



MANUAL DE INSTALAÇÃO DOS MÓDULOS SOLARES FOTOVOLTAICOS DA RONMA

RONMA SOLAR CO., LTD.

No.168 Jinxian Road, Jiangdong Town

Jindong District, Jinhua City, Zhejiang Province, China

www.ronmasolar.com



Não pise, fique em pé ou sente-se sobre os módulos durante a instalação ou limpeza.

INSTRUÇÕES IMPORTANTES DE SEGURANÇA

Este manual contém instruções de segurança importantes para os módulos solares fotovoltaicos (doravante denominados "módulos") da Ronma Solar Co. (doravante denominada "Ronma Solar"). Os instaladores devem seguir todas as precauções de segurança descritas neste guia, bem como os códigos locais, ao instalar um módulo.

A instalação de sistemas solares fotovoltaicos requer habilidades e conhecimentos especializados. A instalação só deve ser realizada por pessoal qualificado.

Antes de instalar um sistema solar fotovoltaico, os instaladores devem se familiarizar com seus requisitos mecânicos e elétricos. Mantenha este guia em um local seguro para referência futura e em caso de venda ou descarte dos módulos.

CONTEÚDO

1	Introdução	1	6	Instalação elétrica	9
2	Códigos e regulamentos	1	1	Propriedade elétrica	9
3	Geral	1	2	Cabos e fiação	10
1	Identificação do produto	2	3	Conectores	10
2	Segurança convencional	2	4	Diodos de desvio	10
3	Segurança do desempenho elétrico	2	7	Aterramento	11
4	Segurança operacional	3	1	Aterramento usando o parafuso de aterramento	11
5	Segurança contra incêndio	4	2	Aterramento usando um furo de montagem não utilizado	12
4	Condição de instalação	4	3	Dispositivos adicionais de aterramento de terceiros	12
1	Posição de instalação e ambiente de trabalho	4	8	Operação e manutenção	12
2	Seleção do ângulo de inclinação	5	1	Limpeza	13
5	Instalação mecânica	5	2	Inspeção visual dos módulos	13
1	Requisitos convencionais	5	3	Inspeção do conector e do cabo	13
2	Métodos de instalação	6	9	Reciclagem	14

1 INTRODUÇÃO

Obrigado por escolher os módulos Ronma Solar!

Este manual de instalação contém informações essenciais para a instalação elétrica e mecânica que você deve conhecer antes de manusear e instalar os módulos Ronma Solar. Este Manual também contém informações de segurança com as quais você precisa estar familiarizado. Todas as informações descritas neste Manual são de propriedade intelectual da Ronma Solar e são baseadas nas tecnologias e na experiência que foram adquiridas e acumuladas pela Ronma Solar.

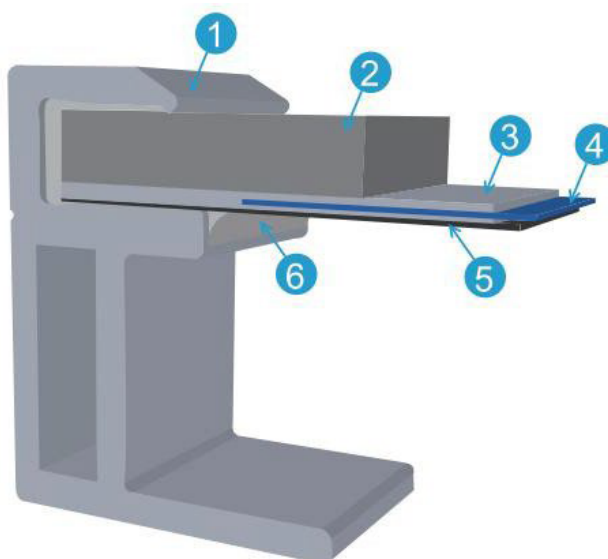
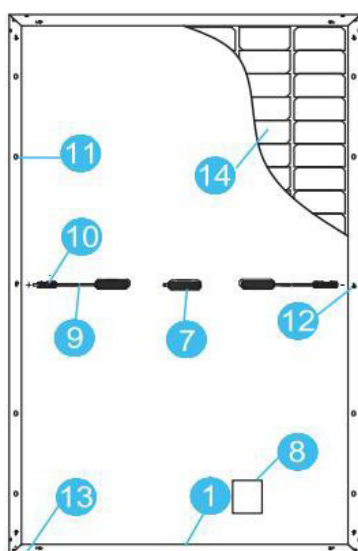
Este manual não constitui uma garantia, expressa ou implícita. A Ronma Solar não assume responsabilidade e expressamente se isenta de responsabilidade por perdas, danos ou despesas decorrentes de ou de alguma forma relacionadas à instalação, operação, uso ou manutenção dos módulos. Nenhuma responsabilidade é assumida pela Ronma Solar por qualquer violação de patentes ou outros direitos de terceiros que possam resultar do uso dos módulos. A Ronma Solar se reserva o direito de fazer alterações no produto, nas especificações ou no manual de instalação sem aviso prévio.

O não cumprimento dos requisitos listados neste manual invalidará a Garantia Limitada dos Módulos, conforme fornecida pela Ronma Solar no momento da venda ao cliente direto. Recomendações adicionais são fornecidas para aprimorar as práticas de segurança e os resultados de desempenho. Forneça uma cópia deste manual ao proprietário do sistema fotovoltaico para sua referência e informe-o sobre todos os aspectos relevantes de segurança, operação e manutenção.

2 Códigos e regulamentos

A instalação mecânica e elétrica de sistemas fotovoltaicos deve ser realizada de acordo com todos os códigos aplicáveis, incluindo códigos elétricos, códigos de construção e requisitos de interconexão de serviços públicos de eletricidade. Esses requisitos podem variar de acordo com o local de montagem. Os requisitos também podem variar de acordo com a tensão do sistema e para aplicação em CC ou CA. Entre em contato com as autoridades locais para conhecer as normas vigentes.

