloqueio	12
6.2. Proteção contra sobrecorrentes.....	12
6.3. Conexão à terra	12
6.4. Fiação	14
7. Manutenção	15
8. Precauções de segurança.....	15
9. Eliminação	17
10. Notas	17

1. Advertência

Por favor, leia todo este manual antes de instalar o módulo solar. Este módulo produz eletricidade quando exposto à luz. Siga todas as precauções de segurança elétrica aplicáveis. Somente um contratante autorizado pode instalar ou realizar trabalhos de manutenção neste módulo. Não manuseie os módulos quando estiverem molhados.

2. Introdução

Os módulos solares estão disponíveis em vários tamanhos para atender a uma ampla gama de aplicações. Cada módulo é composto por células de silício cristalino. Para proteger as células das condições ambientais mais severas, os módulos são fabricados com vidro temperado de alta transmissão e baixo teor de ferro, material de encapsulamento anti-envelhecimento, e uma camada traseira isolante e resistente a climas extremos (folha de material plástico para os módulos monofaciais; vidro temperado para os módulos bifaciais), conectados entre si por laminação a quente. Os módulos também são equipados com uma estrutura de liga de alumínio anodizado e uma caixa de conexões.

3. Aplicações

Os módulos são uma fonte de energia confiável e praticamente livre de manutenção, projetados para funcionar de maneira eficiente com a luz solar. Através dos módulos, a energia radiante solar é transformada em energia elétrica para uso. Os módulos geralmente são utilizados como componentes de sistemas solares fotovoltaicos. Um sistema solar FV básico é composto por um módulo solar fotovoltaico, um controlador, um inversor e uma bateria de armazenamento. Os módulos podem ser amplamente utilizados em sistemas solares fotovoltaicos em telhados, parques solares, edifícios e outras aplicações para gerar energia elétrica.

A Classe de Aplicação é Classe A. Os módulos classificados para uso nesta classe de aplicação podem ser usados em sistemas que operam acima de 50VCC ou 240W, onde se espera um acesso geral de contato. Os módulos que atendem aos requisitos de segurança das normas IEC61730-1 e IEC61730-2 dentro desta classe de aplicação são considerados como cumprindo os requisitos de segurança da classe II.

4. Códigos e Regulamentos

A instalação mecânica e elétrica de sistemas fotovoltaicos deve ser realizada em conformidade com todas as normas aplicáveis, incluindo os regulamentos de eletricidade e construção, bem como os requisitos de interconexão dos serviços elétricos. Os requisitos também podem variar dependendo da tensão do sistema e da aplicação em CC ou CA.

5. Instalação Mecânica

5.1. Local de Montagem

Os módulos podem ser utilizados em terra, exceto em áreas com corrosão salina ou enxofre. Não é permitido instalar os módulos em locais onde possam entrar em contato com água salgada ou onde possam ser submersos parcial ou totalmente em água doce ou salgada, como no caso de embarcações e bóias. Não instale os módulos em locais onde possam ser submersos em água ou expostos continuamente a água proveniente de um aspersor ou fonte, por exemplo.

Os módulos são projetados para uma pressão máxima admissível de 113 libras por pé quadrado, aproximadamente 5400 Pa, o que pode corresponder a uma velocidade de vento nominal de aproximadamente 130 km/h em determinadas circunstâncias. A velocidade máxima admissível real do vento pode ser influenciada pelo tipo de módulo, configuração de instalação, localização e outros fatores. Em nenhuma circunstância os módulos devem ser expostos a pressões superiores a 113 libras por pé quadrado de carga de vento, neve ou outra carga uniformemente distribuída.

Não instale os módulos próximos a chamas abertas ou materiais inflamáveis. Ao escolher um local, evite árvores, edifícios ou obstruções. Os módulos devem ser instalados de forma a maximizar a exposição direta à luz solar e eliminar ou minimizar a sombra. Mesmo a sombra parcial pode reduzir consideravelmente a produção do módulo e do sistema. Além disso, a sombra parcial pode aumentar a temperatura interna da seção sombreada, o que pode diminuir a produção e reduzir a vida útil do módulo.

