



MANUAL DE INSTALAÇÃO DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Apenas para uso profissional

IMPORTANTE LER COM ATENÇÃO E GUARDAR PARA EVENTUAIS CONSULTAS

CONTEÚDO

1.0 INFORMAÇÕES GERAIS.....	3
1.1 ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADE DO MANUAL DE INSTALAÇÃO.....	3
1.2 LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE.....	3
2.0 PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA.....	4
3.0 ESPECIFICAÇÕES MECÂNICAS / ELÉTRICAS.....	6
4.0 DESEMBALAGEM E ARMAZENAMENTO.....	6
5.0 INSTALAÇÃO DO MÓDULO.....	9
5.1 FIAÇÃO DO MÓDULO.....	13
5.2 ATERRAMENTO.....	16
6.0 INSTRUÇÕES DE MONTAGEM.....	18
6.1 INSTRUÇÕES DE MONTAGEM: APARAFUSAMENTO.....	20
6.2 MÉTODO DE MONTAGEM: GRAMPOS.....	23
6.4 MÉTODO DE MONTAGEM PARA TRACKER 1P (SINGLE-AXIS).....	37
7.0 MANUTENÇÃO.....	42
8.0 DIRETRIZES DE LIMPEZA DE MÓDULOS.....	42
ANEXO A: ORIENTAÇÃO SOBRE TEMPERATURA DO MÓDULO PARA VÁRIOS LOCAIS.....	45
ANEXO B: INSTALAÇÕES UTILIZANDO ELETRÔNICA DE POTÊNCIA DE NÍVEL DE MÓDULO, MLPE.....	47
ANEXO C: DIRETRIZES DE INSTALAÇÃO ANTICORROSÃO DA ÁREA COSTEIRA.....	48
OBSERVAÇÃO.....	53
CONTATO.....	53
EDIÇÕES E ALTERAÇÕES.....	53

1.0 INFORMAÇÕES GERAIS

Este manual geral fornece informações importantes de segurança relativas à instalação, manutenção e manuseio de módulos fotovoltaicos Canadian Solar.

O instalador profissional deve ler estas orientações com atenção e seguir rigorosamente estas instruções. O não cumprimento dessas instruções pode resultar em morte, ferimentos ou danos materiais. A instalação e manuseio de módulos fotovoltaicos exige habilidades profissionais e só deve ser realizada por profissionais qualificados. Os

instaladores devem informar aos usuários finais (consumidores) as informações acima ditas em conformidade.

A palavra "módulo" ou "módulo FV" usado neste manual se refere a um ou mais módulos fotovoltaicos da Canadian Solar. Este manual é válido para os módulos listados na tabela abaixo. Por favor, mantenha este manual para referência futura. Recomendamos verificar www.csisolar.com regularmente para a versão mais atualizada.

	Single glass	Double glass
Monofacial	CS6L-MS, CS6R-MS CS6RA-MS, CS6RB-MS CS6R-MS-HL, CS6W-MS CS6W-T, CS6R-T, CS6.1-42TM CS6.1-54TM-H CS6.1-60TM, CS6.1-60TM-H, CS6.2-32TM CS6.2-36TM, CS6.2-48TM, CS6.2-48TM-H, CS6.2-54TM CS6.2-66TM, CS7L-MS, CS7N-MS	CS6R-H-AG CS6.1-72TD CS6.1-54TD CS6.2-48TD
Bifacial	CS6R-MB-HL	CS6W-MB-AG, CS6W-TB-AG CS7-60HB, CS7-66HB CS7L-MB-AG, CS7N-MB-AG CS7L-TB-AG, CS7N-TB-AG CS6.1-54TB, CS6.1-54TB2, CS6.1-60TB CS6.1-72TB, CS6.1-72TB-H CS6.2-66TB, CS6.2-66TB-H CS6.2-66TB-H1, CS6.2-66TB-HP

Todos os modelos acima atendem à instalação IEC1000V e IEC1500V.

1.1 ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADE DO MANUAL DE INSTALAÇÃO

As informações contidas neste manual estão sujeitas a alterações pela CSI Solar sem aviso prévio. A CSI Solar não oferece qualquer tipo de garantia, seja explícita ou implicitamente, em relação às informações aqui contidas.

No caso de qualquer inconsistência entre diferentes versões linguísticas deste documento, a versão em inglês

prevalecerá. Consulte nossas listas de produtos e documentos publicados em nosso site em: www.csisolar.com, pois essas listas são atualizadas regularmente.

1.2 LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

A CSI Solar não será responsável por danos de qualquer tipo, incluindo sem limitação danos corporais, lesões ou danos à propriedade, em conexão com o manuseio de

módulos fotovoltaicos, instalação do sistema ou conformidade ou descumprimento das instruções estabelecidas neste manual.

2.0 PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA



Aviso

Antes de tentar instalar, cabear, operar e/ou atender o módulo e outros equipamentos elétricos, todas as instruções devem ser lidas e compreendidas. Os conectores do módulo *FV* passam por corrente contínua (CC) quando expostos à luz solar ou a outras fontes de luz. O contato com partes eletricamente ativas do módulo, como terminais, pode resultar em ferimentos ou morte, independentemente de o módulo e os outros equipamentos elétricos terem sido conectados.



Avertissement

Toutes les instructions devront être lues et comprises avant de procéder à l'installation, le câblage, l'exploitation et/ou l'entretien des panneaux. Les interconnexions des panneaux conduisent du courant continu (CC) lorsque le panneau est exposé à la lumière du soleil ou à d'autres sources lumineuses. Tout contact avec des éléments sous tension du panneau tels que ses bornes de sortie peut entraîner des blessures ou la mort, que le panneau soit connecté ou non.

Segurança Geral

Todos os módulos devem ser instalados por eletricitistas licenciados de acordo com os códigos elétricos aplicáveis, tais como o mais recente Código Elétrico Nacional (EUA) ou Código Elétrico Canadense (Canadá) ou outros códigos elétricos nacionais ou internacionais aplicáveis.



Roupas protetoras (luvas antiderrapantes, roupas etc.) devem ser usadas durante a instalação para evitar contato direto com 30VDC ou superior, e para proteger as mãos de bordas afiadas. Não toque qualquer área danificada, como marcas de queimado, ou

qualquer lugar com condutores expostos para evitar o risco de choque elétrico.



Antes da instalação, remova todas as joias metálicas para evitar exposição acidental a circuitos vivos.



Ao instalar módulos sob chuva leve, orvalho matinal, tome as medidas adequadas para evitar a entrada de água no conector.



Não permita crianças ou pessoas não autorizadas próximas ao local de instalação ou área de armazenamento de módulos.

- **Não** instale módulos com vento forte;
- Use ferramentas eletricamente isoladas para reduzir o risco de choque elétrico;
- Se os dispositivos de proteção de desconexão de sobrecorrente (OCPDs) não puderem ser abertos ou o inversor não puder ser desligado, cubra as frentes dos módulos do gerador *FV* com um material opaco para interromper a produção de eletricidade ao instalar ou trabalhar em um módulo ou fiação.
- **Não** utilize nem instale módulos danificados.
- **Não** toque a superfície do módulo se o vidro frontal ou a folha traseira estiverem quebrados. Isso poderá causar choque elétrico.
- O módulo *FV* não contém peças que podem ser consertadas. **Não** tente reparar nenhuma parte do módulo.
- **Não** abra a tampa da caixa de junção em qualquer circunstância.
- **Não** desmonte um módulo ou remova qualquer peça do módulo.
- **Não** concentre artificialmente a luz solar em um módulo.
- **Não** conecte ou desconecte módulos quando a corrente dos módulos ou uma fonte externa estiver presente.
- Quando o inversor apresentar um alarme de aterramento, por favor vista o Equipamento de Proteção Individual primeiro e certifique-se de que é

seguro antes de desconectar o inversor ou módulos danificados. **Não** toque qualquer parte do modulo para evitar choque elétrico.

3.0 ESPECIFICAÇÕES MECÂNICAS / ELÉTRICAS

As classificações elétricas do módulo são medidas sob condições de teste padrão (STC) de irradiação de 1000 W/m², com espectro AM1.5 e uma temperatura ambiente de 25°C. Características elétricas e mecânicas detalhadas dos módulos fotovoltaicos de silício cristalino da CSI Solar podem ser encontradas no anexo A (Especificações do Módulo) em www.csisolar.com. As principais características elétricas do STC e na irradiação bifacial da etiqueta de identificação (BNPI) também estão indicadas em cada etiqueta de módulo. Consulte a folha de dados ou a placa de identificação do produto para obter a tensão máxima do sistema.

Sob certas condições, um módulo pode produzir mais corrente ou tensão do que sua potência nominal de Condições de Teste Padrão. Como resultado, os cálculos do projeto elétrico devem ser feitos por um consultor ou engenheiro qualificado.

Um fator de correção deve ser aplicado à tensão do circuito aberto (ver Tabela 1 abaixo), ao determinar as classificações e capacidades dos componentes.

Tabela 1: Fatores de correção de temperatura mínima para tensão de circuito aberto.

Menor Temperatura Mínima Esperada (°C/°F)	Fator de Correção
24 a 20 / 76 a 68	1,02
19 a 15 / 67 a 59	1,04
14 a 10 / 58 a 50	1,06
9 a 5 / 49 a 41	1,08
4 a 0 / 40 a 32	1,10
-1 a -5 / 31 a 23	1,12
-6 a -10 / 22 a 14	1,14
-11 a -15 / 13 a 5	1,16
-16 a -20 / 4 a -4	1,18
-21 a -25 / -5 a -13	1,20
-26 a -30 / -14 a -22	1,21
-31 a -35 / -23 a -31	1,23
-36 a -40 / -32 a -40	1,25

Alternativamente, um fator de correção mais preciso para a tensão do circuito aberto pode ser calculado usando a seguinte fórmula:

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

T (°C) é a temperatura ambiente mais baixa esperada no local de instalação do sistema.

α_{Voc} (%/°C) é o coeficiente de temperatura de tensão do módulo selecionado (consulte a folha de dados correspondente).

Por favor, contate o suporte técnico da Canadian Solar para um fator de correção mais preciso, se necessário. É recomendado escolher o fusível apropriado de acordo com a classificação máxima do fusível em série listado na folha de dados correspondente.

O método a seguir pode ser aplicado para determinar a classificação apropriada (X):

Classificação mínima do fusível da string < X ≤ Classificação máxima do Fusível da string

As classificações máximas de fusíveis da string podem ser encontradas nos datasheets e etiquetas de todos os tipos de módulos certificados da Canadian Solar.

Sugere-se que a classificação mínima do fusível de string seja determinada de acordo com a norma IEC 62548: 2023. Entre em contato com a equipe de suporte técnico da Canadian Solar para obter informações adicionais relacionadas à otimização de engenharia e aprovação de comprimentos de strings de módulos específicos do projeto.

4.0 DESEMBALAGEM E ARMAZENAMENTO

PRECAUÇÕES

Os módulos devem ser armazenados em ambiente seco e ventilado para evitar a luz solar direta e a umidade. Se os módulos forem armazenados em um ambiente

descontrolado, o tempo de armazenamento deve ser inferior a 3 meses e devem ser tomadas precauções extras para evitar que os conectores sejam expostos à umidade ou à luz solar, como o uso de tampas dos conectores FV. Proteja a embalagem de danos. Em nenhuma circunstância, para paletes de módulos embalados na orientação paisagem, é permitido empilhamento de mais do que duas (02) unidades; com o reforço "N" de madeira na parte inferior para módulos série CS6 (marcado com linhas vermelhas na figura a seguir). Para paletes de módulos embalados na orientação retrato, o empilhamento não é permitido.

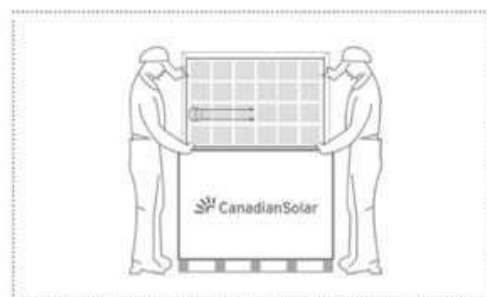


Ao descarregar os paletes de caminhão plano, use um guindaste ou uma empilhadeira para remover os paletes do caminhão. Ao descarregar os paletes dos containers, use uma empilhadeira para remover os paletes. Não mova quaisquer paletes dentro do container sem levá-los corretamente primeiro. A empilhadeira deve estar perto do chão, a fim de evitar que o topo das paletes do módulo toque a parte superior da porta do container. A espessura dos garfos de empilhadeira deve ser inferior a 80 mm, e o comprimento dos garfos de empilhadeira não deve ser menor que o comprimento do módulo, quando descarregando os pallets pelo lado curto. Para descarregar os paletes dos modelos **CS7N** e **CS7L**, o comprimento dos garfos de empilhadeira deve ser superior a 1250 mm e a distância entre os garfos da empilhadeira deve ser maior que 600 mm (do meio ao

meio dos garfos de empilhadeira). Consulte o departamento técnico da CSI Solar para obter instruções de descarga mais detalhadas.

Desembale, transporte e armazene os paletes cuidadosamente, seguindo os passos mostrados na caixa do produto. Caso precise de mais informações contate a equipe técnica da CSI Solar através do site já citado ou através do e-mail: service.latam@csisolar.com.

Os módulos devem ser sempre desembalados e instalados por ao menos duas. Use sempre as duas mãos com luvas ao manusear módulos.



Para módulos de embalagem vertical (CS7L e CS7N), recomenda-se ter uma pessoa presente durante o processo de desembalagem para prevenir tombamento de módulos.

Por favor, use uma estrutura antitombamento. Esta estrutura pode ser feita com as próprias vigas de madeira do pallet (para pallets embalados com vigas de madeira) ou com um suporte de desembalagem, como mostrado na figura abaixo. É recomendado que uma pessoa presente para prevenir que os módulos desembalados caiam durante o processo. Por favor cuidadosamente siga as instruções aplicáveis de desembalagem, que podem ser encontradas em nosso site www.csisolar.com ou via QR codes.

Suporte de desembalagem



Estrutura antitombamento de madeira



Instruções de
desembalagem do pallet
com suporte de aço (PDF)



Instruções de
desembalagem do pallet
com suporte de aço (vídeo)



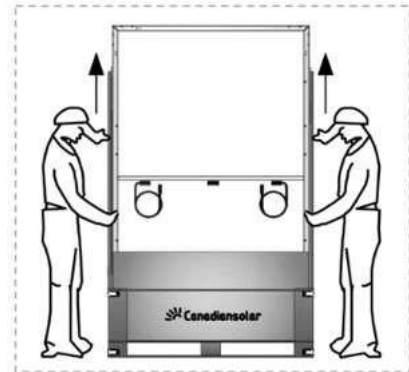
Vídeo de Montagem do
suporte de
desembalagem



Instruções de
desembalagem do pallet
com vigas de madeira

Durante a desembalagem, os módulos desembalados devem ser devidamente fixados. Após a desembalagem, recomenda-se colocar os módulos restantes horizontalmente paralelos ao solo em um palete, com número total não superior a 12 em uma pilha. Os frames

devem estar alinhados. Visite nosso site ou entre em contato com o departamento técnico da CSI Solar para obter requisitos mais detalhados de desembalagem.



Não levante módulos por seus fios ou caixa de junção, levante-os pela moldura / frame;

Não permita que os painéis cedam ou se curvem sob seu próprio peso ao serem transportados;

Não coloque cargas excessivas no módulo ou torça o módulo;

Não fique em pé, pise, caminhe e/ou pule em módulos em nenhuma circunstância. Cargas pesadas localizadas podem causar micro rachaduras severas ao nível da célula, o que, por sua vez, pode comprometer a confiabilidade do módulo e anular a garantia da CSI Solar;



Não deixe o *backsheet* (parte traseira) do módulo diretamente em contato com a estrutura de suporte por baixo ao manusear ou instalar o módulo;

Não apoiar o módulo por seu *backsheet* (parte traseira) ou vidro traseiro ao transportá-lo ou montá-lo.

