

MANUAL DE INSTALAÇÃO

MÓDULOS FOTOVOLTAICOS VIDRO SIMPLES



Build Your Dreams



Agradecimentos

Obrigado por escolher os módulos fotovoltaicos da BYD Energy do Brasil.

Você acaba de adquirir um produto fabricado por uma das empresas líderes mundiais na geração e venda de sonhos verdes, que coloca toda sua tecnologia a serviço do meio-ambiente e do bem estar da sociedade. A BYD é uma empresa especializada em energia limpa, sendo a maior fabricante mundial em baterias recarregáveis e sistemas estacionários, além de ser a maior fabricante mundial de veículos elétricos (incluindo híbridos plug-in).

O módulo de Single Glass que você acaba de adquirir, possui uma tecnologia exclusiva da BYD e foi projetados para atender os mais rigorosos requisitos do mercado atual, oferecendo uma maior vida útil e menor degradação por temperatura ao longo dos anos. Este manual inclui os procedimentos de instalação, cuidados, armazenamento, manuseio e manutenção dos módulos.

Este documento está sujeito a alterações em intervalos irregulares e sem prévio aviso, visando sempre a melhoria contínua do produto e também dos procedimentos de instalação. Por favor, leia atentamente este manual e, em caso de dúvidas, entre em contato com a BYD Energy do Brasil através do número 0800 942 8088 (SAC).

Conteúdo

1.	Introdução	4
2.	Informações Gerais	4
3.	Regras de Segurança:	4
4.	Utilização dos EPIs (Equipamento de Proteção Individual):	4
5.	Escopo	5
6.	Dimensões do produto	6
7.	Identificação do produto	6
8.	Rótulo do produto	7
9.	Classificação do produto	7
10.	Embalagem do produto	8
11.	Transporte do produto	9
11.1	Armazenamento do produto	10
12.	Manuseio dos módulos	10
12.1	Ambiente de instalação	11
12.2	Inclinação do módulo em relação ao sol	11
12.3	Sombreamento	11
13	Ventilação	12
14	Instalação	13
14.1	Requerimentos de Instalação	13
14.2	Instalação Mecânica	14
14.3	Sistema de montagem	15
14.4	Fixação	15
14.5	Método de Instalação	16
14.6	Sistema de Inserção	17
15	Aterramento	18
15.1	Instalação dos módulos em SÉRIE	19
15.2	Instalação dos módulos em PARALELO	19
15.3	Conectores dos módulos	20
15.4	Cabos dos conectores	20
16	Dimensionamento Elétrico	20
17	Manutenção e Cuidados	21
17.1	Limpeza dos painéis	21

1. Introdução

Este manual descreve os procedimentos e cuidados no transporte, armazenamento, manuseio, instalação e manutenção dos módulos fotovoltaicos de Single Glass fabricados pela empresa BYD Energy do Brasil.

2. Informações Gerais

Para realização do transporte, manuseio, armazenamento, instalação ou qualquer tipo manutenção nos módulos fabricados pela BYD Energy do Brasil, é necessário ler atentamente os procedimentos, orientações e alertas contidos neste manual, bem como seguir todas as suas orientações, a fim de evitar danos graves à saúde.

O profissional responsável pela instalação do produto, deve estar devidamente habilitado e certificado conforme as normas regulamentadoras vigentes no mercado, para orientar os respectivos clientes e consumidores finais, quanto a todos os procedimentos de segurança e correto uso do sistema, evitando assim, os riscos de danos à saúde ou a propriedade.

3. Regras de Segurança:

Os módulos BYD devem ser manuseados e instalados somente por profissionais certificados e que atendam TODAS as normas regulamentadoras do mercado, referentes a segurança em instalações e serviços elétricos. O atendimento a estas normas prevê a obrigatoriedade de treinamentos periódicos em órgãos reconhecido pelo MT (Ministério do Trabalho), específicos para trabalhadores autorizados a intervir em instalações elétricas, sob riscos decorrentes do emprego de energia elétrica e as principais medidas de prevenção de acidentes, além de submeter os trabalhadores a treinamento teórico e prático, visando garantir a capacitação sobre os riscos, medidas de controle, de emergência e salvamento.

4. Utilização dos EPIs (Equipamento de Proteção Individual):

Para instalação e manutenção dos módulos fotovoltaicos, é mandatório o uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) como roupas específicas, óculos de proteção, capacetes e luvas especiais.