5.2. Orientação das instalações

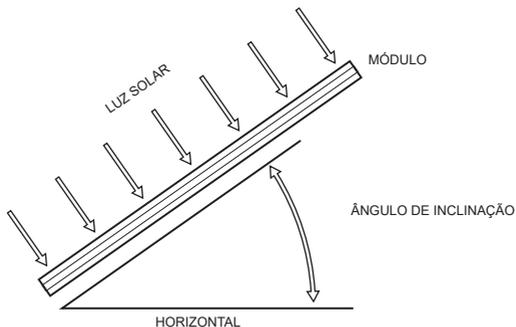
Os módulos podem ser montados em qualquer ângulo, desde uma orientação vertical até uma horizontal. Deve-se utilizar o ângulo de inclinação fixo e a orientação de azimute adequados para maximizar a exposição à luz solar.

Uma orientação incorreta na instalação dos módulos resultará em perda de produção de energia. Os módulos conectados em série devem ser instalados com a mesma orientação e ângulo. Diferentes orientações ou ângulos podem provocar perda de produção de energia devido à diferença na quantidade de luz solar que os módulos recebem.

No hemisfério norte, os módulos devem estar orientados para o sul, e no hemisfério sul, devem estar orientados para o norte.

5.3. Ângulo de inclinação do módulo

Os módulos produzem a maior quantidade de energia quando estão voltados diretamente para o sol. Para instalações onde os módulos estão montados em uma estrutura fixa permanente, a inclinação deve ser determinada durante os meses de inverno para obter um desempenho ideal. Como regra geral, se a produção de energia do sistema fotovoltaico é adequada no inverno, será satisfatória durante o resto do ano. O ângulo de inclinação do módulo é medido entre os módulos e o solo.



5.4. Requisitos de instalação para módulos de células bifaciais

Sob certas condições de instalação, o lado traseiro dos módulos de células bifaciais também gerará energia ao receber a luz refletida, o que trará um ganho adicional na geração de energia para o sistema da usina.

A sombra na superfície do módulo afetará significativamente a geração de energia. O módulo deve ser instalado em um local onde não possa ser totalmente sombreado (como a sombra de edifícios, chaminés, árvores, etc.), e até mesmo sombreamentos parciais (como sujeira, neve e fios aéreos, etc.) devem ser evitados.

O ganho de geração está relacionado à refletividade do solo, à altura de instalação do módulo em relação ao solo, ao espaçamento das filas e ao sombreamento da parte traseira do módulo.

De maneira geral, a refletância varia de acordo com o tipo de solo (ver tabela 5-4), o que levará a diferentes ganhos na geração de energia.

Tabela 5-4 Refletividade de Diferentes Superfícies

Tipo de Solo	Água	Pastagem	Solo	Concreto	Areia	Neve
Faixa de refletividade (%)	5-12	12-25	20-33	20-40	20-40	80-85

Devido à altura variável do solo, o ganho de geração de energia será afetado. Recomenda-se instalar o módulo a uma altura de 1m a 2m. Veja a Fig. 5-2.