3 Geral



1. Estrutura de alumínio	2. Vidro	3. EPE de encapsulamento	4. Célula	5. Vidro	6. Adesivo de silicone
7. Caixa de junção	8. Etiqueta	9. Cabo	10. Conector	11. Orifício de montagem	12. Orifício de aterramento
13. Orifícios de drenagem	14. Célula				

1. Identificação do produto

Cada módulo tem três etiquetas com as seguintes informações:

1. Placa de identificação: descreve o tipo de produto, a potência de pico, a corrente de potência máxima, a tensão de potência máxima, a tensão de circuito aberto, a corrente de curto-circuito, tudo medido sob condições de teste padrão; marca de certificação, a tensão máxima do sistema etc.

2. Classificação de corrente: os módulos são classificados de acordo com o valor ideal de corrente operacional I_{mp} . De acordo com os resultados da classificação combinados com a potência, há uma etiqueta de classificação de potência e corrente "X-Y" no módulo, sendo que X significa potência e Y significa corrente. Por exemplo, 245W-II significa um módulo com uma potência de 245W e uma faixa de corrente de II (para a faixa específica, consulte "Padrão de classificação de potência e corrente do módulo Ronma"). A melhor operação durante a instalação é instalar módulos com as mesmas etiquetas de classificação de potência e corrente em uma sequência.

3. Número de série: cada módulo individual tem um número de série exclusivo. O número de série tem 15 dígitos. O primeiro e o segundo dígitos representam a Ronma Solar. O 5º e o 6º são o código do ano, enquanto o 7º e o 8º são o código do mês. Por exemplo, RMXX3413XXXXXXXXX significa que o módulo foi montado e testado em janeiro de 2025, o número de série do ano e do mês somam 9. Cada módulo tem apenas um código de barras. Ele é fixado permanentemente no interior do módulo e é visível na parte superior frontal do módulo. Esse código de barras é inserido antes da laminação. Além disso, você pode encontrar o mesmo código de barras ao lado da placa de identificação.

2. Segurança convencional

Os módulos solares Ronma são projetados para atender aos requisitos das normas IEC 61215 e IEC 61730, classe de aplicação A. Os módulos classificados para uso nessa classe de aplicação podem ser usados em sistemas que operam com mais de 50 V CC ou 240 W, onde o acesso de contato geral é previsto. Considera-se que os módulos qualificados para segurança de acordo com a IEC 61730-1 e a IEC 61730-2 e dentro dessa classe de aplicação atendem aos requisitos para equipamentos de classe de segurança II.

Quando os módulos são montados em telhados, o telhado deve ter uma cobertura resistente ao fogo adequada para essa aplicação. Os sistemas fotovoltaicos de telhado só devem ser instalados em telhados capazes de suportar a carga adicional ponderada dos componentes do sistema fotovoltaico, incluindo os módulos, e devem ter uma análise completa da estrutura realizada por um especialista em construção ou engenheiro certificado.

Para sua segurança, não tente trabalhar em um telhado até que as precauções de segurança tenham sido identificadas e tomadas, incluindo, sem limitação: medidas de proteção contra quedas, escadas ou escadarias e equipamentos de proteção individual.

Para sua segurança, não instale ou manuseie os Módulos em condições adversas, incluindo, entre outras, ventos fortes ou rajadas de vento e superfícies de telhado molhadas ou foscas.

3. Segurança do desempenho elétrico

Os módulos fotovoltaicos podem produzir eletricidade CC quando expostos à luz e, portanto, podem causar choque elétrico ou queimaduras. A tensão CC de 30 Volts ou mais é potencialmente letal.

Os módulos produzem tensão mesmo quando não estão conectados a um circuito ou carga elétrica. Use ferramentas isoladas e luvas com isolamento elétrico ao trabalhar com os módulos sob a luz do sol.

Os módulos não têm chave liga/desliga. Os módulos só podem ficar inoperantes se forem removidos da luz solar ou se a superfície frontal for totalmente coberta com um pano, papelão ou outro material completamente opaco, ou se os módulos forem trabalhados com a face voltada para baixo em uma superfície lisa e plana.

Para evitar arcos e choques elétricos, não desconecte as conexões elétricas sob carga. Conexões defeituosas também podem resultar em arcos e choques elétricos. Portanto, mantenha os conectores secos e limpos e certifique-se de que estejam em condições adequadas de funcionamento. Nunca insira objetos de metal no conector nem o modifique de forma alguma para fixar uma conexão elétrica.

Além disso, para evitar a entrada de areia ou vapor d'água, o que pode causar um problema de segurança na conexão, os

módulos precisam ser instalados e conectados à caixa combinadora assim que forem retirados da caixa de papelão. Mantenha os conectores secos e limpos durante a instalação; se os módulos não forem instalados dentro de uma semana, serão colocadas tampas de borracha nos conectores como medida de proteção. Observe que a poluição causada por areia, poeira e água resultará em arcos e choques elétricos nos conectores. Sugerimos que os clientes adicionem tampas de borracha para conectores como um método de proteção específico para a área com muita poeira ou áreas litorâneas com maior salinidade ou áreas seriamente poluídas.

O reflexo da neve ou da água pode aumentar a luz solar e, portanto, aumentar a corrente e a potência. Além disso, temperaturas mais frias podem aumentar substancialmente a tensão e a potência.

Se o vidro ou outro material for danificado, use equipamento de proteção individual e separe o módulo do circuito.

Independentemente das condições climáticas, os funcionários que entrarem na estação de energia deverão usar capacete de segurança, luvas isolantes e sapatos isolantes corretamente, tomando medidas de proteção de autossegurança.