Não carregue módulos na cabeça;

Não solte nem coloque objetos (como ferramentas) nos módulos;

Não utilize instrumentos afiados nos módulos. Deve-se tomar cuidado especial para evitar que a folha traseira (*backsheet*) do módulo seja danificado por objetos pontiagudos, pois, os arranhões podem afetar diretamente a segurança do produto;

Não deixe módulos sem suporte ou sem fixação;

Não altere a fiação dos diodos de bypass;

Mantenha todos os contatos elétricos limpos e secos o tempo todo;

Não exponha os módulos e seus contatos elétricos (caixas de junção, conectores) a qualquer substância química não autorizada (por exemplo, óleo, lubrificante, pesticida, gasolina, óleo de flor branca, óleo colateral ativador, óleo de temperatura do molde, óleo de máquina (como KV46), graxa (como Molykote EM-SOL, etc.), óleo lubrificante, óleo antiferrugem, óleo de carimbo, manteiga, óleo de cozinha, álcool propílico, álcool etílico, óleo essencial, água de fixação óssea, água Tianna, agente desmoldante (como Pelicoat S-6, etc.), e cola de envasamento que podem gerar gás oxima (como KE200, CX-200, Chemlok, etc.), TBP (plastificante), pesticidas, decapantes, adesivos, agente antiferrugem, desincrustante, emulsificante, óleos de corte e cosméticos, etc.), pois os módulos podem sofrer danos. Entre em contato com o Departamento Técnico da CSI Solar para obter requisitos mais detalhados.

IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO

Cada módulo tem códigos de barras idênticos (um no laminado sob o vidro frontal, outro na moldura) que agem como um identificador único, cada módulo tem um número de série único contendo 14 dígitos ou 16 dígitos.

Uma placa de identificação também é afixada na parte traseira de cada módulo. Esta placa de identificação especifica o tipo de modelo, bem como as principais características elétricas e de segurança do módulo. Também inclui o código de barras com o número de série exclusivo do módulo, conforme mencionado acima.

5.0 INSTALAÇÃO DO MÓDULO



MEDIDAS DE PRECAUÇÃO E SEGURANÇA GERAL

Antes de instalar módulos, obtenha informações sobre quaisquer requisitos e aprovações necessárias para o local, instalação e inspeção das autoridades competentes.

Verifique os códigos de construção aplicáveis para garantir que a construção ou estrutura (telhado, fachada, suporte, etc.) possa suportar a carga do sistema do módulo.

Durante a instalação, é necessário considerar as tolerâncias de dimensões do módulo, incluindo comprimento, largura, a posição dos furos de instalação etc.

Os módulos da Canadian Solar foram qualificados para a Aplicação Classe A (equivalente aos requisitos da Classe II de Segurança). Os módulos classificados sob esta classe devem ser usados em sistemas que operam em tensão acima de 50V ou potência acima de 240W, onde o acesso geral de contato é antecipado.

Os módulos duplo vidro da Canadian Solar foram certificados como Tipo 29 ou 30 de acordo com UL 61730 e Classe A ou Classe C de acordo com a IEC 61730-2 para desempenho da classificação de incêndio. Já os módulos vidro único monofaciais foram certificados como Tipo 1 ou Tipo 2 de acordo com UL 61730 e Classe C de acordo com a IEC 61730-2. Consulte a folha de dados ou a placa de identificação do produto para os tipos detalhados.

Consulte sua autoridade local para obter orientações e requisitos para a construção ou segurança estrutural contra incêndios.

REQUISITOS DE CLASSIFICAÇÃO DE INCÊNDIO DO SISTEMA UL 61730

A classificação de incêndio para este módulo só é válida quando o produto é instalado conforme especificado nas instruções mecânicas de montagem.

Ao instalar módulos, certifique-se de que o conjunto seja montado sobre um teto resistente ao fogo classificado para a aplicação.

Os sistemas fotovoltaicos compostos por módulos certificados UL 61730 montados em um sistema de montagem certificado UL 2703 devem ser avaliados em combinação com revestimentos de telhado de acordo com a norma UL 61730, no que diz respeito ao cumprimento da mesma classificação de incêndio da montagem do telhado.

Os sistemas de montagem com uma Classificação de Classe de Fogo do Sistema, testados em conjunto com módulos classificados como fogo "Tipo 1" ou "Tipo 2", "Tipo 29" ou "Tipo 30", são considerados aceitáveis para uso com módulos da CSI Solar, desde que o sistema de montagem não viole nenhum outro requisito deste manual.

Quaisquer limitações do sistema de montagem sobre inclinação ou acessórios necessários para manter uma classificação específica da classe de incêndio do sistema devem ser claramente especificadas nas instruções de instalação e certificação UL 2703 do fornecedor do sistema de montagem.

CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Os módulos fotovoltaicos destinam-se a ser utilizados em climas gerais ao ar livre, conforme definido na IEC 60721-2-1: Classificação das condições ambientais Parte 2-1: Condições ambientais que aparecem na natureza, temperatura e umidade.

Recomenda-se que os módulos fotovoltaicos sejam instalados em uma faixa de temperatura ambiental de -40°C a +40°C. Para os módulos que operam nessas condições, o 98º percentil da temperatura operacional do módulo deve ser de 70°C ou inferior sob quaisquer condições de montagem. Se a aplicação onde o 98º percentil da temperatura operacional requerida é de 80°C, solicite o tipo de módulo IEC 63126 nível 1.

Esta faixa de temperatura ambiental abrange muitos locais e métodos de instalação nesses locais. O anexo A fornece ao leitor exemplos de temperatura do módulo *FV* modelado, no percentil 98, dependendo de diferentes métodos de montagem e localizações mundiais.

Consulte o departamento de suporte técnico da CSI Solar para obter mais informações sobre o uso de módulos em climas especiais, como uma altitude superior a 2000m, neve pesada, forte tempestade de granizo, furacão, etc.

Não instale módulos perto de chamas abertas ou materiais inflamáveis.

Não mergulhe módulos na água ou exponha constantemente os módulos à água (fresca ou salgada).

Expor módulos ao sal (ou seja, ambientes marinhos) ou enxofre (ou seja, fontes de enxofre, vulcões) incorre no risco de corrosão do módulo.

Não exponha módulos e seus conectores a quaisquer substâncias químicas não autorizadas (por exemplo, óleo, lubrificante, pesticida etc.), pois os módulos podem sofrer danos.

Os módulos da CSI Solar passaram pelo teste de resistência à corrosão da névoa salgada de acordo com o IEC 61701, mas a corrosão ainda pode ocorrer em onde o quadro dos módulos está conectado ao suporte ou onde o aterramento está conectado. Caso o local de instalação esteja próximo ao oceano, a Canadian Solar recomenda que materiais de aço inoxidável ou alumínio sejam usados nas áreas com contato direto com os módulos fotovoltaicos, e o ponto de conexão deve ser protegido

com medidas anticorrosão. Para obter mais informações, entre em contato com a equipe de suporte técnico da CSI Solar.

REQUISITOS DE INSTALAÇÃO

Certifique-se de que o módulo atenda aos requisitos gerais do sistema técnico.

Certifique-se de que outros componentes do sistema não danifiquem o módulo mecanicamente ou eletricamente.

Os módulos podem ser conectados em série para aumentar a tensão ou em paralelo para aumento da corrente. Para conectar módulos em série, conecte os cabos do terminal positivo de um módulo ao terminal negativo do próximo módulo. Para conectar em paralelo, conecte os cabos do terminal positivo de um módulo ao terminal positivo no próximo módulo.

A quantidade de diodos de bypass na caixa de junção do módulo fornecido pode variar dependendo do modelo.

Apenas conecte a quantidade de módulos que corresponde às especificações de tensão dos inversores utilizados no sistema. Além disso, os módulos não devem ser conectados juntos para criar uma tensão superior à tensão máxima permitida do sistema indicada na placa de identificação do módulo, mesmo sob as piores condições de temperatura local (ver Tabela 1 para os coeficientes de correção que se aplicam à tensão de circuito aberto).

Um máximo de duas *strings* pode ser conectado em paralelo sem usar um dispositivo de proteção sobrecorrente (fusíveis etc.) incorporado em série dentro de cada *string*. Três ou mais *strings* podem ser conectadas em paralelo se um dispositivo de proteção sobrecorrente apropriado e certificado for instalado em série dentro de cada *string*. E deve ser assegurado no projeto do sistema *FV* que a corrente reversa de qualquer *string* específica é inferior à classificação máxima de fusíveis do módulo em qualquer circunstância.

Apenas módulos com parâmetros elétricos semelhantes devem ser conectados na mesma *string* para evitar ou

minimizar efeitos de incompatibilidade dos arranjos (*mismatch*).

Para minimizar o risco em caso de um raio indireto, evite formar laços com a fiação ao projetar o sistema.

Os módulos devem ser fixados com segurança para suportar todas as cargas esperadas, incluindo cargas de vento e neve.

É necessário um espaçamento mínimo de 6,5 mm entre os módulos para permitir a expansão térmica dos quadros.

Os pequenos orifícios de drenagem na parte inferior do módulo não devem ser bloqueados.

OTIMIZAÇÃO DA ORIENTAÇÃO E INCLINAÇÃO

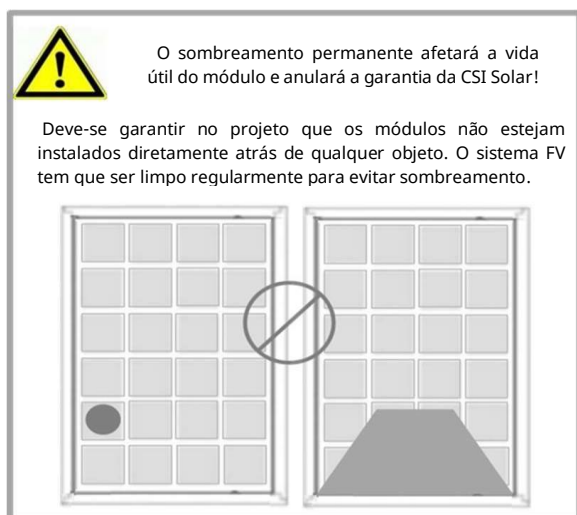
A orientação e inclinação apropriadas dependem do local de instalação, procedimentos de projeto, especificações e regulações locais. Para maximizar o rendimento anual, siga os cálculos de instaladores fotovoltaicos experientes referente à orientação e a inclinação ideal. Os maiores rendimentos são obtidos quando a luz solar incide perpendicularmente nos módulos *FV*.

No hemisfério Sul, os módulos devem ser instalados com a face em direção ao norte para receber a quantidade de luz ideal.

EVITE SOMBREAMENTO

Os módulos não devem ser permanentemente sombreados (incluindo sombreamento parcial, sombreamento de manchas, sombreamento pontual ou sombreamento desigual) em qualquer circunstância. O sombreamento permanente inclui sombreamento da mesma célula por períodos prolongados, como a instalação de módulos atrás de tubos ou chaminés etc. Se um defeito (como um ponto quente) é causado por um módulo desapropriadamente instalado com sombras ou falta de manutenção, isso anularia a garantia do módulo. A potência dissipada completamente ou parcialmente por células sombreadas resultará em perda de potência, produção reduzida e pode causar sobreaquecimento, que

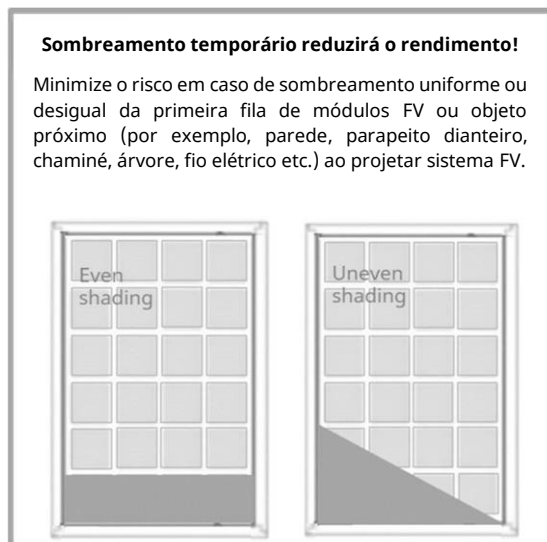
pode comprometer negativamente a vida útil de operação do módulo. Sombreamentos permanentes podem causar envelhecimento acelerado do material de encapsulamento e provocar estresse térmico nos diodos by-pass. Isso poderá anular a garantia do módulo a menos que devidamente mitigado por meio do uso de dispositivos MLPE (Module Level Power Electronic, eletrônica de potência a nível de módulo).



A manutenção periódica é necessária para manter os módulos limpos. Medidas específicas devem ser tomadas para evitar sombreamento permanente de sujeira ou detritos (por exemplo, plantas, fezes de aves etc.).

Não instale módulos diretamente atrás de qualquer objeto (por exemplo, árvore, antena etc.) para evitar a ocorrência de sombreamento permanente.

Mesmo o sombreamento parcial temporário reduzirá o rendimento de um módulo, e este será considerado não sombreado se toda a sua superfície estiver livre de sombreamento durante todo o ano, inclusive no dia mais curto do ano.



Os módulos bifaciais usam luz direta, refletida ou difusa na parte de trás para gerar energia adicional. Portanto, os módulos bifaciais podem exibir um desempenho reduzido na parte de trás em sistemas fotovoltaicos anexos à construção (BAPV).

Para otimizar a geração de energia da parte traseira dos módulos bifaciais, os obstáculos entre os módulos e o terreno de montagem devem ser evitados o máximo possível.

VENTILAÇÃO CONFIÁVEL

Um espaço suficiente de pelo menos 10.2 cm (4.0") entre o módulo e a superfície de montagem precisa ser fornecido para permitir que o ar de resfriamento circule pela parte traseira do módulo. Isso também permite que a condensação ou a umidade se dissipe. Em particular, o espaçamento mínimo de qualquer módulo aplicado em uma área BWh (consulte a figura A.2 do anexo A) deve ser determinado pelo suporte técnico da Canadian Solar.

De acordo com a UL 61730, qualquer outra folga específica necessária para manter uma classificação de incêndio do sistema deve prevalecer. Os requisitos de folga detalhados relativos às classificações de incêndio do sistema devem ser fornecidos pelo seu fornecedor de estruturas.

5.1 CABEAMENTO DO MÓDULO

ESQUEMA CORRETO DE CABEAMENTO

A gestão do esquema dos cabos deve ser revisada e aprovada pelo contratante da EPC; em particular, os comprimentos dos cabos necessários devem ser conferidos considerando as especificidades da estrutura do rastreador, como as lacunas da caixa de engrenagens (*bearing house*). Se for solicitado cabos mais longos ou cabos adicionais, entre em contato com um representante de vendas da Canadian Solar com antecedência.

Se os cabos estiverem fixados na parte de trás do módulo por meio de fitas, por favor, removê-las do módulo durante a instalação. Recomenda-se remover qualquer cola restante da superfície, se houver alguma.

Certifique-se de que a fiação está correta antes de ligar o sistema. Se a tensão de circuito aberto medida (V_{oc}) e a corrente de curto-circuito (I_{sc}) diferem das especificações, isso indica que há uma falha na fiação.

Quando os módulos foram instalados, mas o sistema ainda não foi conectado à rede, cada fileira de módulo deve ser mantida em condições de circuito aberto e ações apropriadas devem ser tomadas para evitar que a poeira e a umidade penetrem dentro dos conectores. Em particular, não é permitido curto circuitar os conectores de módulos que utilizam células de tecnologia HJT antes da operação do sistema.

Para módulos de duplo vidro, a Canadian Solar oferece várias opções de comprimento de cabo para combinar com várias configurações do sistema. Caso seja necessário um cabo jumper, entre em contato com seu representante de vendas da Canadian Solar.

Se o comprimento total dos cabos é superior a 700mm, é recomendável fixar os cabos por meio de cliques ou abraçadeiras. Devido à operação de rastreadores (*trackers*) ou quaisquer forças do ambiente, os cabos fixados podem afrouxar. Por favor, regularmente inspecione os fixadores de cabo para evitar que os

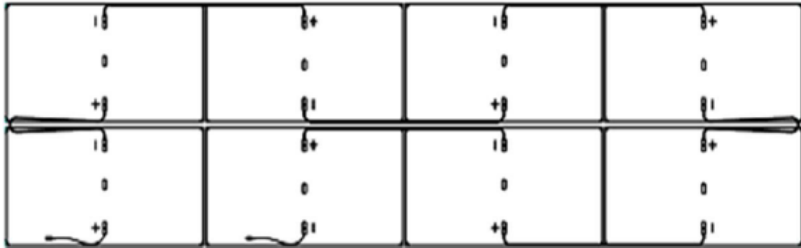
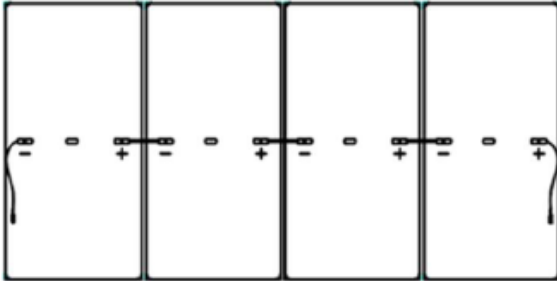
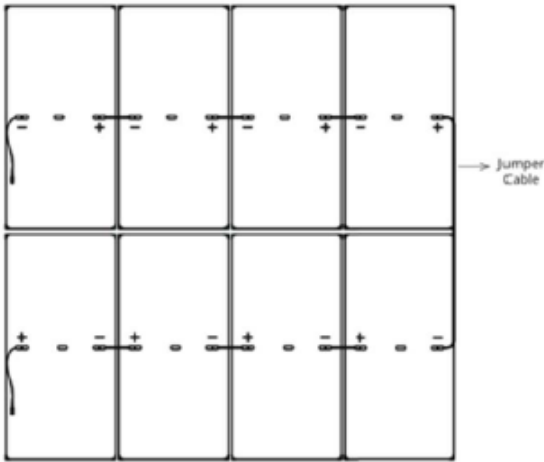
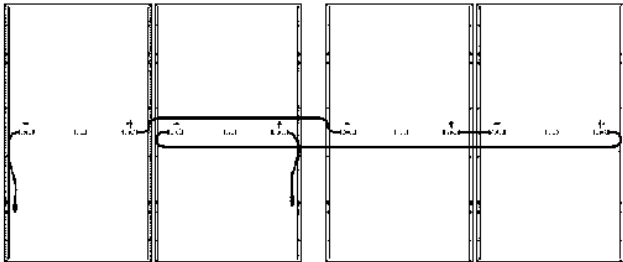
conectores se percam devido aos cabos. Os comprimentos de cabos padrão são relativamente curtos, por isso é aconselhável avaliar a necessidade de fixação do cabo com base nos requisitos específicos do projeto ou consultar a equipe de suporte técnico Canadian Solar.