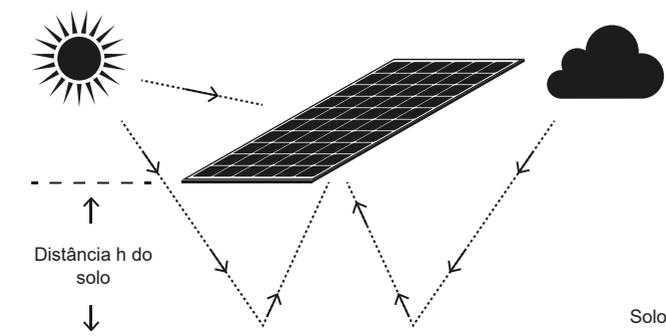


Fig. 5-2 Distância do Solo

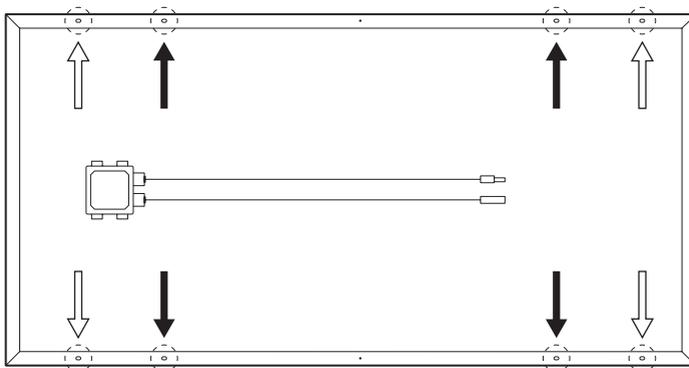
No design do sistema, além do tipo de solo e da altura de instalação do módulo em relação ao solo, também é necessário considerar o espaçamento adequado das filas e como evitar o sombreamento da parte traseira. Consulte um designer profissional de sistemas.

5.5. Montagem

A estrutura de suporte para montar os módulos deve resistir às forças do vento, à pressão da neve, etc. Esta estrutura deve ser feita de materiais adequados e possuir tratamento anticorrosivo. A instalação dos módulos deve contar com ventilação adequada. Recomenda-se um espaço livre de pelo menos 4,5 polegadas (aproximadamente 115 mm) atrás dos módulos para permitir a circulação do ar e o funcionamento dos módulos em temperaturas mais baixas. Temperaturas elevadas reduzem a tensão e a potência de operação, além de encurtar a vida útil dos módulos. É necessário um espaço livre de 1/4 de polegada (6,35 mm) ou mais entre os módulos para permitir a expansão térmica das estruturas.

5.5.1. Montagem através de furos para parafusos

Utilize elementos de fixação para prender os módulos à estrutura de suporte de montagem. Os módulos devem ser fixados com parafusos à estrutura de suporte através dos orifícios de montagem localizados apenas nas abas traseiras da estrutura. Recomenda-se o uso de parafusos de aço inoxidável, com porcas, arruelas e arruelas de travamento para montar os módulos. Não é recomendado perfurar orifícios adicionais, pois isso anulará a garantia. Em caso de altas cargas de vento e neve, todos os orifícios da estrutura devem ser utilizados.



Orifícios de montagem para uma instalação normal



Para cargas altas de vento e neve, deve-se também utilizar esses orifícios de montagem adicionais.

5.5.2. Montagem usando o «método de ancoragem» e inserção de perfil

Os módulos solares são adequados para instalação tanto com o lado longo quanto com o lado curto voltados para cima. Cada módulo deve estar firmemente fixado em pelo menos 4 pontos em dois lados opostos.

Ao instalar ancoragens entre módulos ou nas extremidades, tome as seguintes precauções:

- Não dobrar a estrutura do módulo;
- Não tocar nem projetar sombras sobre o vidro frontal
- Não danificar a superfície da estrutura;
- Assegurar-se de que as ancoragens se sobreponham à estrutura do módulo em pelo menos 5 mm;
- Assegurar-se de que a sobreposição das ancoragens tenha um comprimento de pelo menos 50 mm.

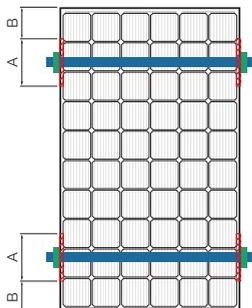
As ancoragens devem ser feitas de uma liga de alumínio anodizado.

As posições das ancoragens são fundamentais para a confiabilidade da instalação, e as linhas centrais das ancoragens devem estar posicionadas apenas dentro da área de fixação indicada na tabela.