Os riscos estão relacionados com choque elétrico, risco de queda quando instalados em telhados de edificações e cortes em função dos cantos pontiagudos das esquadrias.



Perigo: Antes de manusear ou instalar o painel solar, ler atentamente o manual. Risco de choque elétrico e até morte, poderá ocorrer quando o painel está exposto ao sol ou mesmo a iluminação artificial. O painel solar ao ser exposto a luz (do sol ou artificial) gera corrente elétrica contínua. Cubra com um pano ou papel não translúcido para maior segurança ao manusear e instalar o painel.

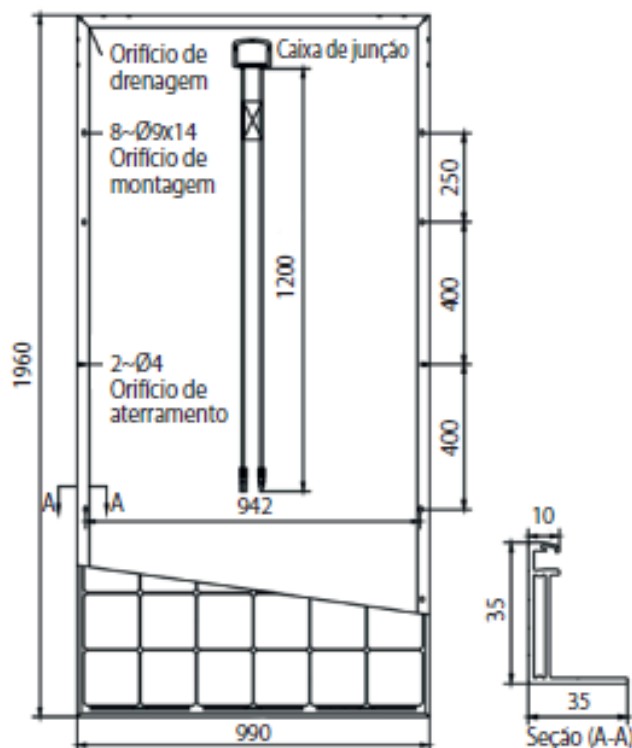
5. Escopo

Este documento contempla as informações referentes aos modelos que utilizam a tecnologia Single Glass da plataforma P6"X"36, ou M6"X"36 seja, módulos de 72 células de silício policristalino ou monocristalino de 1000 V "C" ou 1500 V "K" contendo os códigos abaixo:

BYD320P6C-36 / BYD325P6C-36 / BYD330P6C-36 / BYD335P6C-36 / BYD340P6C-36/ BYD320P6K-36 / BYD325P6K-36 / BYD330P6K-36 / BYD335P6K-36 / BYD340P6K-36 / BYD355M6C-36 / BYD360M6C-36 / BYD365M6C-36 / BYD370M6C-36 / BYD375M6C-36/ BYD380M6C-36 / BYD355M6K-36 / BYD360M6K-36 / BYD365M6K-36 / BYD370M6K-36 / BYD375M6K-36 / BYD380M6K-36

6. Dimensões do produto

O produto *Single Glass* produzido pela empresa BYD Energy do Brasil contempla as dimensões conforme abaixo:



7. Identificação do produto

Todo módulo *Single Glass* BYD, possui um código de barra (conforme exemplo abaixo), com objetivo de manter a rastreabilidade do produto durante toda sua vida útil.



BR 181116 SG MC 5B C A-011, onde:

BR – Local de fabricação “Brasil”;

181116 - Data (YYMMDD);

SG – Tipo de painel, SG para Single Glass e DG para Double Glass

MC - “MC” para Monocristalino Convencional, “PC” para Silício Policristalino Convencional, “MP” para silício Monocristalino PERC e “PB” para de silício Policristalino Black;

5B - Quantidade de barramentos


C – Tensão Máxima de operação, “K” para 1500 V e “C” para 1000v

A – Controle de engenharia

011 –Número de série sequencial alfanumérico.