Os comprimentos de cabo assumem que o ômega (*purlin*) que conecta o tubo de torque aos módulos não seja superior a 80mm protuberante do lado traseiro do módulo e a distância entre dois módulos não sejam maiores que 25mm. Verifique o gerenciamento adequado de cabos com o fornecedor da estrutura de montagem, pois a sua configuração pode diferir.

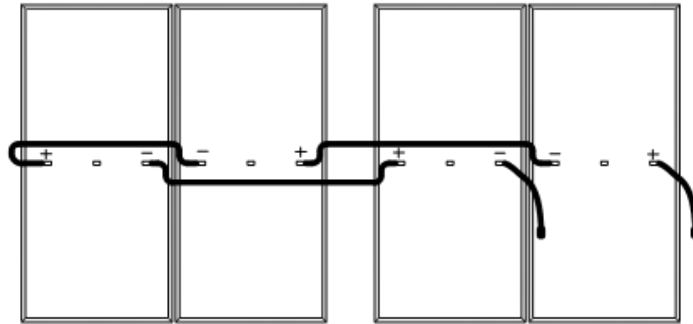
Caso seja utilizado um método de conexão de cabo não incluído na tabela abaixo, confirme o comprimento adequado do cabo com o departamento técnico da CSI Solar.

Para diferentes tipos de módulos, os esquemas de cabeamento recomendados são apresentados na tabela 2. Nas figuras abaixo, as linhas em negrito representam os caminhos de instalação do cabo, enquanto o conector + e - correspondem aos terminais do módulo positivo e negativo, respectivamente.

Tabela 2: Esquema de Sistema de Cabeamento

Configurações de cabeamento recomendadas
<p>Instalação em Paisagem com 02 fileiras:</p>  <p>Nota: Módulos adjacentes na mesma fileira precisam ser rotacionados 180° para instalação correta.</p>
<p>Instalação em Retrato com 01 fileira:</p> 
<p>Instalação em Retrato com 02 fileiras:</p>  <p>Nota: Módulos em fileiras adjacentes precisam ser rotacionados 180° para instalação correta.</p>
<p>Leap-Frog, Instalação em Retrato com 01 fileira (para rastreadores de eixo único)</p> 

Leap-Frog especial, Instalação em Retrato com 01 fileira (para *utility*)



Nota: Módulos adjacentes um ao outro na mesma fileira devem ser rotacionados 180°.

A distância máxima entre duas molduras de módulo adjacentes deve estar dentro de 50 mm (1,96") para o lado com grampos de montagem, e 25 mm (0,98") para o lado sem grampos de montagem, a fim de atender ao esquema do cabeamento do sistema.

CONEXÃO CORRETA DOS CONECTORES

Certifique-se de que todas as conexões estão seguras e devidamente acopladas. Os conectores FV não devem estar sujeitos a estresse do exterior. Os conectores só devem ser usados para conectar o circuito. Eles nunca devem ser usados para ligar e desligar o circuito.

Não aperte as "asas" do conector positivo.



Os conectores não são impermeáveis quando não estão acoplados. Ao instalar módulos, o conector deve ser conectado um ao outro, o mais rápido possível ou medidas apropriadas (como o uso de tampas do conector) devem ser tomadas para evitar a umidade e a penetração de poeira no conector.

Os conectores em condições normais de operação passaram nos testes de drenagem de água, prevenção de poeira e radiação ultravioleta. Para proteger ainda mais os conectores, se necessário, recomenda-se evitar

a exposição direta à luz solar, à chuva e ficar longe de áreas propensas ao acúmulo de água.

Não conecte diferentes conectores (fabricante e modelo) juntos.

Não limpe ou pré-condicione os conectores utilizando lubrificantes ou substâncias químicas não autorizadas.

Se as tampas das extremidades estiverem presentes em conectores não acoplados, remova-as com cuidado das extremidades antes de conectar os conectores. Não use nenhuma ferramenta afiada que possa danificar o conector. O uso de ferramentas não é necessário.



Figura 1 - Tampas, para os conectores positivo e negativo.

Após conectados, os conectores só podem ser desconectados por meio de uma ferramenta especial de desconexão. Insira o fecho da ferramenta de desconexão nos espaços do conector macho, e o conector fêmea será automaticamente desconectado.



USO DE MATERIAIS ADEQUADOS

Use apenas cabos específicos para aplicação solar e conectores adequados (o cabeamento deve ser em protegido em um conduíte resistente à luz solar/radiação UV ou, se exposta, ela mesma deve ser resistente à luz solar/radiação UV) que atendam às normas locais de incêndio, construção e eletricidade. Certifique-se de que toda a fiação esteja em perfeitas condições elétricas e mecânicas.

Os instaladores só podem usar cabo de condutor único listado e rotulado como cabo FV com classificação de condições úmidas de 90°C avaliado na América do Norte, e cabo de condutor único com uma área de seção transversal de pelo menos 4 mm² (12 AWG), 90°C em condições úmidas em outras áreas (ou seja, IEC 62930: 2017 aprovado), com isolamento adequado que é capaz de suportar o máximo de tensão de circuito aberto do sistema possível.

Somente deve ser utilizado material condutor de cobre. Selecione um medidor de condutor adequado para minimizar a queda de tensão e certifique-se de que a ampacidade do condutor esteja em conformidade com as normas locais (por exemplo, NEC 690.8(D)).

PROTEÇÃO DE CABO E CONECTOR

Fixar os cabos no sistema de montagem usando ligações de cabo com proteção UV. Proteja os cabos expostos contra danos tomando as precauções apropriadas (por exemplo, colocando-os dentro de uma conduíte metálico como o conduíte EMT). Evite a exposição à luz solar direta.

É necessário um raio mínimo de curvatura de 60 mm ao fixar os cabos da caixa de junção ao sistema de montagem, evite curvas acentuadas para não danificar a conexão do díodo na caixa de junção. Para raios de curvatura menores, é recomendável seguir a norma IEC 62440.

Proteja os conectores expostos contra danos causados pelo tempo, tomando as precauções apropriadas. Evite a exposição à luz solar direta.

Não coloque conectores em locais onde a água possa se acumular facilmente.

A Canadian Solar usa fitas para fixar os cabos. Alicates de corte final ou uma ferramenta semelhante são recomendados para cortar as fitas para evitar danos aos cabos.


Imagem alicate de corte final



5.2 ATERRAMENTO

Para os requisitos de aterramento na América do Norte, um módulo com peças condutoras expostas é considerado apenas para cumprir com UL 61730 apenas quando ele é eletricamente aterrado de acordo com as instruções apresentadas abaixo e os requisitos do Código Elétrico Nacional. Quaisquer meios de aterramento usados com os nossos módulos solares devem ser certificados NRTL para as normas UL 467 e UL 2703. Consulte nossa equipe de serviço técnico para o processo formal de aprovação.

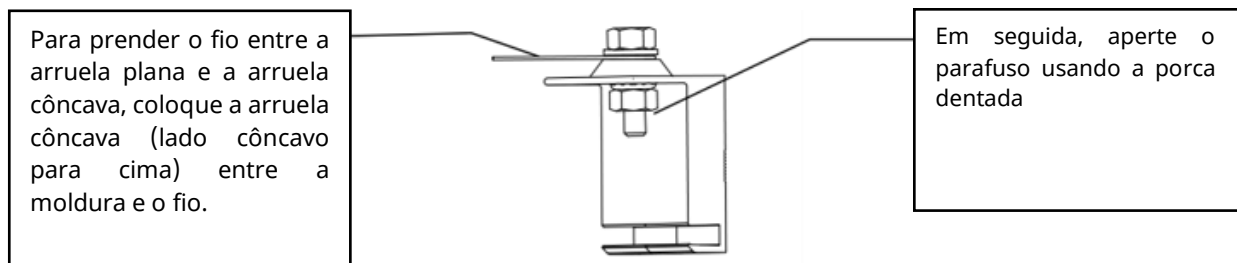
Para requisitos de aterramento em outras áreas, embora os módulos sejam certificados para a Classe de

Segurança II, recomendamos que sejam aterrados e que a instalação do módulo deve estar em conformidade com todos os códigos e regulamentos elétricos locais aplicáveis. Deve-se considerar o tamanho mínimo dos condutores de aterramento de equipamentos para pista terrestre e equipamentos da NEC 690.8(D). As conexões de aterramento devem ser instaladas por um eletricitista qualificado. Conecte os *frames* dos módulos usando cabos de aterramento adequados: recomenda-se o uso de fios de cobre de 4-14 mm² (AWG 6-12). Os buracos fornecidos para este fim são identificados com um símbolo de aterramento (IEC 61730-1) . Todas as junções de conexão condutiva devem ser firmemente fixas.

Não faça nenhum furo extra na moldura do painel, pois isso anulará a garantia dos módulos.

Todos os parafusos, porcas, arruelas planas, arruelas de bloqueio e outros equipamentos relevantes devem ser

MÉTODO DE ATERRAMENTO: PARAFUSO + PORCA DENTADA + ARRUELA CÔNCAVA



Um kit de aterramento contendo um parafuso de fixação M5 (3/16") de aço inox, uma arruela plana M5 (3/16") de aço inox, uma arruela côncava M5 (3/16") de aço inox e uma arruela M5 dentada (3/16") de aço inox é usado para conectar o fio de aterramento de cobre a um orifício de aterramento pré-perfurado na moldura (consulte a imagem acima).

Coloque o fio entre a arruela plana e a arruela côncava. Verifique se a arruela côncava está posicionada entre a moldura e o fio com o lado côncavo voltado para cima para evitar corrosão galvânica. Certifique-se de que a arruela côncava está posicionada entre a moldura (*frame*)

feitos de aço inoxidável, a menos que especificado de outra forma.

A CSI Solar não fornece hardware de aterramento.

A seleção de módulos Canadian Solar limita substancialmente a Degradação Induzida por Potencial (PID). Se mais supressão PID for desejada para o projeto, o aterramento do negativo ainda é uma medida opcional para mitigação de PID e para um ótimo desempenho. A função Anti-PID dos inversores é uma outra opção. Consulte o fabricante do inversor para mais informações.

O método de aterramento descrito abaixo é recomendado pela CSI Solar.

e o fio, com o lado côncavo para cima para evitar corrosão galvânica. Aperte o parafuso firmemente usando a porca dentada de aço inox. Uma chave inglesa pode ser usada para realizar essa operação. O torque de aperto é de 3-7 Nm.

Para módulos bifaciais, os projetos dos trilhos de montagem devem ser tais que permitam acesso aos furos de aterramento localizados no lado longo da moldura, a fim de permitir que o equipamento função de aterramento quando necessário.

6.0 INSTRUÇÕES DE MONTAGEM



Devem ser observadas as normas aplicáveis relativas à segurança do trabalho, prevenção de acidentes e segurança do canteiro de obras. Trabalhadores e terceiros devem usar ou instalar equipamentos de proteção à queda. Qualquer terceiro precisa ser protegido contra lesões e danos.

O projeto de montagem deve ser certificado por um engenheiro profissional registrado. O projeto e os procedimentos de montagem devem estar em conformidade com todos os códigos e requisitos locais aplicáveis de todas as autoridades competentes.

O módulo é considerado em conformidade com UL 61730 e IEC 61215/61730 somente quando o módulo é montado da maneira especificada pelas instruções de montagem incluídas neste manual de instalação ou quando especialmente aprovadas pela Canadian Solar por escrito.

O projetista e o instalador do sistema são responsáveis pelos cálculos de carga e pelo design adequado da estrutura de suporte.

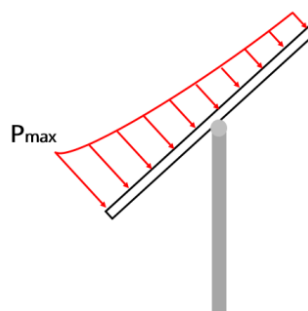
Os testes de carga mecânica deste manual são apenas válidos quando acoplados a estruturas e suporte de montagem capazes de suportar cargas iguais ou superiores. O fornecedor do sistema de montagem é responsável pela resistência e estabilidade da estrutura de montagem, que deve atender todos os requisitos relevantes das especificações do projeto.

As cargas descritas neste manual correspondem às cargas de teste. Para as instalações em conformidade com a IEC 61215-2/61730 e UL 61730, deve-se aplicar um fator de segurança de 1,5 para o cálculo das cargas máximas de projeto autorizadas equivalentes. As cargas de projeto dependem da construção, dos padrões aplicáveis, da localização e do clima local. A determinação das cargas de projeto é de responsabilidade dos fornecedores e/ou engenheiros profissionais. Para obter informações detalhadas, siga o código estrutural local ou

entre em contato com seu engenheiro estrutural profissional.

$$\text{Test load} = 1.5 (\text{Safety factor}) \times \text{Design load}$$

Sabe-se que a distribuição de carga sob a área do módulo não é equilibrada. As cargas de vento e neve são distribuídas de maneira não uniforme na superfície do módulo, e tal deve ser considerado na definição da carga de projeto do módulo fotovoltaico e as respectivas restrições a aplicar para o sistema de suporte de montagem. O valor da carga de teste mostrado neste manual é a carga uniforme. A carga máxima de projeto desequilibrada (P_{max}) deve ser inferior a $0,8$ (fator de desequilíbrio) \times Carga de teste.



Durante a instalação, é necessário inspecionar os componentes abaixo do módulo para garantir que não há protuberâncias ou rebarbas de escória de zinco na superfície a fim de evitar danos ao vidro ou folha traseira.

Use uma chave de torque para instalação.

Não faça furos adicionais ou modifique o quadro do módulo. Isso anulará a garantia.

Este manual inclui dados de capacidade de carga preliminares que podem ser alteradas nas próximas versões. Verifique a versão mais recente deste manual.

Use materiais de fixação à prova de corrosão apropriados. Todo o hardware de montagem (parafusos, arruelas de mola, arruelas planas, porcas) deve ser galvanizado a quente ou aço inoxidável.

Instale e aperte os grampos no módulo na montagem nos trilhos e utilizando o torque indicado pelo fabricante do

hardware de montagem. Os acessórios recomendados são apresentados abaixo.

Acessório	Modelo	
Parafuso	M8 x 1.25-Grau 8.8 (5/16"-18 Grau B7) Galvanizado ou A2-70 Parafuso de rosca grossa de aço inoxidável	M6 X 1 (1/4") Parafuso de rosca grossa
Arruela	2 pcs, espessura ≥1.5mm e diâmetro externo = 16mm	2 pcs, espessura ≥1.5mm e diâmetro externo = 12-16mm
Arruela de pressão	8	6
Porcas	M8	M6

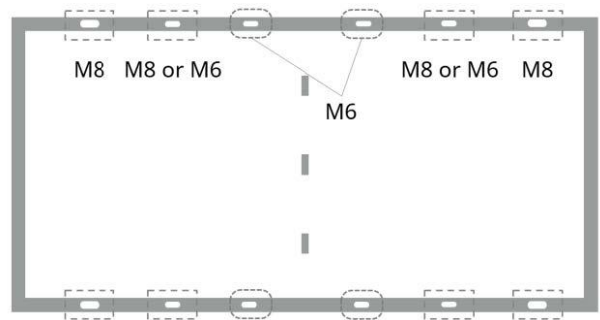
Nota: 1) Torques de aperto para parafusos M6 e M8 devem estar, respectivamente, dentro de 16~20 Nm (11.8~14.75 ft-lbs) e 6~9 Nm (4.5~6.6 ft-lbs), dependendo da classe do parafuso. Para o grau do parafuso, as instruções técnicas do fornecedor de fixadores devem ser seguidas. Diferentes recomendações de fornecedores de hardware específicos de grampos devem prevalecer.