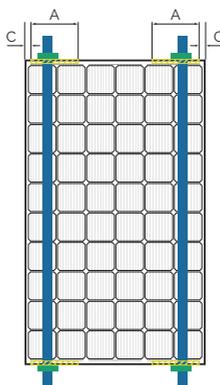
Para configurações onde os trilhos de montagem são paralelos ao lado de instalação com ancoragens, devem ser tomadas precauções para garantir que a sobreposição da estrutura do módulo (em forma de C) seja de 15 mm ou mais.

Instalação com ancoragens - FULL-CELL

Área de ancoragem lado longo



Área de ancoragem lado curto



 Área de ancoragem aprovada até 5400Pa

 Área de ancoragem aprovada até 2400Pa

 Ancoragens

 Subestrutura

MODELO DE 60 CÉLULAS* (6x10)

A = 250 mm
B = 170 mm
C = 35 mm

MODELO DE 66 CÉLULAS* (6x11)

A = 250 mm
B = 250 mm
C = 35 mm

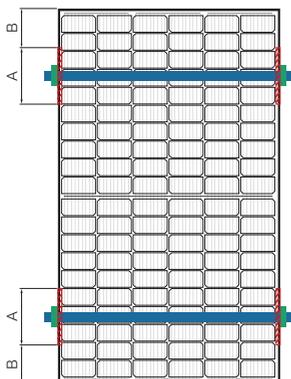
MODELO DE 72 CÉLULAS* (6x12)

A = 250 mm
B = 328 mm
C = 35 mm

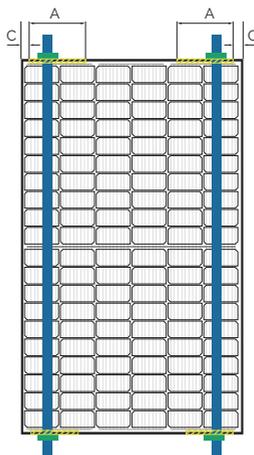
* Células de 156x156 até 210x210mm

Instalação com ancoragens - HALF-CELL

Área de ancoragem lado longo



Área de ancoragem lado curto



 Área de ancoragem aprovada até 5400Pa

 Área de ancoragem aprovada até 2400Pa

 Ancoragens

 Subestrutura

MODELO DE 108 CÉLULAS* (6x18)

A = 250 mm
B = 170 mm
C = 35 mm

MODELO DE 120 CÉLULAS* (6x20)

A = 250 mm
B = 170 mm
C = 35 mm

MODELO DE 132 CÉLULAS* (6x22)

A = 250 mm
B = 328 mm
C = 35 mm

MODELO DE 144 CÉLULAS** (6x24)

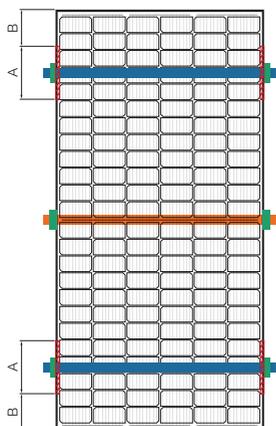
A = 250 mm
B = 328 mm
C = 35 mm

* Células de 156x78 até 210x105 mm

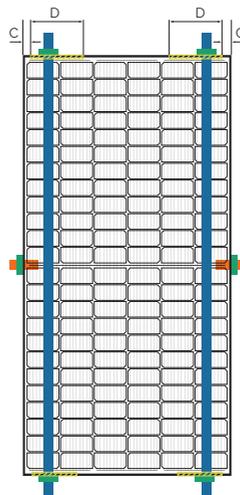
** Células de 156x78 até 166x83 mm

Instalação com inserção de perfil – HALF-CELL

Inserção de perfil lateral curto



Inserção de perfil lateral longo



-  Área de ancoragem aprovada até 5400Pa
-  Área de ancoragem aprovada até 2400Pa
-  Ancoragens
-  Subestrutura
-  Subestrutura adicional, altamente recomendada

MODELO DE 144 CÉLULAS* (6x24)