8. Rótulo do produto

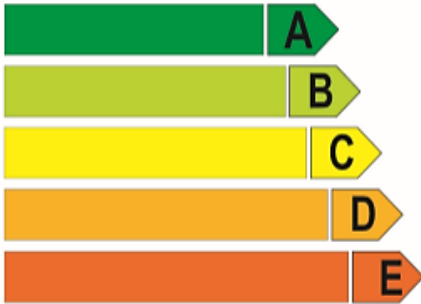



O rótulo inserido ao módulo, contém informações muito importantes sobre o produto como: modelo, potência máxima, tolerância de potência, voltagem máxima, corrente máxima, voltagem de circuito aberto, corrente de curto circuito, temperatura nominal de funcionamento da célula, peso, dimensão, voltagem máxima do sistema, classes de aplicação, órgãos certificadores, endereço do fabricante e alertas de instalação e manuseio.

 BYD ENERGY DO BRASIL LTDA	
Modelo Módulo	BYD325P6K-36
Potência Máxima (Pmax)	320W
Tolerância de Potência	0-5W
Voltagem Máxima de Operação (Vmp)	36,78V
Corrente Máxima de Operação (Imp)	8,70A
Voltagem de Circuito Aberto (VOC)	46,39V
Corrente de curto-circuito (Isc)	9,15A
Temperatura Nominal de Funcionamento da Célula	43°C ± 2°C
Peso	32,9KG
Dimensão	1961 x 985 x 29(mm)
Voltagem Máxima do Sistema	1500VDC
Classes de Aplicação	Class A
Todos os dados técnicos na condição de teste padrão (E=1000W/m ² Tc=25°C AM1,5) Indústria Brasileira	
End: Avenida Antônio Buscato, 230 Terminal Intermodal de Cargas – TIC CEP: 13069-119 – Campinas/SP – Brasil CNPJ: 21.858.948/0001-52 Http://www.byd.com	
Atenção! Leia o manual de instalação e operação antes de instalar, operar ou fazer manutenção dessa unidade. Não conecte ou desconecte os plugs durante o carregamento do sistema. Não seguir essas instruções, pode trazer perigo a você.	

9. Classificação do produto

A etiqueta INMETRO inserida ao módulo, indica a classificação do produto e sua eficiência energética. Além disso, contém informações importantes referentes a produção como:

- Média Mensal de Energia (kWh/mês);
- e Potência nas Condições Padrão (W).
- BYD325P6K-36