Trabalhe somente em condições secas e use somente ferramentas secas. Não manuseie os módulos quando estiverem molhados, a menos que esteja usando equipamento de proteção adequado. Se for necessário limpar os módulos, siga os requisitos de limpeza mencionados no manual.

A instalação deve ser realizada sob a orientação de um eletricista qualificado.

4. Segurança operacional

Não abra a embalagem dos módulos solares Ronma durante o transporte e o armazenamento até que eles estejam prontos para serem instalados.

Ao mesmo tempo, proteja a embalagem contra exposição a danos. Proteja os paletes para que não caiam.

Não exceda a altura máxima dos paletes a serem empilhados, conforme indicado na embalagem do palete.

Armazene os paletes em um local ventilado, seco e à prova de chuva até que os módulos estejam prontos para serem desembalados.

Desembale a embalagem dos módulos Ronma Solar corretamente.

Não levante os módulos segurando a caixa de junção do módulo ou os cabos elétricos em nenhuma condição.

Não fique em pé nem pise nos módulos.

Não deixe os módulos caírem sobre outro módulo.

Não coloque nenhum objeto pesado sobre os módulos para evitar a quebra do vidro.

Tenha cuidado ao colocar os módulos em uma superfície, especialmente nos cantos dos módulos.

O transporte e a instalação inadequados podem quebrar os módulos.

Não tente desmontar os módulos e não remova nenhuma placa de identificação ou componente anexado aos módulos.

Não aplique tinta ou adesivo na superfície superior dos módulos.

Para evitar danos ao backsheet, não arranhe nem bata no backsheet.

Não faça furos na estrutura. Isso pode comprometer a resistência da estrutura e causar corrosão na estrutura.

Não arranhe o revestimento anodizado da estrutura (exceto na conexão de aterramento). Isso pode causar corrosão da estrutura ou comprometer a resistência da estrutura.

Não tente consertar os módulos com vidro danificado.

Os módulos sucateados devem ser recuperados e descartados por uma instituição qualificada.

Em áreas secas, os módulos são facilmente afetados pela eletricidade estática durante a instalação. Portanto, a equipe de instalação deve usar um conjunto antiestático para garantir que o equipamento e a equipe de instalação não sejam afetados ou feridos pela eletricidade estática.

5. Segurança contra incêndio

Consulte a autoridade local para obter as diretrizes e os requisitos de segurança contra incêndios em edifícios ou estruturas. Os módulos solares Ronma foram listados como Classe C de acordo com a norma IEC 61730-2.

Para instalações em telhados, os módulos devem ser montados sobre uma cobertura resistente ao fogo adequada para essa aplicação, com ventilação adequada entre a folha traseira do módulo e a superfície de montagem.

A construção e a instalação do telhado podem afetar a segurança contra incêndio do edifício. A instalação inadequada pode criar riscos em caso de incêndio.

Use componentes apropriados, como fusíveis, disjuntores e conectores de aterramento, conforme exigido pelas autoridades locais.

Para garantir a classificação de incêndio no telhado, a distância mínima entre a estrutura do módulo e a superfície do telhado é de 10 cm.

Não use os módulos em locais onde possam ser gerados gases inflamáveis.

4 Condição de instalação

1. Posição de instalação e ambiente de trabalho

Os módulos solares Ronma foram projetados para uso apenas em aplicações terrestres - não para uso no espaço sideral. Não use espelhos ou outras lupas para concentrar a luz solar nos módulos.

Os módulos devem ser montados em estruturas de montagem apropriadas, posicionadas em edifícios adequados, no solo ou em outras estruturas adequadas para módulos (por exemplo, estacionamentos, fachadas de edifícios ou rastreadores fotovoltaicos).

Os módulos não devem ser instalados em locais onde possam ficar submersos em água.

A temperatura ambiente recomendada deve estar entre - 40° C (- 40° F) e 40° C (104° F). Os limites de temperatura são definidos como a média mensal alta e baixa do local de instalação. A temperatura operacional limite deve ser de - 40° C (- 40° F) e 85°C (185°F).

Certifique-se de que os módulos não estejam sujeitos a cargas de vento ou neve que excedam as cargas máximas permitidas.

Os módulos devem ser instalados em um local onde não haja sombreamento durante todo o ano. Certifique-se de que não haja obstáculos que bloqueiem a luz perto do local de instalação.

A proteção contra raios é recomendada para sistemas fotovoltaicos que serão instalados em locais com alta probabilidade de queda de raios.

Não use os módulos perto de equipamentos ou em locais onde possam ser gerados ou coletados gases inflamáveis.

Os módulos não podem ser instalados ou usados em áreas ou condições climáticas extremas, e áreas altamente corrosivas devem ser consideradas com cuidado. Adote as medidas apropriadas para garantir o desempenho e a segurança dos módulos quando eles forem instalados ou operados em áreas com neve pesada, frio extremo, vento forte, ou perto de uma ilha ou deserto que seja propenso a produzir névoa salina, ou perto de água.

Os módulos solares Ronma foram aprovados na norma IEC 61701 de névoa salina, mas pode ocorrer corrosão galvânica entre a estrutura de alumínio dos módulos e o hardware de montagem ou aterramento, se esse hardware for composto de metais diferentes. Os módulos solares Ronma podem ser instalados em locais à beira-mar a 50 m a 500 m do mar, mas os módulos devem ser protegidos contra corrosão. Para obter os requisitos detalhados, siga as instruções de instalação à beira-mar da

Ronma Solar.

Os módulos com LRF podem ter alguns reflexos de luz em determinados ângulos e poluição luminosa se houver disposições em vigor; pode ser necessária uma avaliação do planejador.