2) A resistência ao escoamento do parafuso e da porca não deve ser inferior a 450 MPa.

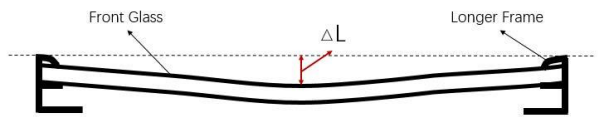
3) Quando se utilizar parafusos serrilhados e/ou porcas serrilhadas, não é necessário fixar as arruelas de mola, mas para garantir a estabilidade da ligação, recomendamos o uso de porcas com função anti-frouxamento para instalação. Durante a instalação do rastreador (*tracker*), certifique-se de que o diâmetro externo do parafuso M6 serrilhado esteja entre 16 ~ 16,8mm. Se não, insira uma arruela de 16 mm de diâmetro externo entre o módulo e o parafuso. Os fixadores devem seguir rigorosamente as normas relevantes para garantir a qualidade e o desempenho. A verificação da conectividade do aterramento dos parafusos serrilhados juntamente com a moldura (*frame*) do módulo está fora do escopo deste manual e é de responsabilidade exclusiva

do fornecedor de estruturas de montagem e do instalador, seguindo as regulamentações locais.

LOCALIZAÇÃO DOS PARAFUSOS NO MÓDULO, ONDE PARAFUSOS M6 SÃO UTILIZADOS APENAS EM TRACKERS DE EIXO ÚNICO.



Os módulos laminados afundarão para baixo em graus variados devido à gravidade, com o centro do módulo sendo a posição de máxima deflexão. Enquanto ao usar métodos de montagem com parafusos ou grampos, a máxima deflexão permitida (ΔL mostrado na figura abaixo) é 20 mm (na ausência de forças externas causadas por, por exemplo, vento ou neve). Note que aplicar pressão na superfície do módulo durante o armazenamento, transporte ou instalação levará a uma deflexão mais severa.



A CSI Solar não fornece hardware de montagem.

Os módulos padrão podem ser montados em uma estrutura de suporte usando um dos vários métodos aprovados descritos abaixo. Para obter informações sobre outros métodos de instalação, entre em contato com nosso departamento técnico. A não utilização de um método de instalação reconhecido anulará a garantia da CSI Solar.

6.1 INSTRUÇÕES DE MONTAGEM: APARAFUSAMENTO

O teste de carga mecânica com estes métodos de montagem foi realizado de acordo com a IEC 61215.

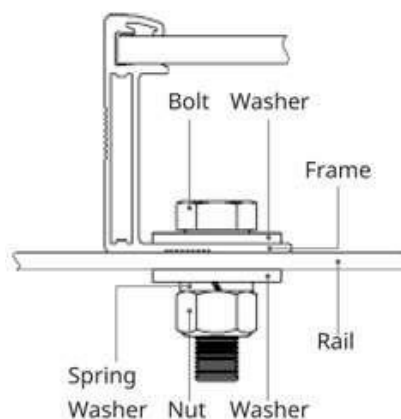
Os módulos devem ser aparafusados para suportar estruturas através dos orifícios de montagem apenas nos flanges da estrutura traseira.

Cada módulo deve ser fixado com segurança em um mínimo de 4 pontos em dois lados opostos.

O comprimento adequado do parafuso deve ser escolhido com base na altura real da estrutura do módulo. Para módulo de duplo-vidro com altura do frame de 30 mm, nosso comprimento máximo recomendado do parafuso é de 20 mm para inserir corretamente os parafusos através do orifício de montagem. O projetista do sistema é responsável por verificar se o comprimento do parafuso especificado pelo fornecedor do rack está em conformidade com o requisito acima e não afetará a instalação.

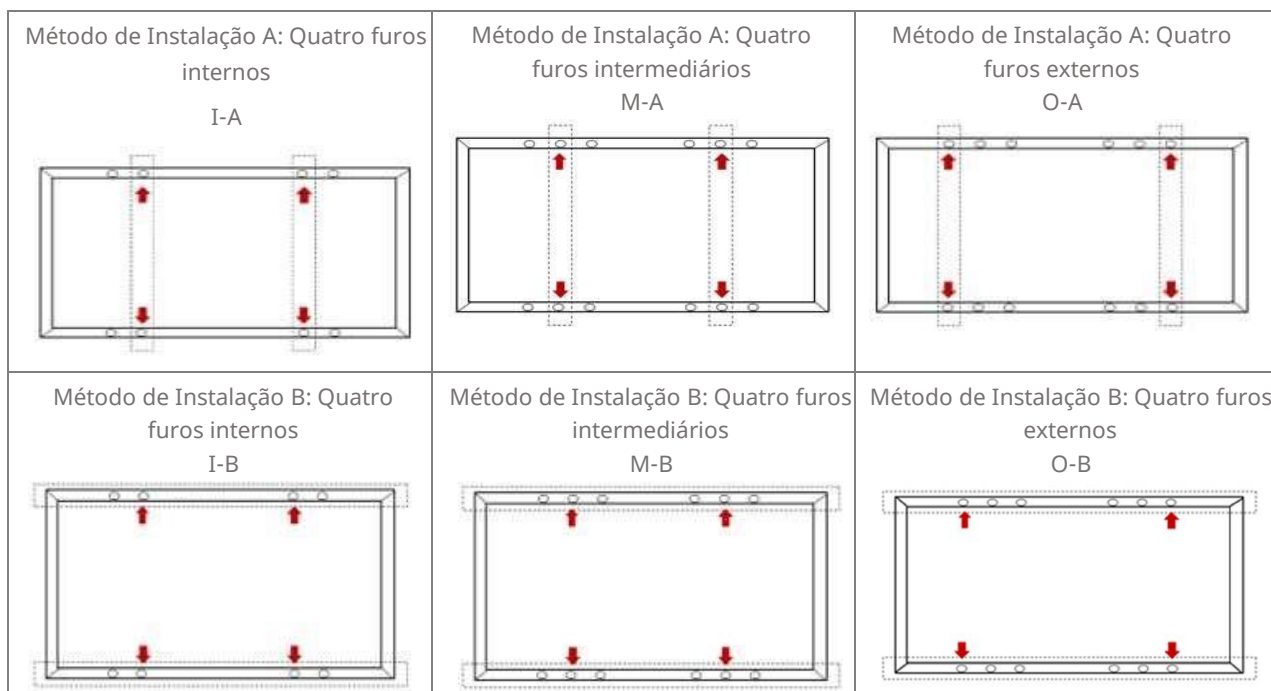
Em áreas com cargas de vento pesadas, devem ser utilizados pontos adicionais de montagem. O projetista do sistema e o instalador são responsáveis pelo cálculo correto das cargas e pela garantia de que a estrutura de suporte atenda a todos os requisitos aplicáveis.

Método de Montagem: Aparafusamento



Os módulos devem ser aparafusados nos seguintes furos de montagem, dependendo da configuração e das cargas, conforme tabela 3.

Tabela 3: Métodos de aparafusamento aprovados



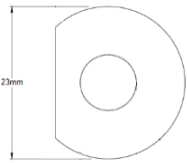
Tipos de Módulos	I-A	I-B	M-A	M-B	O-A	O-B
CS6R-MS / CS6RA-MS CS6RB-MS / CS6L-MS	+5400 Pa -2400 Pa	/	/	/	/	/
CS6R-MS-HL* / CS6R-MB-HL*	+5400 Pa -4000 Pa	+5400 Pa -4000 Pa	/	/	/	/
CS6R-T	+5400 Pa -2400 Pa	+4000 Pa -2400 Pa	/	/	/	/
CS6W-MS (F53A¹ Frame) CS6W-MG-AG (F47¹ & F42² Frame) CS6W-T (F53A¹ Frame) CS6W-TB-AG (F47¹ & F42² Frame) CS7L-MS (F53A² & F56³ Frame) CS7N-MS (F53A² & F56³ Frame)	/	/	/	/	+5400 Pa -2400 Pa	/
CS6W-T (F45¹ Frame) CS6W-MS (F45¹ Frame)	/	/	/	/	+5400 Pa -2400 Pa	+2800 Pa -2400 Pa
CS6W-TB-AG (F68⁷ Frame)	/	/	/	/	+5400 Pa -4000 Pa	+5400 Pa -4000 Pa*
CS6.1-54TB* (F45¹ & F75¹ Frame) CS6.1-54TD* (F45¹ & F75¹ Frame)	/	/	/	/	+5400 -2400 Pa	+3600 Pa -2400 Pa*

CS6.1-54TB* (F23 2 & F73 2 Frame) CS6.1-54TD* (F23 2 & F73 2 Frame)	/	/	/	/	+6000 Pa -4000 Pa	+3600 Pa -2400 Pa
CS6.1-54TM-H*	/	/	/	/	+5400 Pa -4000 Pa	+5400 Pa -4000 Pa
CS6.1-60TM	/	/	/	/	+5400 Pa -2400 Pa	/
CS6.1-60TM-H*	/	/	/	/	+5400 Pa -3700 Pa	+5400 Pa -4000 Pa
CS6.1-60TB	/	/	/	/	+5400 Pa -2400 Pa	+4000 Pa -2400 Pa
CS6.1-72TB / CS6.1-72TD	/	/	/	/	+5400 Pa -2400 Pa	+4000 Pa -2400 Pa
CS6.1-72TB-H*	/	/	/	/	+5400 Pa -4000 Pa	+5400 Pa -4000 Pa
CS6.2-32TM CS6.2-36TM CS6.2-48TM	+5400 Pa -2400 Pa	/	/	/	/	/
CS6.2-48TD	/	/	/	/	+5400 Pa -2400 Pa	/
CS6.2-48TM-H	/	/	/	/	+5400 Pa -4000 Pa*	+5400 Pa -4000 Pa*
CS6.2-54TM	/	/	/	/	+5400 Pa -2400 Pa	/
CS6.2-66TB (F67¹ & F71⁶ Frame)	/	/	/	/	+5400 Pa -2400 Pa	+4000 Pa -2400 Pa
CS6.2-66TB-H*	/	/	/	/	+5400 Pa -4000 Pa	+5400 Pa -4000 Pa
CS6.2-66TB-H1	/	/	/	/	+5400 Pa -3000 Pa	+4000 Pa -2400 Pa
CS6.2-66TB-HP*	/	/	/	/	+5400 Pa -3000 Pa	+4000 Pa -3000 Pa
CS6.2-66TM (Preliminary)	/	/	/	/	+5400 Pa -2400 Pa	/
CS7-60HB / CS7-66HB	/	/	/	/	+5400 Pa -2400 Pa	+2800 Pa -2400 Pa
CS7N-MS (F63² Frame) CS7L-MS (F63² Frame)	/	/	/	/	+5400 Pa -2400 Pa	+2400 Pa -2400 Pa

CS7N-MB-AG (F43² Frame) CS7L-MB-AG (F43² Frame)	/	/	/	/	+5400 Pa -2400 Pa	+3600 Pa -2400 Pa
CS7N-MB-AG (F46³ Frame) CS7L-MB-AG (F46³ Frame) CS7N-TB-AG / CS7L-TB-AG	/	/	/	/	+5400 Pa -2400 Pa	+2800 Pa -2400 Pa
CS6R-H-AG	+5400 Pa -2400 Pa	+3600 Pa -2400 Pa	/	/	/	/

Nota: O método de instalação por aparafusamento é baseado em resultados experimentais, “/” significa que não foi testado. As cargas da tabela são cargas testadas, consulte a seção 6.

*: Arruela tipo D (como mostrado na direita) com diâmetro externo de 23mm deve ser usada. Para módulos que tenham apenas 4 furos de montagem, esses furos são referenciados como “4 furos extremos”



- 1: com 30mm de altura de moldura (*frame*);
- 2: com 35mm de altura de moldura (*frame*);
- 3: com 33mm de altura de moldura (*frame*).
- 6: módulo *anti-dust* (Anti-poeira)
- 7: with 40mm height frame

Se houver apenas um conjunto de furos de montagem na moldura (*frame*), ele é considerado como os quatro furos externos. Se houver dois conjuntos de furos, eles são considerados quatro furos externos e quatro furos internos. Para facilitar a referência, a designação ‘A/B’ incluída nos nomes de modelos de moldura (*frame*) foi consistentemente omitida em todas as tabelas deste manual.

6.2 MÉTODO DE MONTAGEM: GRAMPOS

O teste de carga mecânica com estes métodos de montagem foi realizado de acordo com a IEC 61215.

Os métodos de fixação variam e dependem das estruturas de montagem. Siga as diretrizes de montagem recomendadas pelo fornecedor do sistema de montagem.

Cada módulo deve ser fixado com segurança em um mínimo de quatro pontos em dois lados opostos. Os grampos devem ser posicionados simetricamente. Os grampos devem ser posicionados de acordo com as faixas de posição autorizadas definidas nas tabelas abaixo. Instale e aperte os grampos do módulo nos trilhos de montagem usando o torque indicado pelo fabricante do hardware de montagem.

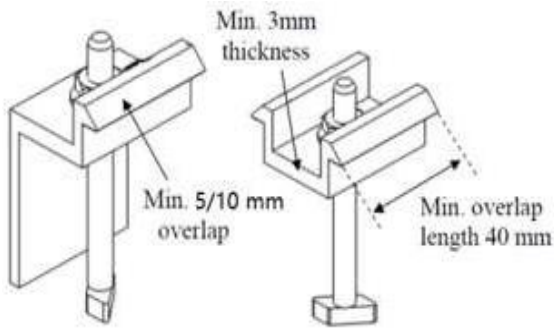
O projetista e o instalador do sistema são responsáveis pelos cálculos de carga e pelo design adequado da estrutura de suporte.

Para módulos bifaciais, os trilhos de montagem devem ser projetados para limitar o máximo possível de sombras na parte traseira das células.

A garantia da CSI Solar pode ser anulada nos casos em que grampos inadequados (por exemplo, a altura do grampo não é compatível com a altura do frame) ou métodos de instalação inadequados forem encontrados. Ao instalar grampos intermediários ou grampos finais, leve em conta as seguintes medidas:

1. Não dobre a moldura do painel.
2. Não toque ou faça sombras no vidro da frente.
3. Não danifique a superfície do *frame* (exceto grampos com pinos de ligação ao aterramento).
4. Certifique-se de que os grampos se sobrepõem ao *frame* do módulo, conforme especificado na tabela 4. Para configurações onde os trilhos são paralelos ao frame, devem ser tomadas precauções para garantir que a flange inferior do frame sobreponha o trilho conforme especificação da tabela 4 também.
5. Certifique-se de que a espessura do grampo tem pelo menos 3 mm (0.12”).

Grampos dos módulos com frame de alumínio



O material do grampo deve ser liga de alumínio anodizada ou aço inoxidável.