A = 70 mm

B = 520 mm

C = 35 mm

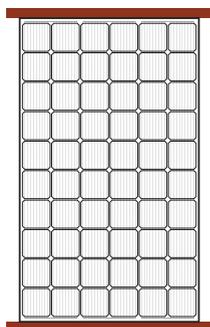
D = 250 mm

* Células 182x91mm

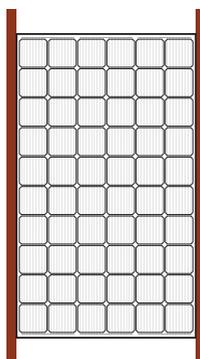
É altamente recomendável instalar uma subestrutura central adicional nas aplicações onde podem ocorrer condições de carga extremas (por exemplo, cargas pesadas de neve).

Instalação com inserção de perfil - FULL-CELL e HALF-CELL

Inserção de perfil lateral curto



Inserção de perfil lateral longo



-  Inserção de perfil

LADO LONGO

Aprovado até 5400Pa

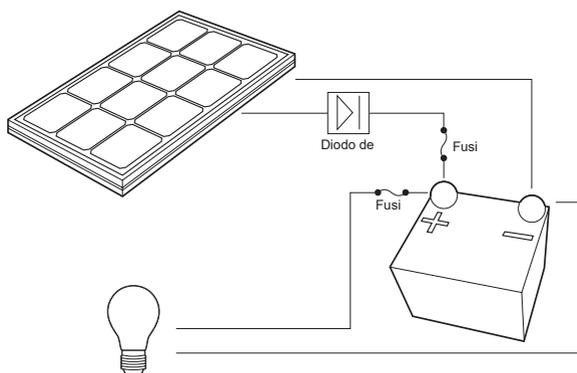
LADO CURTO

Aprovado até 2400Pa

6. Instalação elétrica

6.1. Diodos de bloqueio

Os diodos de bloqueio podem evitar que a bateria se descarregue durante a noite e que os módulos sofram perda de potência, sejam danificados ou destruídos por corrente inversa. Os diodos de bloqueio devem ser instalados em série com cada módulo ou string de módulos para evitar o possível refluxo de energia através do(s) módulo(s) quando estes ou os strings estão conectados em paralelo ou são utilizados com uma bateria.



6.2. Proteção contra sobrecorrentes

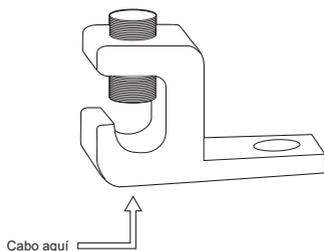
Sempre que necessário para cumprir as normas locais, utilize um fusível ou disjuntor com uma classificação igual à classificação máxima de fusível em série do módulo e à tensão do sistema.

Sempre coloque um fusível nas conexões da bateria para garantir a segurança. Consulte a etiqueta de classificação do módulo (no módulo) para saber o tamanho do fusível recomendado. Consulte também o manual do usuário do controlador de carga. Todos os componentes elétricos devem ter classificações iguais ou superiores à classificação do sistema. Não se deve exceder a tensão máxima admissível do sistema indicada na etiqueta do módulo.

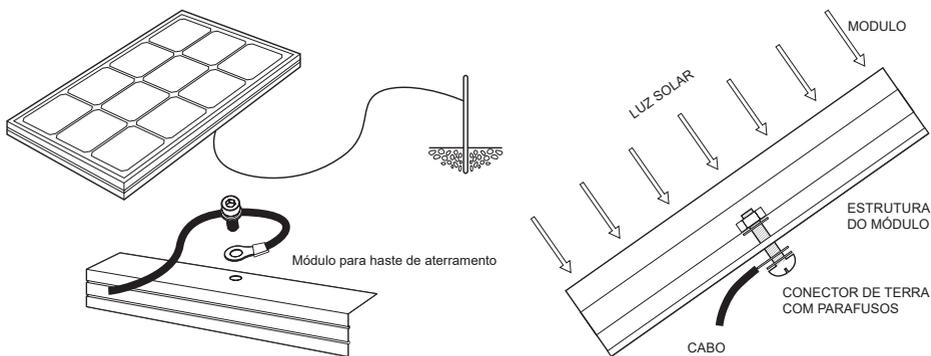
6.3 Conexão à terra

Todos os quadros dos módulos devem estar aterrados para garantir a segurança. A estrutura de suporte também deve estar aterrada, a menos que esteja mecanicamente

conectada por meio de porcas e parafusos aos módulos que já estão aterrados.