Os módulos não podem ser aplicados para alguns requisitos especiais, por exemplo, para aplicações marítimas e em veículos. Consulte a legislação e os regulamentos locais para obter detalhes.

2. Seleção do ângulo de inclinação

O ângulo de inclinação dos módulos é medido entre a superfície dos módulos e uma superfície horizontal no solo. Os módulos geram a potência máxima de saída quando estão voltados diretamente para o sol.

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

Para obter informações detalhadas sobre o melhor ângulo de instalação, consulte os guias de instalação solar fotovoltaica padrão ou consulte um instalador solar ou integrador de sistemas de boa reputação.

O acúmulo de poeira na superfície dos módulos pode prejudicar o desempenho do módulo. A Ronma Solar recomenda instalar os módulos com um ângulo de inclinação de pelo menos 10 graus, facilitando a lavagem da poeira pela chuva.

5 Instalação mecânica

1. Requisitos convencionais

Certifique-se de que o método de instalação e o sistema de suporte dos módulos sejam fortes o suficiente para suportar todas as condições de carga. O instalador deve fornecer essa garantia. O sistema de suporte da instalação deve ser testado por uma organização terceirizada com capacidade de análise de mecânica estática, de acordo com os padrões locais, nacionais ou internacionais.

A estrutura de montagem dos módulos deve ser feita de material durável, resistente à corrosão e aos raios UV. Os módulos devem ser fixados com segurança à estrutura de montagem.

Em regiões com forte nevasca no inverno, selecione a altura do sistema de montagem de modo que a borda mais baixa dos Módulos não fique coberta pela neve por nenhum período de tempo. Além disso, certifique-se de que a parte mais baixa dos Módulos seja colocada em uma altura suficiente para que não seja sombreada por plantas ou árvores ou danificada por areia.

Quando os módulos são apoiados paralelamente à superfície da parede ou do teto de um edifício, é necessário um espaço mínimo de 10 cm entre a estrutura do módulo e a superfície da parede ou do teto para permitir a circulação de ar atrás dos módulos e evitar danos à fiação.

Não tente fazer furos na superfície do vidro e nas estruturas dos módulos, pois isso anulará a garantia.

Antes de instalar os módulos em um telhado, certifique-se de que a construção do telhado seja adequada. Além disso, qualquer penetração no telhado necessária para montar os módulos deve ser devidamente vedada para evitar vazamentos.

Observe a expansão térmica linear das estruturas dos módulos e certifique-se de que a distância mínima entre as estruturas vizinhas seja de 10 mm.

As estruturas dos módulos se deformarão em baixas temperaturas.

Evite que a moldura receba tensão e pressão lateral, fazendo com que a moldura se solte ou esmague o vidro.

Mantenha sempre o backsheet do módulo livre de objetos estranhos ou elementos estruturais que possam entrar em contato com o painel, especialmente quando o painel estiver sob carga mecânica.

Os módulos foram certificados para uma carga estática máxima na parte traseira de 2400 Pa (ou seja, carga de vento) e uma carga estática máxima na parte frontal de 2400 Pa ou 5400 Pa (ou seja, carga de vento e neve), dependendo do tipo de módulo (consulte os métodos de instalação a seguir para obter detalhes).

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

Os módulos podem ser montados na orientação paisagem ou retrato.

2. Método de instalação

Os módulos podem ser instalados nos racks por meio de grampos ou ganchos. Os módulos devem ser instalados de acordo com os exemplos e as recomendações a seguir. Se a montagem dos módulos não for feita de acordo com essas instruções, consulte a Ronma Solar com antecedência e deve ser aprovada pela Ronma Solar; caso contrário, os módulos poderão ser danificados e a garantia será anulada.

1. Módulos instalados com furo de montagem

Os módulos devem ser aparafusados às estruturas de suporte por meio de orifícios de montagem localizados nos flanges traseiros da estrutura. Consulte o que é mostrado na Figura 2 (Detalhes de montagem).

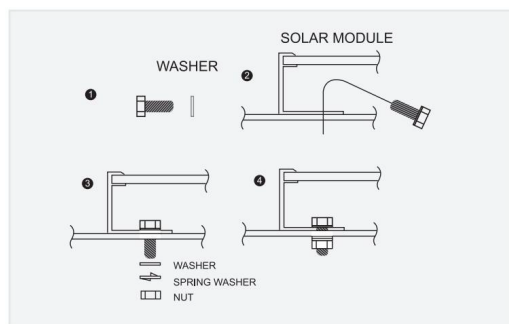


Figure 2 Mounting Details

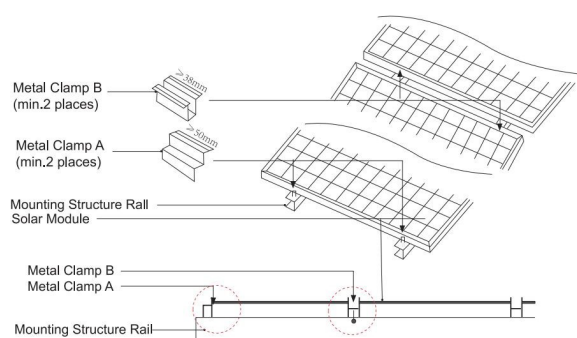
Para sua referência, use os componentes especificados abaixo:

1. Parafuso	2. Arruela
Material: Q235B/SUS304	Material: Q235B/SUS304
Tamanho e comprimento: M8*16mm	Tamanho: M8
3. Arruela de pressão	4. Porca
Material: Q235B/SUS304	Material: Q235B/SUS304
Tamanho: M8	Tamanho: M8
O torque recomendado é entre 12N.m e 16N.m.	

2. Módulos instalados com orifício de montagem

Os módulos devem ser montados com grampos especializados, conforme mostrado na Figura 3.