A posição do grampo é de fundamental importância para a confiabilidade da instalação. As linhas centrais do grampo só devem ser posicionadas dentro das faixas indicadas na tabela abaixo, **dependendo da configuração e da carga.**

Diagrama de montagem de grampos

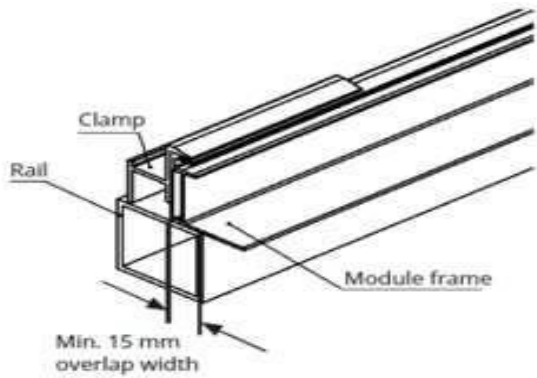
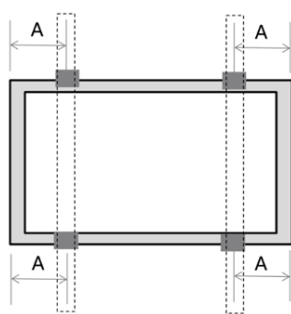


Tabela 4: Profundidade e comprimento de sobreposição do método de montage com grampos

Sobreposição entre	Tipo de dimensão	Sobreposição mínima da dimensão	Aplica-se à
Frame do módulo e grampo	Profundidade	10 mm (0.4")	CS6W, CS6.1-72TB, CS6.1-72TD, CS6.2-66TB, CS7L e CS7N
		5 mm (0.2")	Outros modelos
	Comprimento	80 mm (3.15")	Carga de elevação > 2400 Pa
		40 mm (1.57")	Carga de elevação ≤ 2400 Pa
Flange inferior do frame do módulo e trilho de montagem	Profundidade	15 mm (0.59")	CS6W, CS6.1-72TB, CS6.1-72TD, CS6.2-66TB, CS7L e CS7N
		10 mm (0.4")	Outros modelos duplo-vidro
		15 mm (0.59")	Todos os modelos vidro único

6.2.1 Trilhos perpendiculares a lateral maior do *frame* e quatro grampos

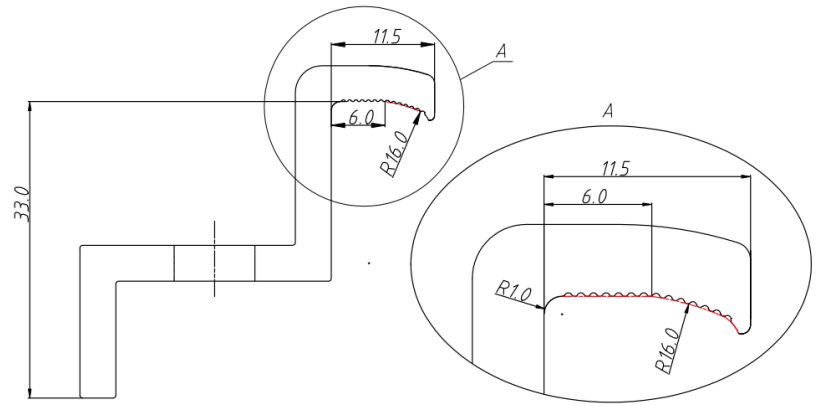
Tipos de Módulos	Carga Mecânica Máxima (Pa) *											
	+1600 -1600	+1800 -1800	+2000 -2000	+2400 -2400	+3600 -2400	+4000 -2800	+5400 -2400	+5400 -3200	+5400 -3600	+5400 -4000	+7000 -5000	+7000 -5400
	Faixa A1 (mm)											
CS6L-MS	/	60-200 ^o	/	/	300-600	/	400-500	/	/	/	/	/
CS6R-MS CS6RB-MS	/	/	20-100	100-600	200-500	/	300-400	/	/	/	/	/
CS6RA-MS	/	/	/	/	20-100	/	200-400	/	/	/	/	/
CS6R-MS-HL / CS6R-MB-HL	/	/	/	0-100	100-600	/	/	/	250-550	/	/	400-500
CS6W-MS (F35A ¹ Frame) / CS7L-MS	/	/	/	300-600	/	/	400-500	/	/	/	/	/
CS6W-MS (F45 ¹ Frame) / CS6W-T / CS7N-MS (F53A ² & F56 ³ Frame)	/	/	/	300-600	/	/	450-550	/	/	/	/	/
CS6R-T	/	/	20-100	100-600	200-500	/	300-400	/	/	/	/	/
CS6W-MB-AG (F47 ¹ & F47L ¹ Frame) CS6W-TB-AG (F47 ¹ & F47L ¹ Frame)	/	/	/	/	300-600	/	450-550	/	/	/	/	/
CS6W-MB-AG (F42 ² Frame) CS6W-TB-AG (F42 ² Frame)	/	/	/	/	300-600	/	400-500	/	/	/	/	/
CS6W-TB-AG (F68 ⁷ Frame)	/	100-600	/	/	/	300-600	/	/	/	450-550	/	/
CS6.1-54TB CS6.1-54TD	60-600	/	/	/	300-600	/	400-500	/	/	/	/	/

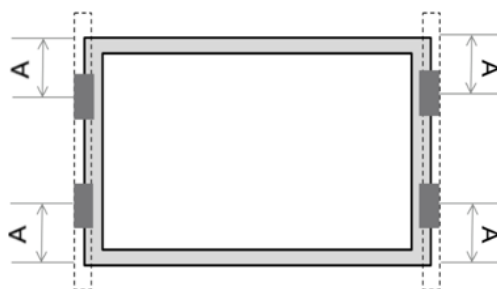
CS6.1-54TM-H	/	/	/	0-200	200-650	/	/	/	300-550	/	/	450-550
Tipos de Módulos		Carga Mecânica Máxima (Pa) *										
	+1600 -1600	+1800 -1800	+2000 -2000	+2400 -2400	+3600 -2400	+4000 -2800	+5400 -2400	+5400 -3200	+5400 -3600	+5400 -4000	+7000 -5000	+7000 -5400
	Faixa A1 (mm)											
CS6.1-60TM	/	/	/	/	/	/	300-400	/	/	/	/	/
CS6.1-60TM-H	/	/	0-200	/	200-650	/	300-550	/	/	/	450-550	/
CS6.1-60TB	60-600	/	/	/	300-600	/	400-500	/	/	/	/	/
CS6.1-72TB CS6.1-72TD	60-600	/	/	/	350-600	/	450-550	/	/	/	/	/
CS6.1-72TB-H	/	100-600	/	/	/	300-600	/	/	/	450-550	/	/
CS6.2-32TM CS6.2-48TM	/	/	/	/	200-500	/	300-400	/	/	/	/	/
CS6.2-36TM	/	/	/	/	/	/	200-400	/	/	/	/	/
CS6.2-48TD	60-600	/	/	/	300-600	/	400-500	/	/	/	/	/
CS6.2-48TM-H	/	/	/	0-200	200-650	/	/	/	300-550	/	/	450-550
CS6.2-54TM	/	/	/	/	/	/	400-500	/	/	/	/	/
CS6.2-66TB (F67¹ Frame)	60-600	/	/	/	350-600	/	450-550	/	/	/	/	/
CS6.2-66TB (F71⁶ Frame)	/	/	/	/	/	/	450-550	/	/	/	/	/
CS6.2-66TB-H	/	100-600	/	/	/	300-600	/	/	/	450-550	/	/
CS6.2-66TB-H1	/	/	/	/	/	/	/	450-550	/	/	/	/
CS6.2-66TB-HP	/	/	/	/	/	/	450-550	/	/	/	/	/
CS6.2-66TM	/	/	/	/	/	/	500-600	/	/	/	/	/
CS6R-H-AG	/	/	/	/	400-550	/	/	/	400-500	/	/	/
CS7-60HB	/	/	/	/	/	/	400-500	/	/	/	/	/
CS7-66HB	/	/	/	/	/	/	450-550	/	/	/	/	/

CS7N-MS (F63² Frame)	/	/	/	/	300- 600	/	450- 550 ⁴	/	/	/	/	/
CS7L-MS (F63² Frame)	/	/	/	/	300- 600	/	400- 500	/	/	/	/	/
CS7L-MB-AG CS7L-TB-AG	/	/	/	/	/	/	400- 500	/	/	/	/	/
CS7N-MB-AG CS7N-TB-AG	/	/	/	/	/	/	450- 550	/	/	/	/	/

- 1: com 30 mm de altura de frame;
 2: com 35 mm de altura de frame;
 3: com 33 mm de altura de frame e grampo 'gancho' (*hooked clamp*).
 4: apenas se o comprimento do grampo for estendido para 60 mm ou se um grampo 'gancho' (*hooked clamp*) for utilizado. Consulte o suporte técnico Canadian Solar se precisar de grampos com diferentes tamanhos.
 6: módulo *anti-dust* (anti-poeira)
 7: with 40mm height frame
 *: cargas de teste, consulte a seção 6.
 ◇: o comprimento de sobreposição do grampo deve ser de pelo menos 80mm.

Diagrama grampo "gancho" (Hooked clamp)



6.2.2 Trilhos paralelos (e sob) a lateral menor do *frame* e quatro grampos.

Tipos de Módulos	Faixa A (mm)				
	0-60	0-200	0-250	60-250	200-250
	Carga Mecânica Máxima (Pa)*				
CS6L-MS / CS6W-T CS6W-MS (F45 ¹ Frame) CS6R-MS / CS6R-T CS6RA-MS / CS6RA-T CS6RB-MS / CS6RB-T CS6R-H-AG	/	/	/	+1800 -1800 ⁵	/
CS6R-MS-HL/CS6R-MB-HL	/	+2400 -2400	/	/	+2600 -2400
CS6W-MB-AG (F42 ² Frame)	/	+1000 -1000	/	/	/
CS6W-TB-AG (F68 ⁷ Frame)	+1000 -1000	/	/	+1400 -1400	/
CS6.1-54TB CS6.1-54TD	/	/	+1600 -1600	/	/
CS6.1-54TM-H	/	/	/	/	+2400 -2400
CS6.1-60TB	/	/	/	+1800 -1800	/
CS6.1-60TM	/	/	/	+1800 -1800	/
CS6.1-60TM-H	/	/	/	/	+2000 -2000
CS6.1-72TB CS6.1-72TD	/	/	+800 -800	/	/
CS6.1-72TB-H	+1000 -1000	/	/	+1400 -1400	/
CS6.2-48TD	/	/	/	+2000 -2000	/
CS6.2-48TM-H	/	/	/	/	+2400 -2400
CS6.2-54TM	/	/	/	+1800 -1800 ⁵	/
CS6.2-66TB	/	/	+800 -800	/	/
CS6.2-66TB-H	+1000 -1000	/	/	+1400 -1400	/

CS6.2-66TB-H1	/	/	/	+1200/-1200	/
----------------------	---	---	---	-------------	---

1: com 30 mm de altura de frame;

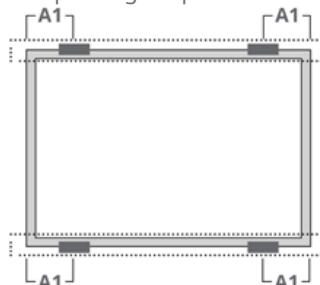
2: com 35 mm de altura de frame;

5: A sobreposição do grampo deve ser de pelo menos 80 mm;

7: com 40 mm de altura de frame

*: cargas de teste, consulte a seção 6.

6.2.3 Trilhos paralelos a lateral maior do *frame* e quatro grampas.



Tipos de Módulos	Carga Mecânica Máxima (Pa)*									
	+1800 -1800	+2200 -2200	+2400 -2400	+2800 -2400	+3200 -2400	+3600 -2400	+4000 -2400	+4000 -3200	+5400 -2400	+5400 -3200
	Faixa A1 (mm)									
CS6L-MS	/	100-500	/	/	/	300-500	/	/	/	/
CS6R-MS/CS6RB-MS	/	/	/	/	200-600	/	200-300	/	/	/
CS6RA-MS	/	/	/	/	/	/	200-400	/	/	/
CS6R-MS-HL / CS6R-MB-HL	/	/	/	/	/	/	100-600	/	450-550	/
CS6W-MS (F45¹ Frame) / CS6W-T	60-250	/	/	400-500	/	/	/	/	/	/
CS6R-T	/	/	/	/	200-600	/	200-300	/	/	/
CS6W-MB-AG (F47¹ & F42² Frame)	/	/	/	/	/	/	/	400-500	/	/
CS6W-TB-AG (F68⁷ Frame)	/	/	/	/	/	100-500	/	/	/	400-500
CS6W-TB-AG (F47¹ & F42² Frame)	/	/	/	/	/	/	/	400-500	/	/
CS6.1-54TB CS6.1-54TD	/	100-500	/	/	/	300-500	/	/	/	/
CS6.1-54TM-H CS6.1-60TM-H	/	/	/	/	/	/	100-600	/	450-550	/
CS6.1-60TB	0-600	/	250-600	/	/	/	/	400-500	/	/

CS6.1-60TM	/	/	/	350-450	/	/	/	/	/	/
CS6.1-72TB CS6.1-72TD	100-600	/	250-600	/	/	/	/	400-500	/	/
CS6.1-72TB-H	/	/	/	/	/	100-500	/	/	/	400-500
CS6.2-48TD	/	/	/	/	/	300-400	/	/	/	/
CS6.2-48TM-H	/	/	/	/	/	/	100-600	/	450-550	/
CS6.2-54TM	/	/	/	300-500	/	/	/	/	/	/
CS6.2-66TB (F67¹ Frame)	100-600	/	250-600	/	/	/	/	400-500	/	/
CS6.2-66TB (F71⁶ Frame)	/	/	/	/	/	/	/	400-500	/	/
CS6.2-66TB-H	/	/	/	/	/	100-500	/	/	/	400-500
CS6.2-66TB-H1	/	/	/	/	/	/	/	400-500	/	/
CS6.2-66TB-HP	/	/	/	/	/	/	/	400-500	/	/
CS7-60HB CS7-66HB	/	/	/	400-500	/	/	/	/	/	/
CS7N-MB-AG (F43² frame) / CS7L-MB-AG (F43² frame) / CS6R-H-AG	/	/	/	/	/	400-500	/	/	/	/
CS7N-MB-AG (F46³ Frame) / CS7L-MB-AG (F46³ Frame)	/	/	/	400-500	/	/	/	/	/	/
CS7N-TB-AG CS7L-TB-AG	/	/	/	400-500	/	/	/	/	/	/

¹: com 30 mm de altura de frame;

²: com 35 mm de altura de frame;

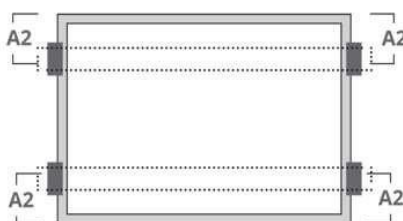
³: com 33 mm de altura de frame;

⁶: módulo anti-poeira.

⁷: com 40 mm de altura de frame;

*: cargas de teste, consulte a seção 6.

6.2.4 Trilhos paralelos a lateral maior do *frame* e grampas na lateral menor.

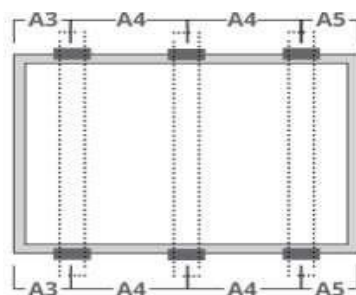


Tipos de Módulos	Faixa A2 (mm)			
	0-200	60-250	200-250	250-300
	Carga Mecânica Máxima (Pa)*			
CS6R-MS / CS6R-T / CS6RA-MS / CS6RA-T / CS6RB-MS / CS6RB-T / CS6R-H-AG	/	+2200 -1800 ⁵	+2400 -1800 ⁵	/
CS6R-MS-HL / CS6R-MB-HL	+2400 -2400	/	/	+5400 -2400
CS6.1-54TM-H	+2400/ -2400	/	+5400/ -2400	/
CS6.1-60TM-H	+2000/- 2000	/	+5400/ -2000	/
CS6.2-48TM-H	+2400 -2400	/	+5400 -2400	/

5: A sobreposição do grampo deve ser de pelo menos 80 mm;

*: cargas de teste, consulte a seção 6.

6.2.5 Três trilhos perpendiculares a lateral maior do *frame* com seis grampos.

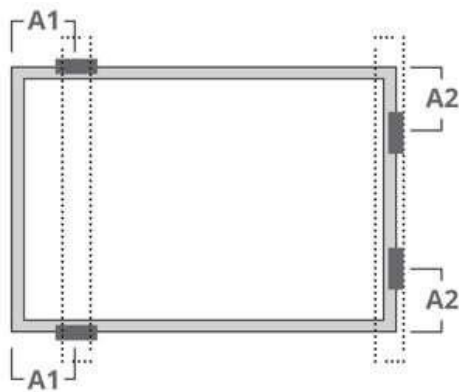


Tipos de Módulos	Carga Mecânica Máxima (Pa)							
	+4000 -3400	+5400 -2400	+5400 -2800	+6000 -3600	+6000 -4000	+6000 -4600	+6000 -5400	+8100 -5000
	Faixa A3 & A5 (mm)							
CS6R-MS / CS6RA-MS CS6RB-MS / CS6R-T CS6R-H- AG	/	/	/	80-380	/	/	/	/
CS6R-MS-HL CS6R-MB-HL CS6.1-54TM-H CS6.1-60TM-H	/	100-600	/	/	300-550	/	/	350-450
CS6W-MB-AG (F47 ¹ & F47L ¹ Frame) / CS6W-TB-AG (F47L ¹ Frame)	/	/	/	300-500	/	/	/	/
CS6W-MB-AG (F42 ² Frame)	/	/	350-450	/	/	/	/	/
CS6W-TB-AG (F68 ⁷ Frame)	300-600	/	/	/	/	/	300-400	/
CS6.1-54TB CS6.1-54TD	/	/	/	300-400	/	/	/	/
CS6.1-60TB	/	/	/	/	300-500	/	/	/
CS6.1-72TB CS6.1-72TD	/	/	/	/	300-500	/	/	/
CS6.1-72TB-H	300-600	/	/	/	/	/	300-400	/
CS6.2-48TD	/	/	/	/	300-500	/	/	/
CS6.2-48TM-H	/	100-600	/	/	300-550	/	/	350-450
CS6.2-66TB (F67 ¹ & F71 ⁶ Frame)	/	/	/	/	300-500	/	/	/
CS6.2-66TB-H	300-600	/	/	/	/	/	300-400	/

CS6.2-66TB-H1	/	/	/	/	/	300-400	/	/
CS6.2-66TB-HP	/	/	/	/	300-500	/	/	/

1: com 30 mm de altura de frame;
2: com 35 mm de altura de frame;
6: módulo anti-poeira.
7: com 40 mm de altura de frame.
*Cargas de teste, consulte a seção 6.