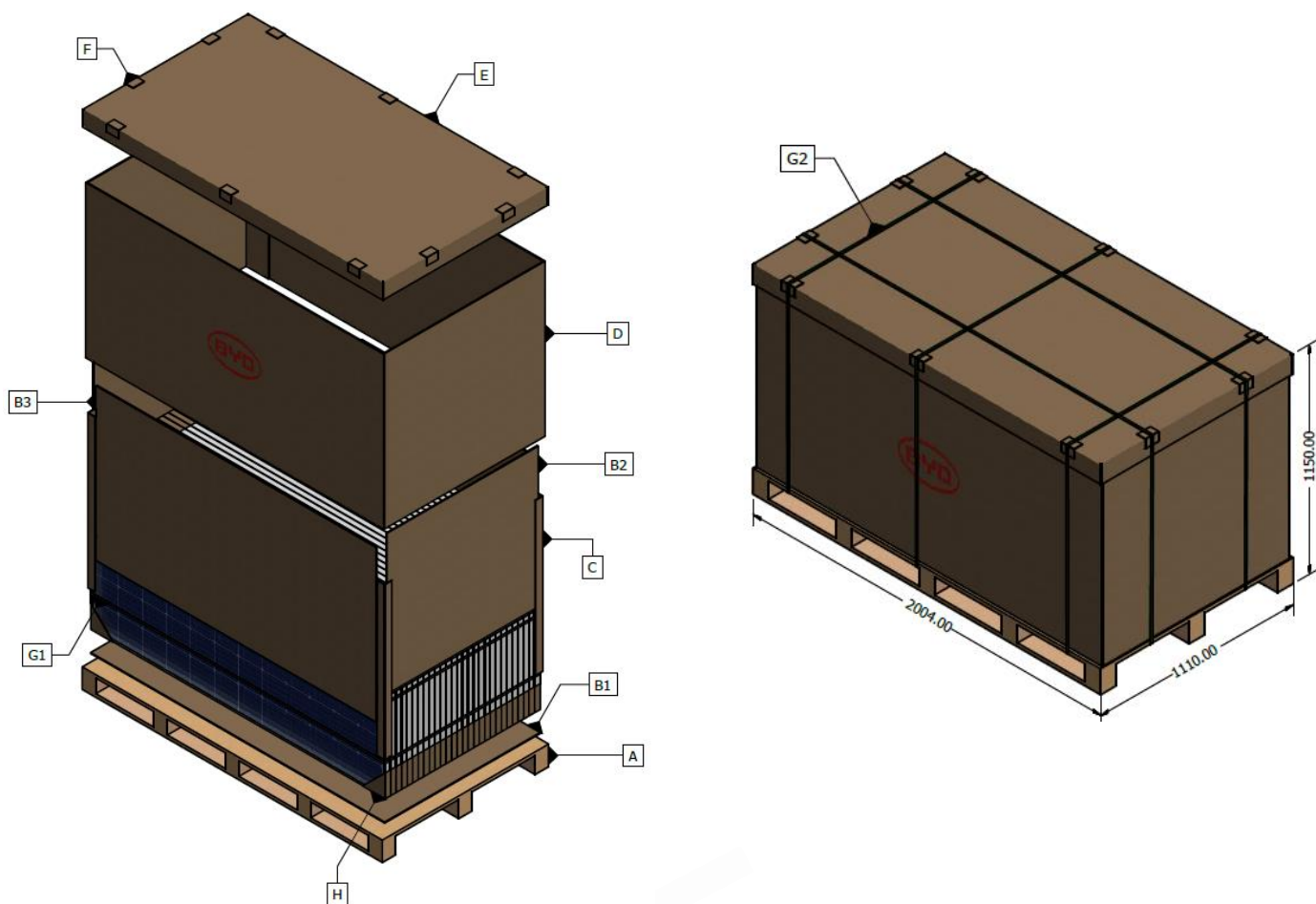
Energia (Elétrica)		MÓDULO FOTOVOLTAICO
Fabricante	BYD ENERGY DO BRASIL LTDA	
Marca		
Modelo	BYD325P6K-36	
Mais eficiente 		
Menos eficiente		
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA (%)		16,82
Área Externa do Módulo (m ²)		1,93
Produção Média Mensal de Energia (kWh/mês)		40,62
Potência nas Condições Padrão (W)		325,00
<small>Requisitos de Avaliação da Conformidade para Sistemas e Equipamentos para Energia Fotovoltaica</small> <small>Instruções de instalação e recomendações de uso, leia o Manual do aparelho</small>		
 PROCEL PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA		
IMPORTANTE: A REMOÇÃO DESTA ETIQUETA ANTES DA VENDA ESTÁ EM DESACORDO COM O CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR		

10. Embalagem do produto

A embalagem dos módulos *Single Glass* fabricados pela BYD Energy do Brasil possuem a certificação ISTA (International Safe Transit Association), que garante a integridade dos produtos, desde o acondicionamento inicial dos módulos durante o processo de fabricação, até o seu correto armazenamento e transporte.

A embalagem contempla as dimensões e peso conforme abaixo:

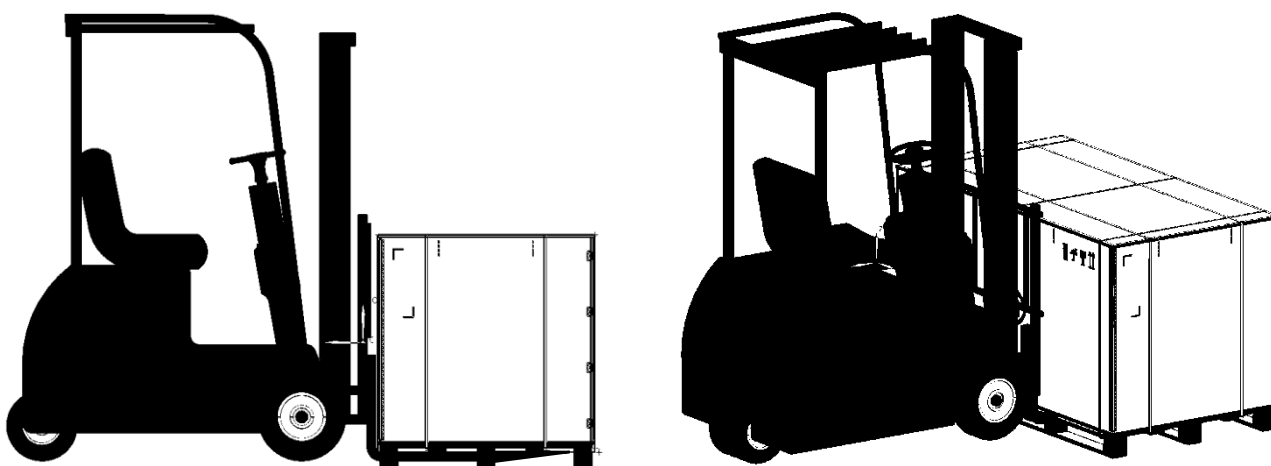
- Largura: 1.110mm
- Comprimento: 2.004mm
- Altura: 1.150mm
- Empilhamento Máx: 01 unidade
- Peso Embalagem vazia: 45 Kg
- Peso do Módulo: 23,00 Kg
- Peso líquido (28 módulos): 645 Kg
- Peso bruto total: 690 Kg