A. Os módulos devem ser fixados em um trilho de estrutura de suporte por meio de grampos metálicos. Recomenda-se usar as braçadeiras nas seguintes condições ou aprovadas pela instalação do sistema: Largura: Grampo A não menos que 50 mm Grampo B não menos que 38 mm; Espessura: Não menos que 3 mm; Material: Liga de alumínio; Parafuso: M8;



B. A faixa de torque de aperto do parafuso está entre 18N.m e 24N.m

C. As braçadeiras dos módulos não devem entrar em contato com o vidro frontal nem deformar a estrutura de forma alguma. A área de contato da braçadeira com a parte frontal da estrutura deve ser lisa, caso contrário, poderá danificar a estrutura ou quebrar os módulos. Evite os efeitos de sombreamento dos grampos dos módulos. Os orifícios de drenagem na estrutura do módulo não devem ser fechados ou obscurecidos pelos grampos.

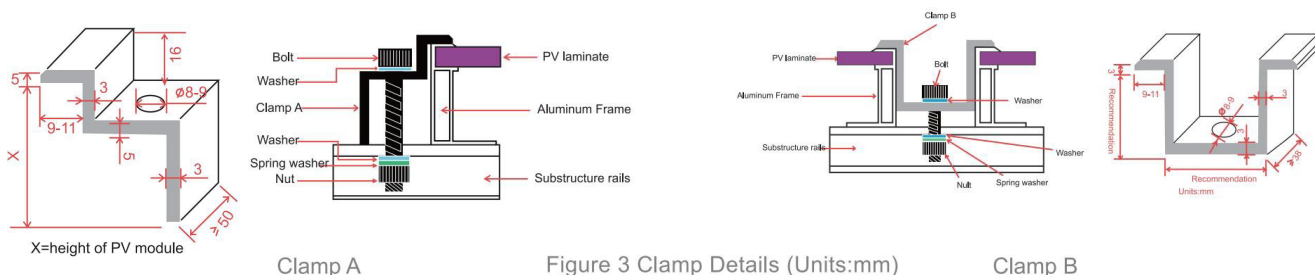


Figure 3 Clamp Details (Units:mm)

Clamp B

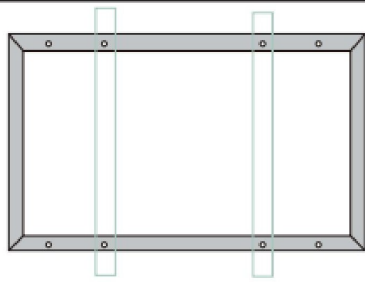
3. Posições de instalação e cargas estáticas correspondentes

A condição de nível de carga baixo/normal é aplicável à instalação na maioria das condições ambientais: a carga estática máxima na parte traseira dos módulos é de 2.400 Pa (ou seja, carga de vento) e a carga estática máxima na parte frontal dos módulos é de 2.400 Pa (ou seja, carga de vento e neve).

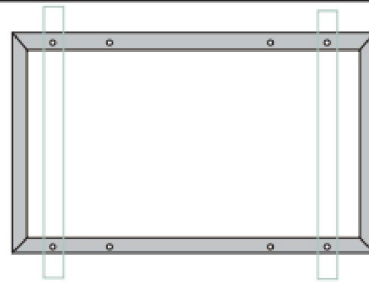
O alto nível de condição de carga é aplicável à instalação em condições ambientais mais severas, como tempestades, neve pesada, etc.: a carga estática máxima na parte traseira dos módulos é de 2.400 Pa (ou seja, carga de vento) e a carga estática máxima na parte frontal dos módulos é de 5.400 Pa (ou seja, carga de vento e neve), dependendo do nível de pressão que suportaria de acordo com o padrão IEC.

Para as cargas dinâmicas, como o vento, o fator de segurança precisa ser aumentado em três vezes. Isso significa que a carga dinâmica máxima é de 800 Pa quando a velocidade do vento é inferior a 130 km/h.

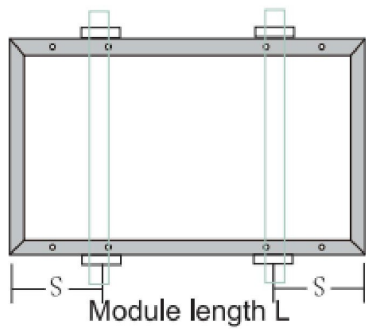




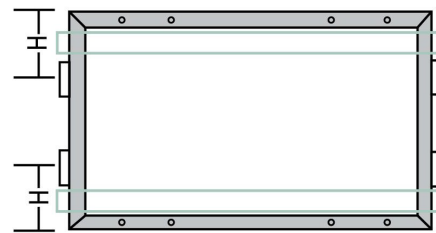
Mounting by inner four holes



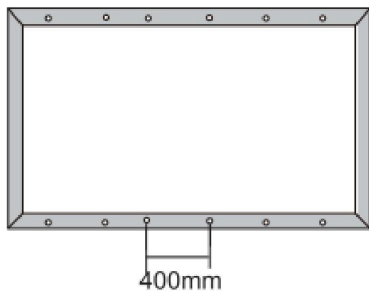
Mounting by outer four holes



Mounting by clamps ($S=1/4L\pm50$)



Module width W
Mounting by clamps ($0<H<1/4W$)



Mounting by 400mm spaced holes

6 Instalação elétrica

1. Propriedade elétrica

As características elétricas nominais, como P_{max} , estão dentro de $\pm 2\%$, V_{oc} dentro de $\pm 3\%$ e I_{sc} dentro de $\pm 4\%$ dos valores de tolerância nas condições de teste padrão. Condições de teste padrão: Irradiância de 1000 W/m^2 , temperatura da célula de 25°C e massa de ar de 1,5.