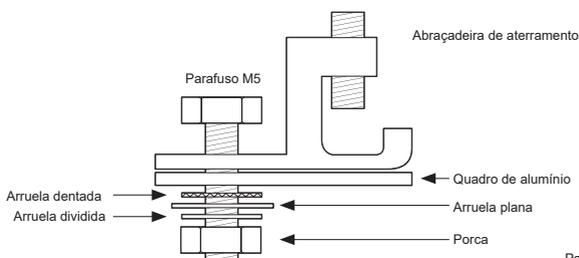
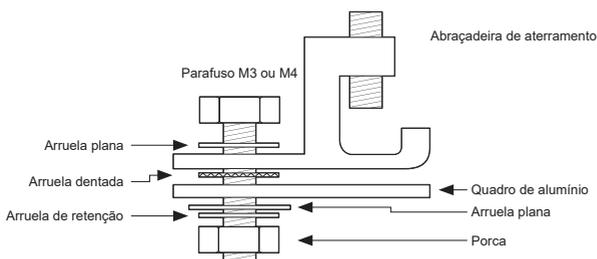
Conecte um cabo de aterramento independente nos orifícios de aterramento no quadro do módulo com um parafuso autoatarraxante. O quadro do módulo possui orifícios de conexão à terra. Recomenda-se o uso de parafusos de aço inoxidável, com porcas, arruelas e arruelas de retenção para conectar o módulo à terra. O cabo de aterramento deve ter, no mínimo, o mesmo tamanho que os condutores elétricos. Recomenda-se o uso de cabos de aterramento de bitola superior a 10AWG.



Fixe a abraçadeira de aterramento recomendada ao quadro de alumínio usando parafusos M3, M4 ou M5 e acessórios de aço inoxidável, conforme ilustrado abaixo. Nota: existem dois tamanhos diferentes de orifícios de aterramento, e o tamanho menor está sendo descontinuado. Além disso, a montagem do hardware para fixar a abraçadeira de aterramento é a mesma, exceto pelo parafuso M3 e M4, onde uma arruela plana é colocada diretamente sob a cabeça do parafuso M3 e M4. A arruela dentada é colocada diretamente sob a abraçadeira de aterramento e faz contato elétrico ao penetrar o revestimento anodizado do quadro de alumínio. O conjunto do parafuso é finalizado com uma arruela plana, uma arruela de retenção cortada e, por fim, uma

porca para fixar todo o conjunto, como mostrado.

O torque recomendado para um conjunto de parafuso M3, M4 ou M5 é de 0,8 Nm a 1,5 Nm.



Para módulos com orifícios de ligação à terra de Ø 5,1 mm

6.4. Fiação

Os módulos estão equipados com cabos e conectores rápidos instalados de fábrica. Os módulos foram projetados para facilitar a interconexão em série.

Cada módulo possui um par de cabos e conectores impermeáveis macho e fêmea para a conexão elétrica, que estão pré-cabeados dentro da caixa de conexões. Os cabos possuem marcações claras de positivo e negativo. O número máximo de módulos conectados em série não deve exceder a tensão máxima do sistema indicada na ficha técnica.