11. Transporte do produto

Para o transporte da embalagem, favor observar para os critérios abaixo:

1. Atentar para as informações logísticas inseridas na embalagem;
2. Não incline as caixas de embalagem em um ângulo superior a 15° durante o transporte;
3. Durante o processo de transporte, observar atentamente etiquetas de instrução “up” e “down” contidas nas caixas de embalagem, evitando assim, invertê-las durante o processo;
4. Os módulos devem ser transportados utilizando somente a embalagem original da BYD;
5. As embalagens deverão estar completamente fixas ao veículo que está realizando o transporte, de modo a evitar movimentação e possíveis impactos que danifiquem as embalagens e/ou módulos durante o transporte, perdendo assim a garantia fornecida pelo fabricante BYD;
6. Ao realizar o carregamento/descarregamento das embalagens, utilize o prolongador nos garfos da empilhadeira ou paleteira, posicionando-os do lado maior da embalagem (conf. figura abaixo), evitando assim, danos a caixa e/ou dificuldades durante o transporte.



11.1 Armazenamento do produto

Para o armazenamento da embalagem, favor observar para os critérios abaixo:

1. Atentar para as informações logísticas abaixo inseridas na embalagem;
2. Os módulos deverão ser armazenados na embalagem original da BYD;
3. O empilhamento máximo permitido da embalagem original BYD é de 01 unidade;
4. As embalagens devem ser mantidas em locais planos e cobertos para proteção contra chuva e demais interpéries;
5. Quando retirado da embalagem, o módulo deve ser mantido em local seguro, seco e ventilado, evitando impactos ou incidência de raios solares ou luz artificial direta;
6. Para proteção contra contatos elétricos de umidade, garanta que o módulo seja mantido sempre em condições controladas e com os conectores MC4 devidamente protegidos (conectados).

12. Manuseio dos módulos

A SEGURANÇA sempre deverá ser prioridade, desta forma, ao realizar o manuseio dos módulos BYD, sempre utilize os Equipamentos de Proteção Individual (EPI), como óculos, capacetes, luvas e sapatos de segurança. Em seguida, siga os critérios abaixo para o correto manuseio dos produtos:

- Não utilizar os cabos, caixas de junção ou suportes para manuseio ou transporte dos módulos;
- Evitar impactos com superfícies ou outros materiais que possam causar riscos ou quebra do módulo;
- Não é permitido inserir cargas localizadas que causem pressão excessiva sobre a superfície do módulo, pois a concentração de pressão em uma região localizada, poderá causar micro-trincas internas nas células fotovoltaicas, comprometendo assim o rendimento e durabilidade do produto;
- Os módulos não podem ser colocados e mantidos em situação de desequilíbrio ou de insegurança, principalmente sobre telhados, onde o deslocamento do produto poderá causar graves acidentes;
- Não coloque os módulos em contato direto com o solo ou outra superfície rígida, sob risco de danificar o produto e comprometer seu correto funcionamento e durabilidade. Os produtos devem ser acomodados somente em superfícies contendo as devidas proteções (ex.: espuma ou papelão);