Em condições normais, os módulos fotovoltaicos podem passar por condições que produzem mais corrente e/ou tensão do que as relatadas nas condições de teste padrão. Dessa forma, os valores de corrente de curto-circuito, I_{sc} , e tensão de circuito aberto, V_{oc} , marcados nos módulos devem ser multiplicados por um fator de 1,25 ao determinar as classificações de tensão dos componentes, as capacidades dos condutores, os tamanhos dos fusíveis e o tamanho dos controles conectados à saída dos módulos.

As tensões são aditivas quando os módulos são conectados diretamente em série, e as correntes dos módulos são aditivas quando os módulos são conectados diretamente em paralelo, conforme ilustrado na Figura 5.

Os módulos com características elétricas diferentes não devem ser conectados diretamente em série.

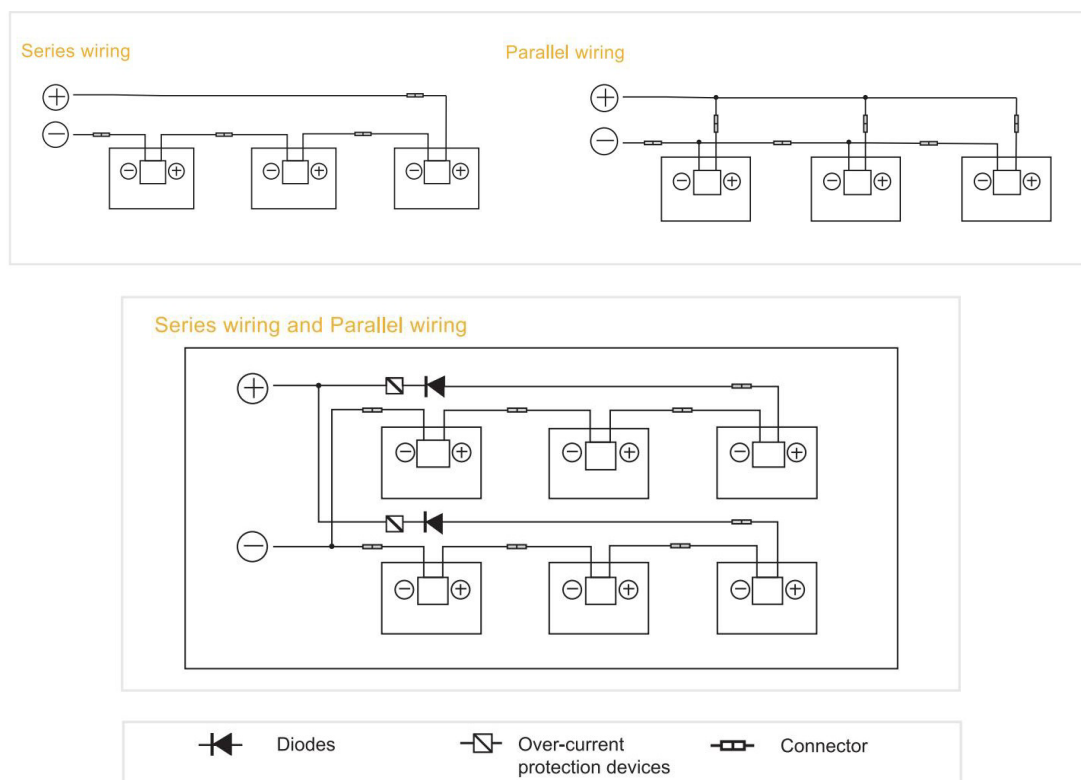


Figure 5: Electrical diagrams of series and parallel wiring

O número máximo de módulos que podem ser conectados em uma string em série deve ser calculado de acordo com os regulamentos aplicáveis, de modo que a tensão máxima especificada do sistema (a tensão máxima do sistema dos módulos Ronma Solar é de $1000\text{V}/1500\text{V CC}$, de acordo com a avaliação de segurança da IEC61730) dos módulos e de todos os outros componentes elétricos CC não seja excedida na operação de circuito aberto na temperatura mais baixa esperada no local do sistema fotovoltaico.

O fator de correção para a tensão de circuito aberto pode ser calculado com base na fórmula a seguir: $C_{voc} = 1 - \beta_{voc} \times (25 - T)$. T é a temperatura ambiente mais baixa esperada no local do sistema. $\beta(\%/^\circ\text{C})$ é o coeficiente de temperatura do módulo V_{oc} selecionado (consulte a folha de dados correspondente).

Um dispositivo de proteção contra sobrecorrente com classificação adequada deve ser usado quando a corrente reversa puder exceder o valor da classificação máxima do fusível dos módulos. É necessário um dispositivo de proteção contra

sobrecorrente para cada string em série se mais de duas strings em série estiverem conectadas em paralelo, conforme ilustrado na Figura 5.

2. Cabos e fiação

Essas caixas de junção foram projetadas para serem facilmente interconectadas em série por seu cabo bem conectado e o conector com grau de proteção IP67 (IP68). Cada módulo tem dois fios de condutor único, um positivo e um negativo, que são pré-conectados dentro da caixa de junção. Os conectores na extremidade oposta desses fios permitem a fácil conexão em série dos módulos adjacentes, inserindo firmemente o conector positivo de um módulo no conector negativo de um módulo adjacente até que o conector esteja totalmente encaixado.

Use fiação de campo com áreas de seção transversal adequadas que sejam aprovadas para uso na corrente máxima de curto-circuito dos módulos. A Ronma Solar recomenda que os instaladores usem somente cabos resistentes à luz solar qualificados para fiação de corrente contínua (CC) em sistemas fotovoltaicos. O tamanho mínimo do fio deve ser de 4 mm⁽²⁾ (12AWG).