Os conectores na extremidade oposta desses cabos permitem conectar facilmente os módulos adjacentes em série, inserindo firmemente o conector macho de um módulo no conector fêmea de um módulo adjacente até que o conector esteja completamente acoplado. Para uma conexão elétrica em série, o conector positivo (+) do primeiro módulo deve ser conectado ao conector negativo (-) do módulo seguinte. Para uma conexão elétrica em paralelo, o conector positivo (+) do primeiro módulo deve ser conectado ao conector positivo (+) do módulo seguinte.

O cabo geralmente usado para interconectar os módulos deve ser de fio de cobre único, trançado ou sólido, resistente à luz solar, para módulos ou cabeamento de módulos expostos ao tempo, com bitola de 12 AWG (4,0 mm²) até 14 AWG (2,5 mm²). Os

diâmetros máximo e mínimo do cabo que podem ser usados com o conector de cabo são de 8 mm e 6 mm, respectivamente. Pode ser necessário contar com um ou mais cabos de retorno independentes para levar as terminações positivas e negativas das strings de módulos até a carga.

Podem ser utilizados conectores macho e/ou fêmea pré-instalados nos cabos nas terminações das strings para as conexões de cabos de retorno e/ou para as terminações da caixa de circuito fonte. Um ou mais diodos de derivação estão instalados nos módulos e se encontram na caixa de conexões.

7. Manutenção

É comum que um local remoto seja inspecionado apenas uma vez por ano. Na maioria das condições, a chuva normal é suficiente para manter limpa a superfície de vidro do módulo.

Limpe o vidro com um pano macio, utilizando detergente suave e água. Módulos instalados em posição horizontal (sem inclinação) devem ser limpos com mais frequência, pois não se autolimpam tão eficientemente quanto módulos instalados com um ângulo de 15° ou mais. Recomenda-se realizar inspeções periódicas dos módulos para identificar danos no vidro, na lâmina traseira, na estrutura e no suporte.

Verifique as conexões elétricas para garantir que não estejam soltas ou corroídas. Confirme que a estrutura de suporte e os módulos não estão soltos. Inspeccione as conexões dos cabos, os conectores e o aterramento. Se for necessário substituir algum módulo, ele deve ser do mesmo tipo e modelo. Os módulos podem operar de maneira eficiente sem necessidade de limpeza, embora a remoção da sujeira da superfície do vidro frontal aumente a produção de energia. Para limpar o vidro, utilize uma esponja ou pano úmido e use luvas de borracha para isolamento elétrico.

8. Precauções de segurança

Os módulos devem ser instalados e utilizados apenas por pessoal qualificado. Mantenha as crianças afastadas da instalação elétrica solar.

Evite todos os perigos de natureza elétrica ao instalar, fazer a fiação, operar e realizar a manutenção do módulo. Os módulos produzem eletricidade de corrente contínua (CC) quando expostos à luz e, por isso, podem causar queimaduras ou choque elétrico. Os módulos geram tensão mesmo quando não estão conectados a um circuito elétrico ou carga. Os módulos geram quase a tensão total quando expostos a apenas 5% da luz solar total, e tanto a corrente quanto a potência aumentam com a intensidade da luz. Não toque nas partes energizadas dos cabos e conectores. Como precaução adicional, utilize ferramentas isoladas e luvas de borracha ao trabalhar com os módulos sob a luz solar.

A queda dos módulos de um lugar elevado pode causar lesões, danos e até morte. Não deixe o módulo cair, nem permita que objetos caiam sobre ele. Nunca deixe um módulo sem suporte ou segurança. Se um módulo se quebrar, o vidro pode se estilhaçar, e um módulo com vidro quebrado não pode ser reparado nem utilizado. Ao instalar ou trabalhar com o módulo ou com a fiação, cubra completamente a superfície frontal do módulo com material opaco para interromper a produção de eletricidade. Os módulos não possuem um interruptor de ligar/desligar. Quando expostos à luz solar, geram alta tensão e são perigosos. Os módulos só deixam de ser operacionais se forem removidos para um local sem exposição à luz solar, se a superfície frontal for completamente coberta com tecido opaco, papelão ou outro material completamente opaco, ou se forem colocados de cabeça para baixo sobre uma superfície lisa e plana durante a instalação ou manutenção.