- Nunca conectar ou desconectar os módulos fotovoltaicos quando estes estiverem em processo de geração de energia ou contendo alguma fonte de energia externa.
- Mantenha sempre os terminais dos conectores MC4 fechados e isentos de resíduos ou poeira;
- Não retire as tampas das caixas de junção e/ou viole as conexões internas dos diodos de “bypass”;
- Não colocar qualquer tipo de peça, ferramentas ou objetos pontiagudos sobre os módulos;
- O máximo empilhamento permitido estático para os módulos é de 28 unidades, desde de que seja realizado de forma segura e em um local plano, limpo e isento de riscos que possam comprometer a segurança pessoal ou causar danos ao produto. É necessário manter o correto alinhamento e utilizar espumas espaçadoras entre os módulos, evitando interferências que possamos causar danos ao produto.
- Não é permitido pisar ou manter-se sentado ou em pé sobre a superfície dos módulos;
- Não recomenda-se a instalação dos painéis com chuva ou fortes ventos;
- Caso as chaves elétricas, disjuntores ou inversores do sistema gerador não possam ser desligados, utilize um material opaco de cor escura para cobrir a superfície do módulo fotovoltaico, interrompendo assim a geração de energia elétrica e evitando o risco de choque elétrico.
- Não realize a instalação de módulos danificados que ofereçam riscos de problemas funcionais, evitando assim, choques elétricos causados pelas partes internas dos produtos;
- Não realize o reparo do módulo fotovoltaico. Caso haja algum problema funcional no produto, encaminhe-o à empresa responsável para devida manutenção.
- Não utilize qualquer tipo de artifício referente a luz concentrada na superfície do módulo fotovoltaico;
- Manter pessoas não autorizadas longe dos locais de guarda (estoque) dos painéis solares.

12.1 Ambiente de instalação

As células fotovoltaicas necessitam da luz solar para geração da corrente contínua, sendo assim, o módulo deverá ser instalado em local aberto e condições normais de umidade e temperatura. Não é permitido instalar o produto em locais fechados e próximos a materiais inflamáveis.

12.2 Inclinação do módulo em relação ao sol

Para que haja um melhor aproveitamento da absorção dos raios solares pelas células, é necessário encontrar a melhor orientação/inclinação para os módulos. Vale lembrar que, para obter um maior rendimento, os raios solares devem atingir o módulo de forma perpendicular, sendo que, para cada região existe uma inclinação adequada.

12.3 Sombreamento

O sombreamento é um grande ofensor do módulo fotovoltaico, pois além de reduzir o rendimento do produto, ainda reduz o tempo de vida útil do painel. Mesmo em tamanhos reduzidos, sombreamentos constantes causados por dejetos de pássaros, sujidade ou objetos, causam o efeito de *hot spot* (ou ponto quente), ou seja, quando as células afetadas são forçadas a uma polarização inversa, dissipando energia que pode causar sobreaquecimento, danificando o seu encapsulamento e degradando o desempenho de todo o módulo.



ATENÇÃO: O quadro do módulo é feito com liga de alumínio 6063T5, e é fixado ao laminado através de um silicone estrutural de alta resistência e durabilidade. Os demais itens metálicos utilizados para fixação dos módulos, devem atender as normas vigentes no mercado, principalmente no que tange as ligas metálicas utilizadas em sua composição, pois a utilização de materiais de diferentes ligas e/ou sem os devidos tratamentos superficiais, podem ocasionar corrosões geradas através do processo de pilhas galvânicas.

Antes de projetar e instalar um sistema fotovoltaico, é necessário observar o grau de corrosão do ambiente conforme a norma ISO12944, garantindo assim, a aplicação dos materiais metálicos de forma correta e garantindo a vida útil do sistema.



ATENÇÃO: Não são permitidas quaisquer alterações nos furos da moldura de fixação do módulo. As alterações nos diâmetros dos furos, ou a criação de novos furos nos perfis, ocasionam a quebra do módulo e alterações nas propriedades de fixação do produto.

13 Ventilação

Independentemente do local de instalação ou tipo de telhado, o módulo deverá ser mantido a uma distância mínima de 100mm da superfície. O objetivo é proporcionar a circulação de ar e evitar altas temperaturas na região inferior do módulo.