Classificação da fiação de campo mínima exigida

Padrão de teste	Tamanho do fio	Classificação de temperatura
EN 50618:2014	4 mm ²	- 40°C a +90°C

Os cabos devem ser fixados à estrutura de montagem de modo a evitar danos mecânicos ao cabo e/ou aos módulos. Não aplique tensão nos cabos. O raio mínimo de curvatura dos cabos deve ser de 38,4 mm. Qualquer dano ao cabo causado por flexão excessiva ou pelo sistema de gerenciamento de cabos não é coberto pela garantia da Ronma Solar. Para fixação, use meios apropriados, como abraçadeiras resistentes à luz solar e/ou cliques de gerenciamento de cabos projetados especificamente para serem fixados na estrutura do módulo. Embora os cabos sejam resistentes à luz solar e à prova d'água, sempre que possível, evite a exposição direta à luz solar e a imersão dos cabos em água.

A disposição dos cabos deve estar em conformidade com as leis e os regulamentos locais.

3. Conectores

Mantenha os conectores secos e limpos e certifique-se de que as tampas dos conectores estejam apertadas com a mão antes de conectar os módulos. Não tente fazer uma conexão elétrica com conectores molhados, sujos ou com defeito. Evite a exposição à luz solar e a imersão dos conectores em água. Evite que os conectores fiquem apoiados no chão ou na superfície do telhado.

Conexões defeituosas podem resultar em arcos voltaicos e choques elétricos. Verifique se todas as conexões elétricas estão bem fixadas. Certifique-se de que todos os conectores de travamento estejam totalmente encaixados e travados. A interconexão dos conectores deve atingir o nível de proteção IP correspondente, de modo a garantir a segurança elétrica. Não é recomendável interconectar diferentes tipos de conectores.

Não entre em contato com solventes orgânicos e outros materiais corrosivos na conexão do conector e no ambiente de uso, como álcool, gasolina, pesticidas, herbicidas, etc. Consulte a Ronma para obter detalhes. Caso contrário, a Ronma não se responsabilizará por rachaduras no conector causadas por esse aspecto. Dois exemplos de uso incorreto estão listados abaixo:



Preste atenção ao fato de que o método de desbloqueio dos conectores é diferente de acordo com as leis e os regulamentos locais.

4. Diodos de desvio

As caixas de junção usadas com os módulos solares Ronma contêm diodos de desvio conectados em paralelo com as cadeias de células fotovoltaicas. No caso de sombreamento parcial, os diodos desviam a corrente gerada pelas células não sombreadas,

limitando, assim, o aquecimento dos módulos e as perdas de desempenho. Os diodos de desvio não são dispositivos de proteção contra sobrecorrente.

No caso de uma falha de diodo conhecida ou suspeita, os instaladores ou prestadores de serviços de manutenção devem entrar em contato com a Ronma Solar. Nunca tente abrir a caixa de junção por conta própria.

Preste atenção para se proteger contra raios indutivos, refluxo e conexão incorreta.

7 Aterramento

Os módulos da Ronma Solar usam uma estrutura de alumínio oxidado anódico para resistir à corrosão. Portanto, a estrutura dos módulos deve ser conectada ao condutor de aterramento do equipamento para evitar trovões e choques elétricos.

O dispositivo de aterramento deve entrar em contato total com o interior da liga de alumínio e penetrar na superfície da película de oxidação da estrutura.

Não faça nenhum furo de aterramento adicional na estrutura dos módulos, caso contrário, a Ronma Solar se isenta expressamente da responsabilidade de anular a garantia.

Para obter a melhor saída de energia, a Ronma recomenda que os clientes instalem módulos com inversor anti-PID.

O método de aterramento não deve resultar no contato direto de metais diferentes com a estrutura de alumínio dos módulos, o que resultará em corrosão galvânica. A norma IEC 60950-1 recomenda que as combinações de metais não excedam uma diferença de potencial eletroquímico de 0,6 Volts.

Os trilhos da estrutura têm furos pré-perfurados marcados com um sinal de aterramento. Esses furos devem ser usados para fins de aterramento e não devem ser usados para montar os módulos.

Os seguintes métodos de aterramento estão disponíveis.

1. Aterramento por meio de parafuso de aterramento

Há um orifício de aterramento com 4,2 mm de diâmetro no lado da borda mais próximo do meio da estrutura traseira dos módulos. A linha central da marca de aterramento é sobreposta ao orifício de aterramento e a direção é a mesma da estrutura mais longa.

O aterramento entre os módulos deve ser aprovado por um eletricista qualificado. O dispositivo de aterramento deve ser produzido por um fabricante elétrico qualificado. O valor de torque recomendado é de 2,3 N.m. Um fio de cobre 12 AWG pode ser usado como condutor de aterramento do equipamento em conjunto com o parafuso de aterramento. O fio de cobre não deve ser comprimido durante a instalação.