6.2.6 Trilhos perpendicular a lateral maior do *frame* (com 01 trilho sob o lado menor) e 02 grampos na lateral maior e 02 grampos na lateral menor.



Tipos de Módulos	Carga Mecânica Máxima (Pa)*							
	+2000 -2000		+2400 -2000		+2400 -2200		+2400 -2400	
	Faixa A1 (mm)	Faixa A2 (mm)	Faixa A1 (mm)	Faixa A2 (mm)	Faixa A1 (mm)	Faixa A2 (mm)	Faixa A1 (mm)	Faixa A2 (mm)
CS6L-MS	/	/	/	/	/	/	500-600	200-250
CS6R-MS / CS6R-T CS6R-H-AG / CS6.1- 54TM-H	/	/	/	/	/	/	400-600	200-250
CS6RA-MS	/	/	/	/	/	/	300-450	200-250
CS6RB-MS	/	/	/	/	/	/	400-600	100-200
CS6R-MS-HL CS6R-MB-HL	/	/	/	/	/	/	350-650	100-300
CS6W-MS (F45 ¹ Frame) CS6W-T	/	/	600-800	200-250	/	/	/	/
CS6W-MB-AG	/	/	/	/	600-700	200-250	/	/
CS6W-TB-AG (F68 ⁷ Frame)	/	/	/	/	/	/	600-700	200-250

CS6.1-54TB CS6.1-54TD	/	/	/	/	/	/	500-600	200-500
CS6.1-60TM-H	400-600	200-250	/	/	/	/	/	/
CS6.1-60TB	/	/	/	/	600-700	200-250	/	/
CS6.1-72TB CS6.1-72TD	/	/	/	/	600-700	200-250	/	/
CS6.1-72TB-H	/	/	/	/	/	/	600-700	200-250
CS6.2-48TD	/	/	/	/	/	/	500-600	200-250
CS6.2-48TM-H	/	/	/	/	/	/	400-600	200-250
CS6.2-66TB	/	/	/	/	600-700	200-250	/	/
CS6.2-66TB-H	/	/	/	/	/	/	600-700	200-250
CS6.2-66TB-H1	/	/	/	/	/	/	600-700	200-250

1: com 30 mm de altura de frame;

7: com 40 mm de altura de frame;

*Cargas de teste, consulte a seção 6.

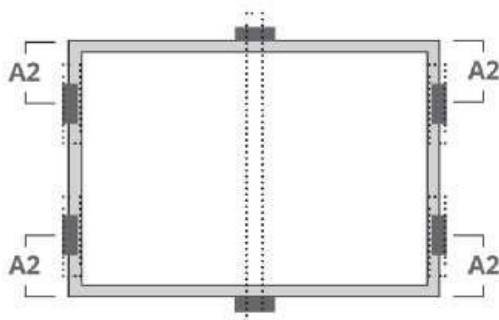
6.2.7 Quatro grampos na lateral menor do *frame*.

Tipos de Módulos	Carga Mecânica Máxima (Pa)*						
	+800 -800	+1200 -1200	+1600 -1600	+1800 -1800	+2000 -2000	+2400 -2400	+2600 -2400
	Faixa A2 (mm)						
CS6L-MS CS6R-MS / CS6R-T CS6RA-MS / CS6RA-T CS6RB-MS / CS6RB-T CS6R-H-AG	/	/	/	60-250 ⁵	/	/	/
CS6R-MS-HL / CS6R- MB-HL	/	/	/	/	/	0-200	200-250
CS6.1-54TB CS6.1-54TD	/	/	0-250	/	/	/	/
CS6.1-54TM-H	/	/	/	/	/	200-250	/
CS6.1-60TM-H	/	/	/	/	200-250	/	/
CS6.1-60TB	/	/	/	60-250	/	/	/
CS6.1-72TB CS6.1-72TD	0-250	/	/	/	/	/	/
CS6.2-48TD	/	/	/	/	60-250	/	/
CS6.2-48TM-H	/	/	/	/	/	200-250	/
CS6.2-66TB	0-250	/	/	/	/	/	/
CS6.2-66TB-H1	/	60-250	/	/	/	/	/

5: A sobreposição do grampo deve ser de pelo menos 80 mm;

*: cargas de teste, consulte a seção 6.

6.2.8 Quatro grampos na lateral menor do *frame*, e trilho adicional posicionado embaixo do centro do módulo.



Tipos de Módulos	Carga Mecânica Máxima (Pa) *				
	+3600 -2400	+3800 -2600	+4000 -3000	+4000 -4000	+5400 -3000
	Faixa A2 (mm)				
CS6R-MS / CS6RA-MS CS6RB-MS / CS6R-T	/	/	0-200	/	/
CS6R-MS-HL / CS6R- MB-HL	/	/	/	0-200	/
CS6R-H-AG	/	/	/	/	200-250
CS6W-TB-AG (F687 Frame)	/	0-250	/	/	/
CS6.1-54TB CS6.1-54TD	0-250	/	/	/	/
CS6.1-60TB	0-250	/	/	/	/
CS6.1-72TB CS6.1-72TD	0-250	/	/	/	/
CS6.1-72TB-H	/	0-250	/	/	/
CS6.2-48TD	/	/	0-250	/	/
CS6.2-66TB	0-250	/	/	/	/
CS6.2-66TB-H	/	0-250	/	/	/
CS6.2-66TB-H1	/	60-250	/	/	/

7: com 40 mm de altura de frame.

*: cargas de teste, consulte a seção 6.

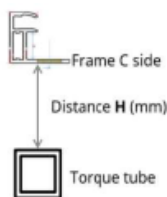
6.4 MÉTODO DE MONTAGEM PARA TRACKER 1P (EIXO ÚNICO)

Os métodos de montagem a seguir são recomendados apenas para módulos duplo-vidro.

Os grampos e parafusos mencionados nesta seção devem seguir os requisitos descritos capítulo 6.

Sob qualquer condição, a caixa de junção não deve entrar em contato com a estrutura subjacente do *tracker*, exceto pelo tubo de torção sob carga elevada. Para qualquer instalação de rastreador de eixo único configurada com um módulo em fileiras de retrato, as casas do mancal (*bearing houses*) não podem ser localizadas sob as caixas de junção do módulo.

Se alguma estrutura do *tracker*, especialmente a caixa de engrenagens (*bearing house*), estiver localizada sob os módulos, a distância **H** deve ser respeitada.

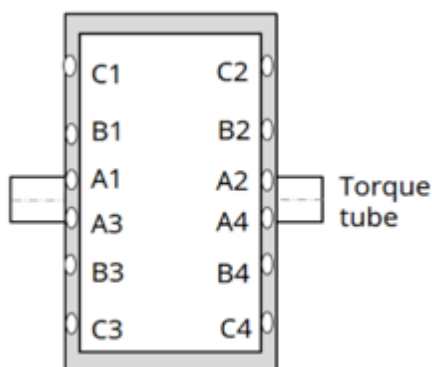


Se o projeto do *tracker* não conseguir respeitar a imagem anterior, por favor, entre em contato com o time de suporte técnico da CSI Solar.

Instale e aperte os grampos dos módulos nos trilhos de montagem utilizando o torque requisitado pelo fabricante do hardware de montagem. Parafusos, porcas e arruelas M6 x 1 (1/4") ou M8 x 1.25 (5/16") devem ser utilizados no método de montagem por aparafusamento.

Os torques de aperto devem ser de 6–9 Nm para parafusos de rosca grossa M6 x 1 (1/4") para furo de montagem de 10 x 7, dependendo da classe do parafuso. M8 x 1,25 (5/16") para o orifício de montagem de 14 x 9.

Tracker 1P: Método por Aparafusamento



Tipos de Módulos	Espaçamento dos Furos de Montagem (mm)	Localização Fixa do Furo de Montagem	Diâmetro Externo da Arruela Lisa (mm)	Distância H (mm)	Carga Mecânica de Teste (Pa)
CS6W-MB-AG (F42² frame)	A1-A3: 400	A1, A2, A3, A4	16	65 ± 5	+2000 / -1800
	B1-B3: 790	B1, B2, B3, B4		65 ± 5	+2400 / -2200
	C1-C3: 1400	C1, C2, C3, C4		65 ± 5	+2400 / -2200
CS6W-MB-AG (F47¹ & F47L¹ frame)	A1-A3: 400	A1, A2, A3, A4	16	65 ± 5	+2100 / -2100
	B1-B3: 790	B1, B2, B3, B4		65 ± 5	+2800 / -2400
	C1-C3: 1400	C1, C2, C3, C4		65 ± 5	+2800 / -2400
CS6W-TB-AG (F47¹ & F47L¹ frame)	A1-A3: 400	A1, A2, A3, A4	16	65 ± 5	+2100 / -2100
	B1-B3: 790	B1, B2, B3, B4		65 ± 5	+2800 / -2400
	C1-C3: 1400	C1, C2, C3, C4		65 ± 5	+2800 / -2400
CS6W-TB-AG (F68⁷ Frame)	A1-A3: 400	A1, A2, A3, A4	16	65 ± 5	+1900 / -1900
	B1-B3: 790	B1, B2, B3, B4		65 ± 5	+2600 / -2400
	C1-C3: 1400	C1, C2, C3, C4		65 ± 5	+2800 / -2600
CS6.1-72TB CS6.1-72TD	A1-A3: 400	A1, A2, A3, A4	16	65 ± 5	+1800 / -1800
	B1-B3: 790	B1, B2, B3, B4		65 ± 5	+2800 / -2400
	C1-C3: 1400	C1, C2, C3, C4		65 ± 5	+2800 / -2400
CS6.1-72TB-H	A1-A3: 400	A1, A2, A3, A4	16	65 ± 5	+1900 / -1900
	B1-B3: 790	B1, B2, B3, B4		65 ± 5	+2800 / -2400
	C1-C3: 1400	C1, C2, C3, C4		65 ± 5	+2800 / -2400
CS6.2-66TB	A1-A3: 400	A1, A2, A3, A4	16	65 ± 5	+1800 / -1800
	B1-B3: 790	B1, B2, B3, B4		65 ± 5	+2800 / -2400
	C1-C3: 1400	C1, C2, C3, C4		65 ± 5	+2800 / -2400
CS6.2-66TB-H	A1-A3: 400	A1, A2, A3, A4	16	65 ± 5	+1900 / -1900
	B1-B3: 790	B1, B2, B3, B4		65 ± 5	+2800 / -2400
	C1-C3: 1400	C1, C2, C3, C4		65 ± 5	+2800 / -2400

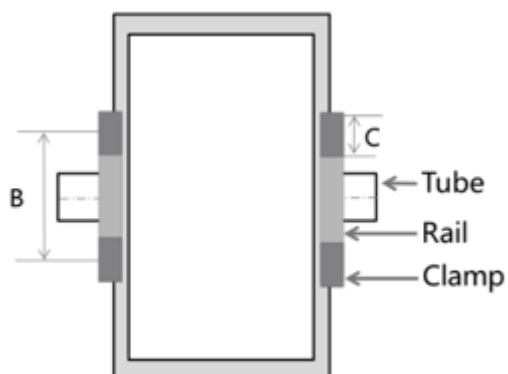
CS6.2-66TB-HP	A1-A3: 400	A1, A2, A3, A4	16	65 ± 5	+1800 / -1800
	B1-B3: 790	B1, B2, B3, B4		65 ± 5	+2800 / -2400
	C1-C3: 1400	C1, C2, C3, C4		65 ± 5	+2800 / -2400
CS7-60HB	A1-A3: 400 B1-B3: 790 C1-C3: 1400	A1, A2, A3, A4	16	65 ± 5	+2100 / -1900
		B1, B2, B3, B4		65 ± 5	+2500 / -1900
		C1, C2, C3, C4		65 ± 5	+2500 / -1900
CS7-66HB		A1, A2, A3, A4		65 ± 5	+2100 / -1900
		B1, B2, B3, B4		65 ± 5	+2300 / -1900
		C1, C2, C3, C4		65 ± 5	+2300 / -1900
CS7L-TB-AG	A1-A3: 400 B1-B3: 790 C1-C3: 1400	A1, A2, A3, A4	16	65 ± 5	+2100 / -1900
		B1, B2, B3, B4		65 ± 5	+2500 / -1900
		C1, C2, C3, C4		65 ± 5	+2500 / -1900
CS7N-TB-AG		A1, A2, A3, A4		65 ± 5	+2100 / -1900
		B1, B2, B3, B4		65 ± 5	+2300 / -1900
		C1, C2, C3, C4		65 ± 5	+2300 / -1900
CS7L-MB-AG	A1-A3: 400 B1-B3: 790 C1-C3: 1400	A1, A2, A3, A4	16	65 ± 5	+2100 / -1900
		B1, B2, B3, B4		65 ± 5	+2500 / -1900
		C1, C2, C3, C4		65 ± 5	+2500 / -1900
CS7N-MB-AG		A1, A2, A3, A4		65 ± 5	+2100 / -1900
		B1, B2, B3, B4		65 ± 5	+2300 / -1900
		C1, C2, C3, C4		65 ± 5	+2300 / -1900

1: com 30 mm de altura de frame;

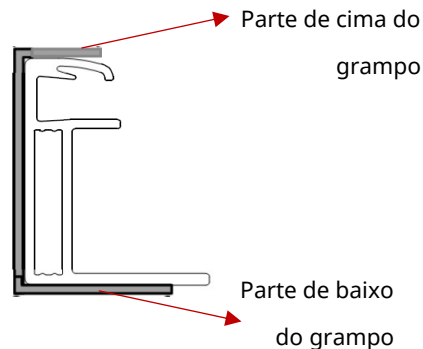
2: com 35 mm de altura de frame;

7: com 40 mm de altura de frame;

Tracker 1P: Método por Grampos

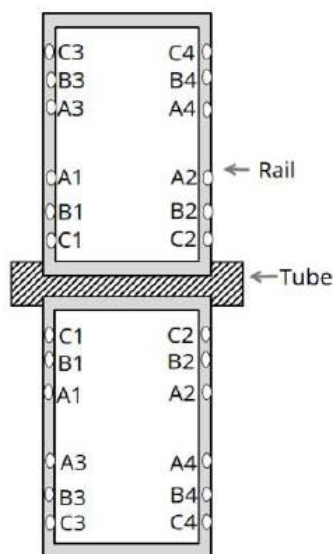


A sobreposição do grampo no frame deve ser pelo menos 10 mm na parte de cima e pelo menos de 15 mm na parte de baixo.