Não concentre luz solar artificialmente no módulo. Os módulos podem gerar mais potência do que as especificações nominais. As classificações padrão da indústria são realizadas em condições de 1000 W/m² e uma temperatura de célula de 25°C. Reflexos da neve ou da água podem aumentar a luz solar e, conseqüentemente, aumentar a corrente e a potência. Além disso, temperaturas mais baixas podem aumentar consideravelmente a tensão e a potência. Os módulos foram projetados para serem usados apenas em aplicações terrestres, e estão excluídas condições aeroespaciais ou marítimas ou o uso com concentração de luz solar.

Recomenda-se que o módulo permaneça embalado na sua caixa até o momento da instalação. Trabalhe apenas em condições de clima seco; tanto o módulo quanto as ferramentas devem estar secos, pois podem ocorrer faíscas. Não instale módulos em locais onde haja gases ou vapores inflamáveis. Não faça furos na estrutura do módulo, pois isso anulará a garantia. Os módulos são construídos com uma estrutura, e qualquer alteração na mesma anulará a garantia.

Manuseie os módulos com cuidado

Se o vidro frontal se quebrar ou se a lâmina traseira de polímero se danificar, o contato com qualquer superfície do módulo ou estrutura pode causar choque elétrico. Especialmente se um módulo estiver molhado, quebrado ou danificado, ele deve ser separado e descartado adequadamente. Não desmonte, dobre, golpeie com objetos pontiagudos ou pise nos módulos; também não os arremesse ou deixe cair. Mantenha a superfície traseira livre de objetos estranhos. Evite bordas afiadas. Use o módulo apenas para a função para a qual foi projetado e siga todas as instruções do fabricante do módulo.

Não desmonte o módulo nem remova qualquer peça ou etiqueta colocada pelo fabricante. Não cubra a parte traseira do módulo com tinta ou adesivos. A menos que especificado de outra forma, recomenda-se seguir os requisitos da versão mais recente do regulamento elétrico local, nacional ou regional. Guarde este manual de instalação para consultas futuras.

9. Eliminação



O símbolo de um contêiner de rodas tachado no produto ou nos documentos anexos indica que o produto não deve ser descartado como resíduo não classificado, mas deve ser levado a instalações de coleta separada para recuperação e reciclagem.

Entre em contato com as autoridades locais para obter informações detalhadas sobre o ponto de coleta designado mais próximo. Alternativamente, em alguns países, é possível que você possa devolver seus produtos ao varejista local ao comprar um novo produto equivalente.

A classificação adequada dos resíduos, a reciclagem, o tratamento e o descarte ambientalmente responsável ajudam a evitar possíveis efeitos negativos no meio ambiente e na saúde e favorecem a reutilização e/ou a reciclagem dos materiais que compõem o equipamento. O descarte ilegal do produto pelo usuário implica a aplicação das penalidades previstas na legislação vigente.

10. Notas

As características elétricas estão dentro de ± 5 por cento dos valores indicados de I_{sc} , V_{oc} e P_{max} em condições de teste padrão (irradiação de $100\text{mW}/\text{cm}^2$, espectro AM 1,5, e temperatura da célula de 25°C (77°F)).

Em condições normais, é provável que um módulo fotovoltaico experimente condições que produzam mais corrente e/ou tensão do que as informadas nas condições de teste padrão. Portanto, os valores de I_{sc} e V_{oc} marcados neste módulo devem ser multiplicados por um fator de 1,25 ao determinar as classificações de tensão dos componentes, as capacidades dos condutores, o tamanho dos fusíveis e o tamanho dos controles conectados à saída fotovoltaica.

Se qualquer disposição desta Garantia Limitada for considerada inválida, inexecutável ou contrária à lei, a validade das disposições restantes desta Garantia Limitada permanecerá em pleno vigor e efeito.

/// PEIMAR



info@peimar.com | www.peimar.com