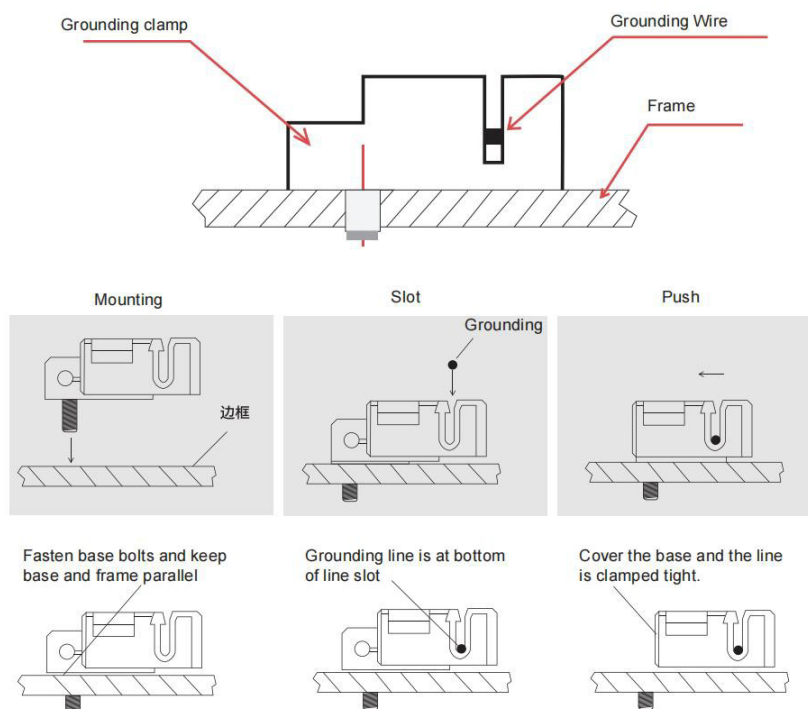


Figura 6: Método de aterramento com grampo
Observação: TYCO. 1954381-1 (Recomendado) é usado nas figuras acima.

2. Aterramento usando um furo de montagem não utilizado

Os furos de montagem existentes que não foram utilizados podem ser usados para aterramento.

A. Direcione o grampo de aterramento para os orifícios de montagem na estrutura. Rosqueie o grampo de aterramento e a estrutura com o parafuso de aterramento.

B. Coloque a junta dentada no outro lado e, em seguida, aperte e trave a porca. O torque recomendado para o travamento da porca é de 2,0 N-M a 2,2 N-M.

C. Enfie o grampo de aterramento com o fio de aterramento. O material e o tamanho do fio de aterramento devem atender aos requisitos relevantes do código, da lei e do padrão nacional, regional e local.

D. Termine a montagem apertando o parafuso de ligação do fio de aterramento.

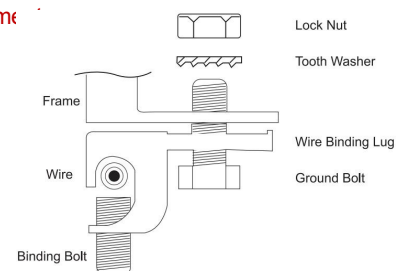


Figure 7: Installation Methods

3. Dispositivos adicionais de aterramento de terceiros

Os módulos solares Ronma podem ser aterrados usando dispositivos de aterramento de terceiros, desde que sejam certificados para módulos de aterramento e que os dispositivos sejam instalados de acordo com as instruções especificadas pelo fabricante.

8 Operação e manutenção

É necessário realizar inspeção e manutenção regulares dos módulos, especialmente dentro do escopo da garantia. É responsabilidade do usuário informar ao fornecedor sobre os danos encontrados dentro de duas semanas.

1. Limpeza

A poeira acumulada no substrato transparente frontal pode reduzir a potência de saída e até mesmo causar um efeito de ponto quente regional. Efluentes industriais ou gotas de pássaros podem ser um caso sério, e o grau de gravidade depende da transparência dos objetos estranhos. Normalmente, não é perigoso que a poeira acumulada reduza a luz do sol, pois a intensidade da luz ainda é homogênea e a redução de energia geralmente não é óbvia.

Quando os módulos estão em operação, podem existir fatores ambientais que lançam poeira, plantas e assim por diante, o que pode reduzir nitidamente a saída de energia. A Ronma Solar recomenda que não haja nenhum objeto obstruído sobre a superfície dos módulos em nenhum momento.

A frequência de limpeza depende da velocidade de acúmulo de incrustações. Em muitos casos, o substrato frontal é limpo com a chuva, e podemos diminuir a frequência da limpeza. Recomenda-se limpar a superfície do vidro com uma esponja úmida ou um pano macio. Não limpe o vidro com agentes de limpeza que contenham ácido ou álcali.

Consulte o "manual de limpeza" para obter informações específicas.

2. Inspeção visual dos módulos

Inspeção os módulos visualmente para verificar se há algum defeito na aparência. Os três tipos a seguir precisam de mais atenção:

- A. Se o vidro está quebrado;
- B. Corrosão ao longo do barramento das células. A corrosão é causada pela umidade infiltrada nos módulos quando o material de encapsulamento da superfície é danificado durante a instalação ou o transporte.
- C. Se houver vestígios de queimadura no backsheet.

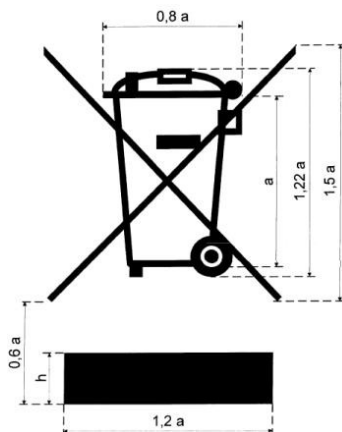
3. Inspeção do conector e do cabo

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

- A. Verifique o encapsulamento do conector com o cabo.
- B. Verifique o gel de vedação da caixa de junção para garantir que não haja rachaduras ou fendas.

9 Reciclagem

A Ronma Solar obteve a certificação WEEE da TUV Rheinland ,



significado de lixeira com rodas cruzadas:

- ⊙ Não descarte aparelhos elétricos como lixo municipal não separado, use instalações de coleta separada.
- ⊙ Entre em contato com o governo local para obter informações sobre os sistemas de coleta disponíveis.
- ⊙ Se os aparelhos elétricos forem descartados em aterros sanitários ou lixões, substâncias perigosas podem vazar para o lençol freático e entrar na cadeia alimentar, prejudicando sua saúde e seu bem-estar.
- ⊙ Ao substituir eletrodomésticos antigos por novos, o varejista é legalmente obrigado a levar de volta o seu eletrodoméstico antigo para descarte, pelo menos gratuitamente.