Tipos de Módulos	Valor B (mm)	Comprimento C do Grampo (mm)	Carga Mecânica de Teste (Pa)
CS6W-MB-AG	≥ 400	≥ 40	+1800 / -1800
CS6W-TB-AG (F47' & F47L' & F68' frame)	≥ 400	≥ 40	+1800 / -1800
CS6.1-72TB CS6.1-72TD	≥ 400	≥ 40	+1400 / -1400
CS6.1-72TB-H	≥ 400	≥ 40	+1800 / -1800
CS6.2-66TB	≥ 400	≥ 40	+1400 / -1400
CS6.2-66TB-H	≥ 400	≥ 40	+1800 / -1800
CS6.2-66TB-HP	≥ 400	≥ 40	+1400 / -1400
CS7-60HB	≥ 400	≥ 40	+1600 / -1600
CS7-66HB	≥ 400	≥ 40	+1500 / -1500
CS7L-MB-AG CS7L-TB-AG	≥ 400	≥ 40	+1600 / -1600
CS7N-TB-AG CS7N-MB-AG	≥ 400	≥ 40	+1500 / -1500

Tracker 2P: Método por Aparafusamento



Tipos de Módulos	Espaçamento dos Furos de Montagem (mm)	Localização Fixa do Furo de Montagem	Diâmetro Externo da Arruela Lisa (mm)	Carga Mecânica de Teste (Pa)
CS6W-MB-AG (F47¹ & F47L¹ Frame)	A1-A3: 400	B1, B2, A3, A4	16	+1900 / -1900
	B1-B3:	B1, B2, B3, B4		+2600 / -2200
CS6W-MB-AG (F42² Frame)	A1-A3: 400	B1, B2, A3, A4	16	+1800 / -1600
	B1-B3: 790	B1, B2, B3, B4		+2200 / -2000
CS6.1-72TB CS6.1-72TD	A1-A3: 400	B1, B2, A3, A4	16	+1600 / -1600
	B1-B3: 790	B1, B2, B3, B4		+2400 / -2000
CS6.2-66TB	A1-A3: 400	B1, B2, A3, A4	16	+1600 / -1600
	B1-B3: 790	B1, B2, B3, B4		+2400 / -2000
CS6.2-66TB-HP	A1-A3: 400	B1, B2, A3, A4	16	+1600 / -1600
	B1-B3: 790	B1, B2, B3, B4		+2400 / -2000
CS7-60HB CS7-66HB	A1-A3: 400	B1, B2, A3, A4	16	+1800 / -1600
	B1-B3: 790	B1, B2, B3, B4		+2000 / -1800
CS7L-MB-AG CS7N-MB-AG CS7L-TB-AG CS7N-TB-AG	A1-A3: 400	B1, B2, A3, A4	16	+1800 / -1600
	B1-B3: 790	B1, B2, B3, B4		+2000 / -1800
CS6W-TB-AG	A1-A3: 400	B1, B2, A3, A4	16	+1900 / -1900
	B1-B3: 790	B1, B2, B3, B4		+2600 / -2200

1: com 30 mm de altura de frame;

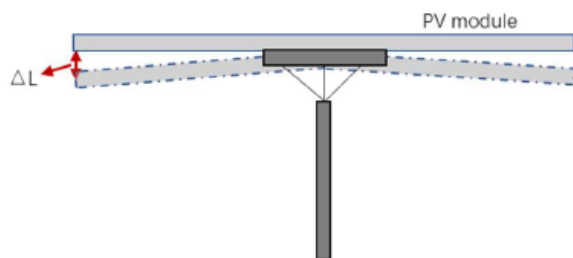
2: com 35 mm de altura de frame

O ângulo máximo permitido de torção do módulo é 0,5 grau.

Entre em contato com o fabricante do tracker e o departamento de suporte técnico da CSI Solar para obter detalhes sobre projetos específicos.

Verifique as cargas aprovadas na tabela com os fornecedores de estruturas.

A deflexão máxima mostrada na figura abaixo (ΔL) é medida nos cantos do módulo sob seu próprio peso com um sistema de montagem por tracker convencional. A deflexão máxima permitida do módulo é de 25 mm.



7.0 MANUTENÇÃO

Durante a operação e manutenção, objetos afiados como pedras devem ser evitados para prevenir danos ao vidro do módulo.

Não faça modificações em nenhum componente do módulo FV (diodo, caixa de junção, conectores ou outros).

A manutenção regular é necessária para manter os módulos livres da neve, excrementos de pássaros, sementes, pólen, folhas, galhos, manchas de terra e poeira.

Módulos com inclinação suficiente (pelo menos 15°), geralmente podem não precisar de limpeza (a chuva terá um efeito de autolimpeza). Se o módulo estiver sujo, lave com água e um implemento de limpeza não abrasivo (esponja) durante a parte fria do dia. Não raspe ou esfregue a sujeira seca, pois isso pode causar micro arranhões.

A neve deve ser removida usando uma escova macia.

Inspeção periodicamente o sistema para verificar a integridade de todas as fiações e suportes. Devido à operação do *tracker* (rastreador) ou quaisquer outras forças da natureza, os cabos fixados podem se soltar. Inspeção regularmente os fixadores dos cabos para prevenir os conectores fiquem pendurados devido aos cabos soltos.

Para se proteger contra choques elétricos ou ferimentos, inspeções elétricas ou mecânicas e manutenção devem ser realizadas apenas por pessoas qualificadas.

8.0 DIRETRIZES DE LIMPEZA DE MÓDULOS

Este manual abrange os requisitos para o procedimento de limpeza dos módulos solares fotovoltaicos da CSI Solar. O objetivo dessas diretrizes de limpeza é fornecer informações gerais para a limpeza dos nossos módulos. Os usuários do sistema e os instaladores profissionais devem ler essas orientações com atenção e seguir rigorosamente estas instruções.

O não cumprimento dessas instruções pode resultar em morte, ferimentos ou danos aos módulos fotovoltaicos. Danos induzidos por procedimentos de limpeza inadequados anularão a garantia solar da CSI Solar.



AVISO DE SEGURANÇA

As atividades de limpeza criam risco de danificar os módulos e componentes da fileira de módulos, bem como aumentar o potencial risco de choque elétrico.

Módulos trincados ou quebrados representam um risco de choque elétrico devido às correntes de fuga, e o risco de choque é aumentado quando os módulos estão molhados. Antes de limpar, inspecione minuciosamente os módulos para identificar rachaduras, danos e conexões soltas.

A tensão e a corrente presente em uma fileira de módulos durante o dia são suficientes para causar um choque elétrico letal.

Certifique-se de que o circuito está desconectado antes de iniciar o procedimento de limpeza, pois o contato com o vazamento de peças eletricamente ativas pode resultar em ferimentos.

Certifique-se de que a fileira de módulos foi desconectada a outros componentes ativos (como inversor ou *combiner boxes*) antes de começar com a limpeza.

Use proteção adequada (roupas, luvas isoladas etc.).

Não mergulhe o módulo, parcial ou totalmente, na água ou em qualquer outra solução de limpeza.

A limpeza do lado de trás dos módulos geralmente não é necessária. Se for desejado a limpeza da parte de trás de um módulo, deve-se tomar cuidado para garantir que não haja danos causados à folha traseira (*backsheet*), cuidadosamente limpando com um pincel isolante, uma esponja macia ou qualquer outra ferramenta de limpeza macia.

AVISO DE MANUSEIO

Use uma solução de limpeza adequada e equipamentos de limpeza adequados. Para os métodos de limpeza que utilizam uma escova rotativa, por favor consulte o Suporte Técnico Canadian Solar antes. Atenção especial deve ser tomada para evitar que o *backsheet* do módulo ou a moldura entrem em contato com objetos pontiagudos, pois os arranhões podem afetar diretamente a segurança do produto.

Não use produtos de limpeza abrasivos, desengordurantes ou qualquer substância química não autorizada no módulo, caixas de junção ou conectores. Substâncias químicas não autorizadas são óleo, lubrificante, pesticida, gasolina, óleo de flor branca, óleo ativo, óleo de temperatura de molde, óleo de máquina (como KV46), graxa (como Molykote EM-SOL, etc.), óleo lubrificante, óleo antiferrugem, óleo de carimbo,

manteiga, óleo de cozinha, álcool propílico, álcool etílico, óleo essencial, água de fixação óssea, água Tianna, agente desmoldante (como Pelicoat S-6, etc.), cola e cola de envasamento que pode gerar gás oxima (como KE200, CX-200, Chemlok, etc.), TBP (plastificante), pesticidas, decapantes, adesivos, antiferrugem, desincrustante, emulsionante, cortante óleos e cosméticos etc.

Não utilize soluções corrosivas de limpeza incluindo ácido fluorídrico, álcali, acetona ou álcool industrial diretamente. Somente substâncias explicitamente aprovadas pela CSI Solar podem ser usadas para módulos de limpeza.

A sujeira nunca deve ser raspada ou esfregada quando seca, pois isso causará micro arranhões na superfície do vidro. Danos causados por métodos de limpeza inadequados anulará a garantia.

O design inadequado do equipamento de limpeza pode causar cargas pesadas localizadas no módulo. Cargas pesadas localizadas podem causar microfissuras graves no nível da célula, o que, por sua vez, pode comprometer a confiabilidade do módulo e anular a garantia da Canadian Solar. Consulte o departamento de suporte técnico da Canadian Solar para obter informações sobre o uso de soluções de limpeza e especificações de carregamento.

PREPARAÇÃO DA OPERAÇÃO

A sujeira perceptível deve ser esfregada por um instrumento de limpeza suave (pano macio, esponja ou escova com cerdas macias).

Certifique-se de que escovas ou ferramentas de agitação não são abrasivas para vidro, EPDM, silicone, alumínio ou aço.

Realizar as atividades de limpeza evitando as horas mais quentes do dia, a fim de evitar estresse térmico no módulo.

MÉTODOS DE LIMPEZA

Método A: Ar Comprimido

A CSI Solar recomenda limpar a sujeira macia (como poeira) em módulos apenas com pressão de ar. Esta técnica pode ser aplicada desde que o método seja eficiente o suficiente considerando as condições existentes.

Método B: Limpeza molhada

Se a superfície do módulo apresentar uma sujeira excessiva, um pincel não condutor, esponja ou outro método de agitação leve podem ser usados com cautela.

Certifique-se de que quaisquer escovas ou ferramentas de agitação sejam construídas com materiais não condutores para minimizar o risco de choque elétrico e que não sejam abrasivos ao vidro ou à estrutura de alumínio.

Se a graxa estiver presente, um agente de limpeza autorizado ambientalmente amigável pode ser usado com cautela.

CSI Solar recomenda usar água limpa com baixa concentração de minerais e um pH próximo do neutro (pH = 6~8), com uma pressão de água que não exceda 4MPa (40 bar).

ANEXO A: ORIENTAÇÃO SOBRE TEMPERATURA DO MÓDULO PARA VÁRIOS LOCAIS

A temperatura operacional de um módulo FV muda durante o dia e durante os dias do ano. Uma temperatura 98% representa que estatisticamente essa temperatura é em 98% do tempo, ou seja, é ultrapassada em apenas 2% do tempo.

A temperatura de 98% deve ser determinada a partir de medições tomadas por hora, ou até com uma frequência maior. Para um ano padrão, a temperatura 98% seria excedida em apenas 175,2 horas.

A temperatura operacional do módulo é influenciada pela temperatura ambiental, mas também pela forma como o módulo é instalado (por exemplo, distância de montagem para telhado, tamanho do arranjo, espaçamento do arranjo e recursos anti-ilhamento), pois pode permitir

uma ventilação mais eficiente. Os gráficos abaixo da IEC 63126 mostram essa influência, os mapas aqui apresentados são uma orientação geral e conservadora, entre em contato com o nosso departamento técnico para obter mais informações.

A Figura A.2 mostra a distribuição de zonas climáticas dos tipos de clima de Köppen para um período de 1901 a 2010. Em qualquer região climática exceto a zona BWh, a distância mínima deve ser de pelo menos 10.2 cm (4"). Caso queira determinar uma distância específica para seu projeto localizado na zona climática BWh, contate o suporte técnico Canadian Solar. Para mais informações sobre tipos de clima de Köppen, consulte <http://hanschen.org/koppen>.

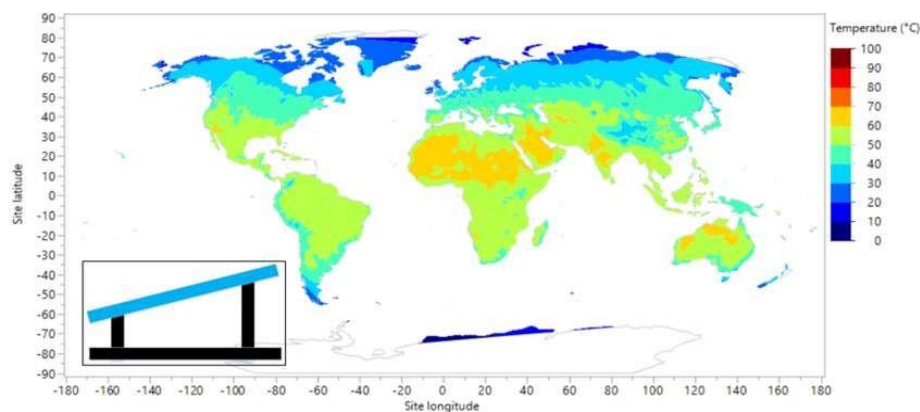


Figura B.1 – Temperatura 98% para um *Open-Rack*, ou termicamente irrestrita

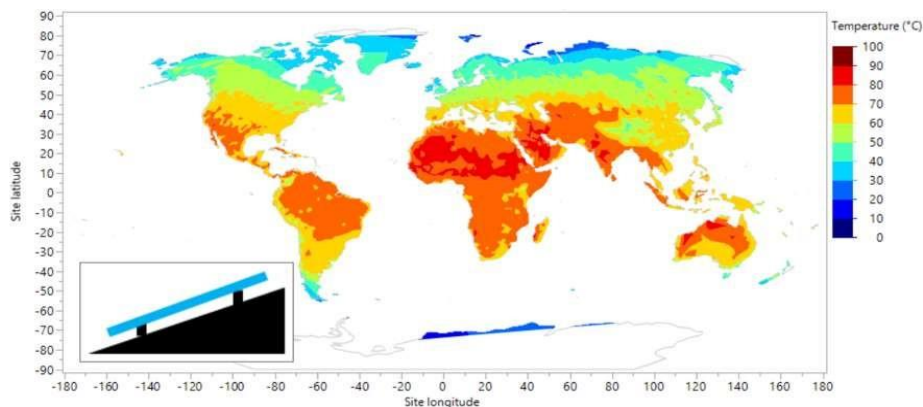


Figura B.2 - Temperatura de 98% para um módulo montado respeitando a distância mínima para o telhado.

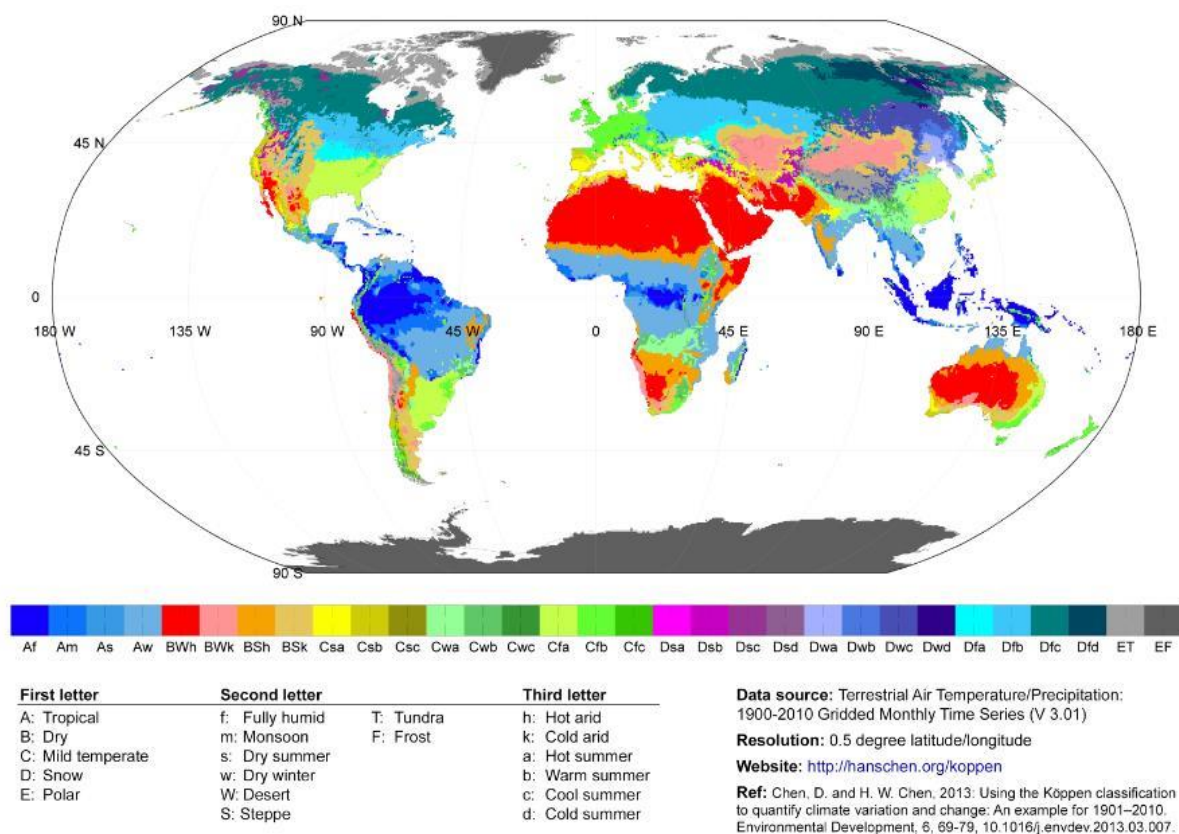


Figura A.2 – Distribuição espacial dos tipos de clima de Köppen do período de 1901 a 2010.