14 Instalação

- Antes de instalar os módulos, obtenha informações sobre quaisquer requisitos e aprovações necessárias para o local, instalação e inspeção junto das autoridades competentes.
- Verifique os códigos de construção aplicáveis para garantir que a construção ou estrutura (telhado, fachada, apoio, etc.) pode suportar a carga do sistema modular.
- Os módulos solares foram qualificados para Aplicação Classe A (equivalente à Classe de Segurança II requisitos). Módulos classificados nesta classe deve ser usado em sistemas operacionais de tensão acima de 50 V ou potência acima de 240 W, em que o acesso de contato é antecipado
- Ao instalar os módulos, certifique-se de que o telhado tem um telhado resistente ao fogo avaliado para a aplicação. Módulos da BYD Energy do Brasil LTDA. estão listados como Classe C sob o padrão UL790
- A classificação de incêndio para este módulo só é válida quando o produto é instalado conforme especificado no instruções de montagem.
- O módulo destina-se ao uso em climas abertos 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.
- Por favor, consulte o departamento de suporte técnico da BYD Energy do Brasil LTDA. para obter mais informações sobre o uso de módulos em climas especiais.
- Não instale módulos perto de chamas ou materiais inflamáveis.
- Não mergulhe os módulos em água nem exponha os módulos constantemente a água (fresca ou salgada) (por exemplo, de fontes, maresia).
- Expor os módulos a sal (isto é, ambientes marinhos) ou enxofre (isto é, fontes de enxofre, vulcões) implica o risco de corrosão do módulo.
- O não cumprimento destas instruções anulará a garantia da BYD Energy do Brasil LTDA.

14.1 Requerimentos 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 ligados em série para aumentar a tensão ou em paralelo para aumentar a 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 desvio na caixa de junção do módulo pode variar dependendo da série e do modelo.
- Ligue apenas a quantidade de módulos que corresponda às especificações de tensão dos inversores utilizados no sistema. Os módulos não devem ser conectados juntos pra criar uma tensão maior que a máxima tensão permitida do sistema, mesmo sob as piores condições de temperatura locais.

- Um máximo de duas strings pode ser conectado em paralelo sem a necessidade de incorporar um dispositivo de proteção de sobrecorrente (fusíveis, etc.) em série dentro de cada string. Três ou mais strings podem ser conectadas em paralelo se um dispositivo de proteção de sobrecorrente certificado e apropriado for instalado em série dentro de cada string.
 - Somente módulos com saídas elétricas similares devem ser conectados na mesma string para evitar ou minimizar efeitos de incompatibilidade em matrizes.
 - Para minimizar o risco no caso de um raio indireto, evite formar laços ao projetar o sistema.
 - A classificação máxima recomendada dos fusíveis em série é indicada em uma tabela no Anexo.
 - Os módulos devem ser fixados com segurança para suportar todas as cargas esperadas, incluindo cargas de vento e neve. Uma folga mínima de 6,5 mm entre os módulos é necessária para permitir a expansão térmica dos frames.
- Os pequenos orifícios de drenagem na parte inferior do módulo não devem ser bloqueados

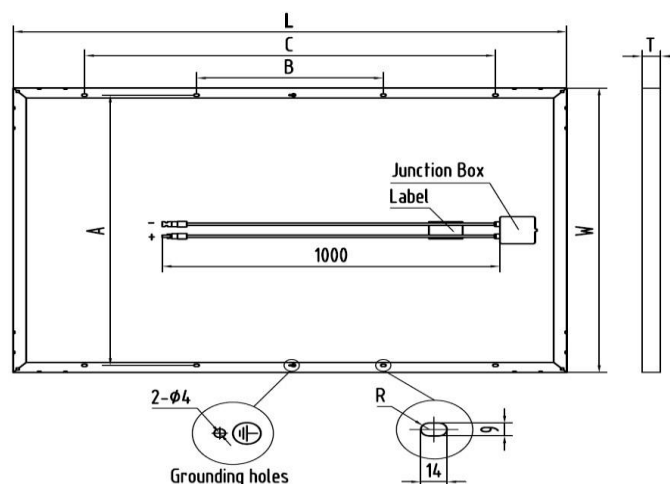
14.2 Instalação Mecânica

O módulo fotovoltaico BYD possui um frame de alumínio contendo os furos para passagem dos parafusos específicos de instalação. As dimensões e posicionamento dos furos contido no suportes de fixação são mostrados abaixo.



14.3 Sistema de montagem

Use parafusos colocados nos furos de montagem de acordo com a figura a seguir para fixar o módulo. Se todos os furos de montagem forem usados, uma carga de até 5400Pa pode ser suportada.