ANEXO B: INSTALAÇÕES UTILIZANDO ELETRÔNICA DE POTÊNCIA DE NÍVEL DE MÓDULO, MLPE

Esta seção é aplicável ao modelo CS6R-MB-HL e a todos os tipos de módulos monofaciais da Canadian Solar referidos neste manual de instalação.

A eletrônica de energia de nível de módulo (MLPE) são dispositivos que podem ser incorporados a um sistema solar para melhorar seu desempenho em determinadas condições (especialmente onde a sombra está presente) e reduzir o risco de choque para os respondentes de emergência. Os dispositivos MLPE podem ser fornecidos como um sistema retrofit feito por fornecedor de terceiros.

A certificação do módulo não inclui dispositivos MLPE.

Ao instalar dispositivos MLPE com módulos da CSI Solar, siga as instruções do fornecedor MLPE e os requisitos específicos abaixo. Assegure-se de parâmetros elétricos e limitações dos dispositivos MLPE e dos módulos FV são adequados um para o outro.

O não cumprimento dessas instruções anulará a garantia da CSI Solar.

INSTALAÇÃO

Ao optar por montar o dispositivo MLPE no *frame* do módulo, siga as instruções do fornecedor MLPE para garantir a montagem ideal do dispositivo MLPE e evite qualquer deslizamento durante a operação.

A CSI Solar recomenda que o dispositivo MLPE seja instalado perto de um canto do quadro do módulo.

Ao optar por montar o dispositivo MLPE na estrutura de montagem, consulte as instruções fornecidas pelo fornecedor MLPE.

Não cubra a placa de identificação do módulo ou as caixas de junção ao instalar os dispositivos MLPE na parte traseira dos módulos.

Não utilize orifícios de montagem de quadros para instalar o dispositivo MLPE.

Não faça furos extras no quadro para instalar o dispositivo MLPE.

A distância entre o dispositivo MLPE e a folha de fundo do módulo deve ser maior que **20mm**.

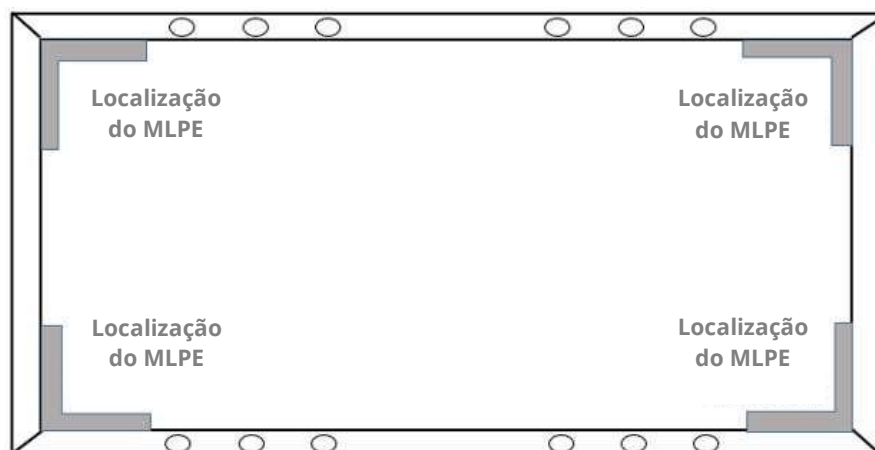


Figura C.1 - Zonas de instalação de dispositivos MLPE

ANEXO C: DIRETRIZES DE INSTALAÇÃO ANTICORROSÃO DA ÁREA COSTEIRA

C.1.0: INFORMAÇÕES GERAIS

De acordo com as condições específicas estipuladas neste manual de instalação e na declaração geral de garantia, os módulos da CSI Solar não podem ser instalados em áreas costeiras. Este anexo foi criado para facilitar a aprovação de instalações FV de clientes localizadas em áreas litorâneas. Ele estabelece requisitos gerais para garantir que os módulos solares fotovoltaicos sejam instalados de forma adequada e confiável em áreas costeiras, que incluem, mas não se limitam a princípios anticorrosão relevantes para os módulos e sistemas de montagem associados. Este anexo resume os principais requisitos técnicos estipulados por normas internacionais bem conhecidas e explica como eles se aplicam aos sistemas fotovoltaicos.

Offshore

Leia este anexo com atenção e estritamente seguir quaisquer instruções relevantes antes de instalar módulos FV em áreas costeiras. A não observância dessas instruções e outros princípios gerais anticorrosão podem resultar em danos de corrosão nos módulos fotovoltaicos e/ou seus sistemas de *racking*, e anulará a garantia padrão do produto e a garantia de desempenho. Para mais informações, entre em contato com nosso departamento de atendimento ao cliente para obter mais informações.

A confiabilidade dos módulos fotovoltaicos depende fortemente de sua distância do litoral. Diferentes áreas costeiras são definidas de acordo com o quão longe do litoral estão; A CSI Solar geralmente classifica as instalações FV do litoral de acordo com quatro grupos diferentes:

Metodo de Instalação	Requisitos
Instalação baseada em estacas	Devem ser utilizados módulos fotovoltaicos anti-corrosão do tipo II. As instalações devem respeitar as instruções indicadas nas secções C.2.1/C.2.2/C.2.3/C3.0.
Distância do litoral (X: metros)	Requisitos
$X \leq 20m$	Instalação estritamente proibida pela CSI Solar devido a preocupações de corrosão de névoa salina.
$20m < X \leq 100m$	As instalações devem ser compostas por módulos solares especiais para o seu projeto. Essas instalações devem cumprir as instruções listadas abaixo da seção C.2.1 / C.2.2 / C.2.3 / C3.0.
$100m < X \leq 500m$	Recomendamos a instalação de módulos especiais da CSI Solar para o seu projeto e seguir as instruções listadas nas secções C.2.1/C.2.2/C.2.3/C3.0
$X > 500m$	Seguir as diretrizes gerais deste manual.

Onshore

A palavra "litoral" neste manual refere-se à área onde a terra encontra o mar durante a maré alta.

A palavra "áreas costeiras" neste manual se refere a áreas próximas de corpos de água salgada, como mar ou oceanos.

Neste manual, "distância ao litoral" refere-se à menor distância entre o arranjo do módulo fotovoltaico e o litoral.

Módulos para "Instalação baseada em estacas" são suportados por uma certa altura de estacas acima do nível do mar.

Em todas as aplicações costeiras especificadas neste anexo, os módulos fotovoltaicos são proibidos de entrar em contato com a superfície de água mais alta durante a maré alta.

As condições locais influenciam fortemente a taxa de deposição de sal, que é particularmente, mas não exclusivamente, dependente de regiões específicas e padrões de vento locais. A CSI Solar reserva-se o direito de adaptar a definição acima a casos individuais. Entre em contato com o nosso departamento técnico para confirmar em qual categoria seu sistema *FV* se enquadra.

Consulte o departamento de suporte técnico da CSI Solar para obter mais informações sobre a instalação de módulos "anticorrosão especial".

C.2.1: MÉTODOS GERAIS ANTICORROSÃO

Não arranhe ou quebre o revestimento resistente à corrosão nos módulos ou sistemas de montagem durante a instalação.

Não altere a estrutura do módulo, ou seja, furando furos no quadro do módulo.

As especificações do processo para os diferentes componentes devem estar em conformidade com as normas internacionais anticorrosão relevantes.

Mantenha o revestimento resistente à corrosão regularmente.

O módulo (incluindo vidros, caixas de junção e conectores) é proibido de ser exposto a longo prazo aos ambientes que contêm enxofre, ácido forte, álcalis fortes ou outros riscos corrosivos. Evite contato com solventes orgânicos que podem prejudicar a camada anti-reflexiva do vidro frontal, caixas de junção e as folhas poliméricas da parte de trás.

Antes da instalação, os conectores são protegidos por tampas de poeira. Após a remoção delas, imediatamente conecte os conectores para prevenir que água, lama e outras contaminações corroam os pinos. Para uma maior resistência à corrosão, recomenda-se a aplicação de tubos termo retráteis após a instalação para proteger os conectores. Os passos detalhados de instalação estão disponíveis sob pedido à Canadian Solar. É estritamente proibido usar os conectores ou tubos termo retráteis debaixo d'água.

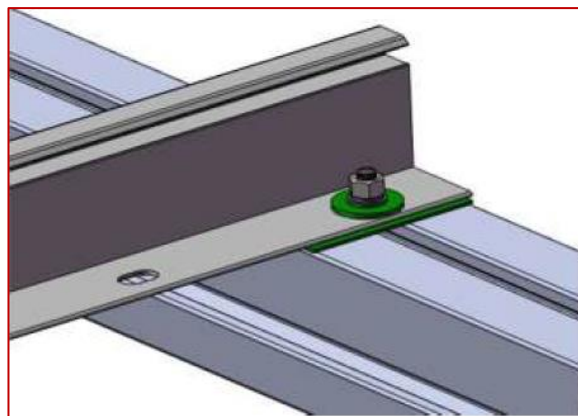
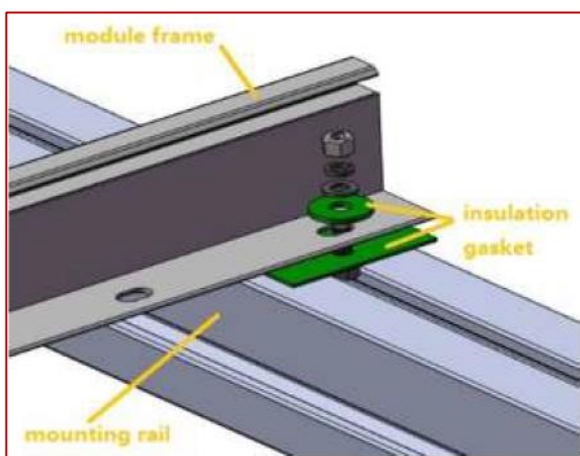
Todos os requisitos gerais listados neste manual devem ser aplicados ao instalar módulos especiais.

C.2.2: MÉTODOS ESPECIAIS ANTICORROSÃO PARA MONTAGEM

Use componentes de montagem que contenham os mesmos metais ou metais com um potencial eletroquímico semelhante. O revestimento do metal também deve ser levado em conta. Pode haver uma grande diferença entre os potenciais eletroquímicos de dois materiais de revestimento diferentes. A diferença de potencial entre o suporte, a fixação ou a estrutura de aterramento e o *frame* de metal deve ser menor que 0,6V (consulte UL 2703).

Se a diferença de potencial exceder 0,6V, adicione camadas de isolamento (juntas de isolamento ou revestimentos de isolamento) para isolar os dois metais. Juntas de isolamento podem ser feitas de mica laminada, resina de silício ou materiais à base de flúor. Revestimentos isolantes especiais como Dacro ou OTC podem também ser aplicados.

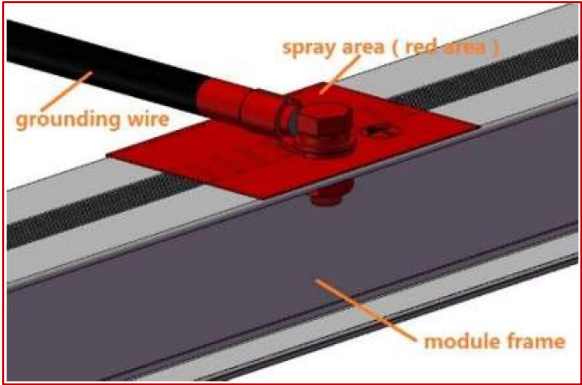
Se o revestimento anticorrosivo estiver desgastado devido a forças externas, ele precisa ser reparado imediatamente.



C.2.3: MÉTODOS ANTICORRÇÃO PARA DISPOSITIVOS DE ATERRAMENTO

Recomenda-se dois métodos especiais anticorrosão para proteger os dispositivos de aterramento do sistema. Consulte as instruções da tabela abaixo:

Item	Método A	Método B
Componentes de revestimento	Verniz de flúor carbono (uma camada)	Camada 1 (lado metálico): primer rico em zinco epóxi Camada 2 (camada média): tinta de acabamento fluoro carbono Camada 3 (lado do ar): verniz flúor carbono
Espessura do revestimento	40µm	Camada 1 (lado metálico): 40µm Camada 2 (camada média): 40µm Camada 3 (lado do ar): 40µm
Intervalo de pintura	/	Siga os requisitos gerais do fornecedor ao pintar as três camadas de revestimento. Aplique a camada média 24 horas após a pintura da camada 1. Pinte a camada lateral do ar 6 horas depois de pintar a camada média.
Requisitos gerais	Limpe os componentes de aterramento e certifique-se de que estão secos e limpos. O revestimento deve cobrir todos os componentes de aterramento e áreas de junção do quadro do módulo ou sistema de montagem. Consulte o valor abaixo para obter mais detalhes. O revestimento deve ser aplicado em ambiente seco (pelo menos 24 horas) sob as seguintes condições: umidade relativa do ar RH≤75%, temperatura ambiente T>5°C.	
Período de manutenção	Três meses.	Cinco anos



C.3.0: SUGESTÕES ANTICORROSÃO PARA SISTEMAS DE RACKING

A garantia não cobre os danos ao sistema de montagem causados por corrosão se o sistema de montagem não for fornecido pela CSI Solar. Para evitar corrosão da névoa

salina, a CSI Solar requer um rigoroso cumprimento dos seguintes princípios:

Use materiais aprovados resistentes à corrosão (por exemplo, aço inoxidável SUS 316 ou aço carbono com revestimento galvanizado a quente) para quaisquer componentes de *racking* ou BOS utilizados em áreas costeiras.

Para evitar atenuação do torque do parafuso causada por correntes parasitas durante a instalação do módulo, recomenda-se o uso de parafusos anti-afrouxamento.

As espessuras mínimas de revestimento para componentes de óxido galvanizado e anodizador devem estar em conformidade com os requisitos mínimos padrão estipulados em JIS8641 e JIS8601.

Processo	Espessura mínima do revestimento	Padrão
Galvanização de mergulho quente (aço carbono)	HDZ55 (76um)	ISO 1461 JIS H 8641
Óxido anodizador (liga de alumínio)	AA20 (20um)	ISO 7599 JIS H 8601

C.4.0: PRECAUÇÕES E SEGURANÇA GERAL

Antes de instalar quaisquer módulos, entre em contato com as autoridades competentes para obter quaisquer aprovações relevantes e saber de qualquer requisito de local, instalação e inspeção.

Ao aplicar materiais de revestimento, os trabalhadores devem seguir a legislação de saúde e segurança aplicável e utilizar todas as respectivas medidas preventivas e proativas descritas aqui.

C.5.0: LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

A CSI Solar não será responsabilizada por danos de qualquer tipo, incluindo, mas não se limitando a, danos corporais, danos corporais e danos à propriedade como resultado de módulos de manuseio, instalação de sistemas ou conformidade ou não conformidade com as instruções estabelecidas neste manual.

OBSERVAÇÃO

Em caso de qualquer inconsistência entre as versões em idiomas diferentes desta declaração deste documento, **a versão em inglês prevalecerá.**

A Instalação e o manuseio de Produtos Fotovoltaicos exigem preparo profissional e só devem ser realizados por profissionais qualificados. Leia as instruções de segurança e instalação antes de usar os produtos.

A CSI Solar se reserva o direito de alterar esse documento sem aviso prévio.

CONTATO

LATAM: CSI Solar Brasil

CNPJ: 17.302.990/0001-15

Departamento de Técnico de Atendimento ao Cliente

Av. Roque Petroni Júnior, 999, 4º Andar, Vila Gertrudes,
São Paulo 04707-910

Whatsapp/Tel.: +55 11 4637-2276 ou 0800 878 3587

E-mail: service.latam@csisolar.com

EDIÇÕES E ALTERAÇÕES

Rev 1.0 versão integrada foi lançada em Janeiro, 2023

Rev 1.1 foi lançada em Março, 2023

Rev 1.2 foi lançada em Abril, 2023

Rev 1.3 foi lançada em Junho, 2023

Rev 1.4 foi lançada em Agosto, 2023

Rev 1.5 foi lançada em Setembro, 2023

Rev 1.6 foi lançada em Setembro, 2023

Rev 1.7 foi lançada em Outubro, 2023

Rev 1.8 foi lançada em Dezembro, 2023

Rev 2.0 foi lançada em Fevereiro, 2024

Rev 2.1 foi lançada em Abril, 2024

Rev 2.2 foi lançada em Julho, 2024

Rev 2.3 foi lançada em Setembro, 2024

Rev 2.4 foi lançada em Novembro, 2024

Rev 2.5 foi lançada em Dezembro, 2024

Rev 2.6 foi lançada em Janeiro, 2025