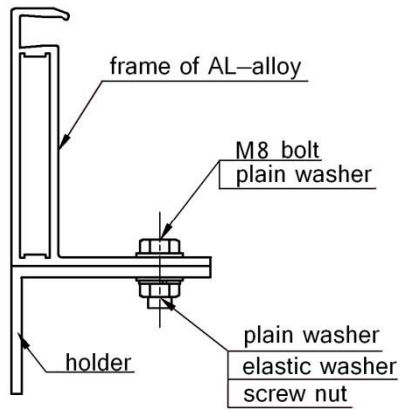


Modelo Dimensões	P&M6C-36	P&M6K-36
	L	1960
W	990	990
T	35	35
A	940	940
B	800	800
C	1300	1300

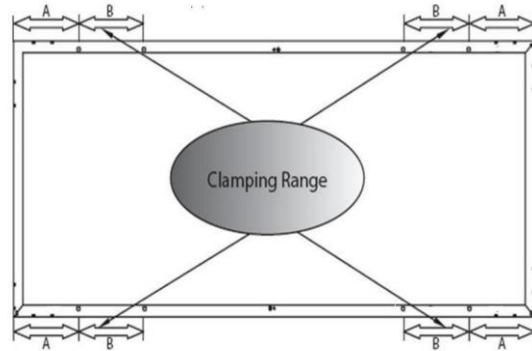
14.4 Fixação

Para fixar os módulos, os grampos podem ser usados como na figura abaixo, enquanto os grampos devem ser fortes o suficiente para fixar os módulos (o uso de aço inoxidável é recomendado), e sua estrutura não deve cobrir as células.

Se um módulo é instalado com grampos em um lado longo do quadro, “B” indica o distanciamento permissível de fixação



1 - FIXAÇÃO POR PARAFUSOS



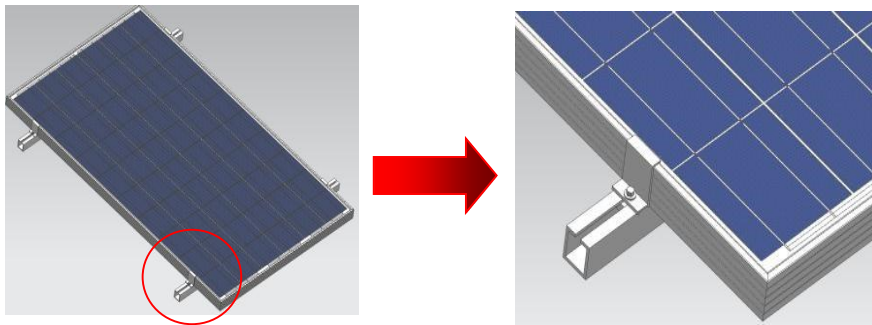
2 - FIXAÇÃO POR GRAMPAS

Modelo / Dimensões	P&M6C-36	P&M6K-36
A	331	331
B	250	250

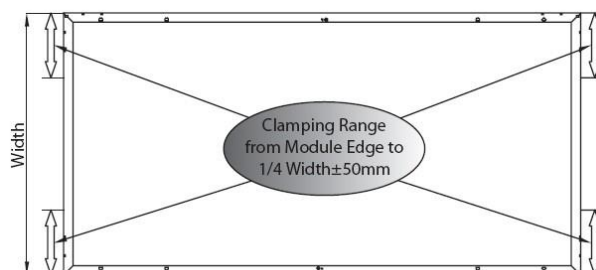
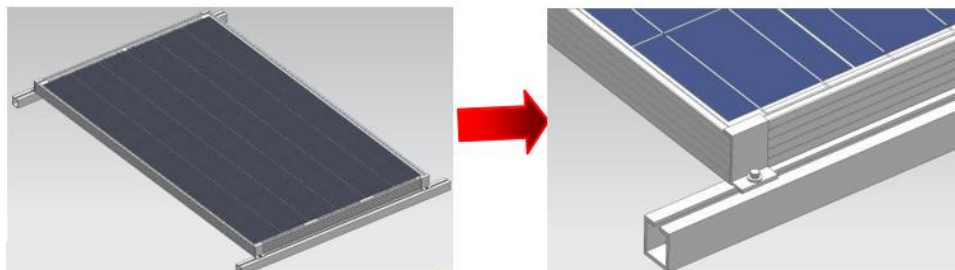
Lembrete: "A" indica a distância do grampo até a borda do módulo, enquanto "B" indica a zona de fixação.

14.5 Método de Instalação

Aconselhamos os usuários a usar um método de instalação como mostrado nas imagens abaixo, já que este método processa a conexão dos módulos rapidamente.



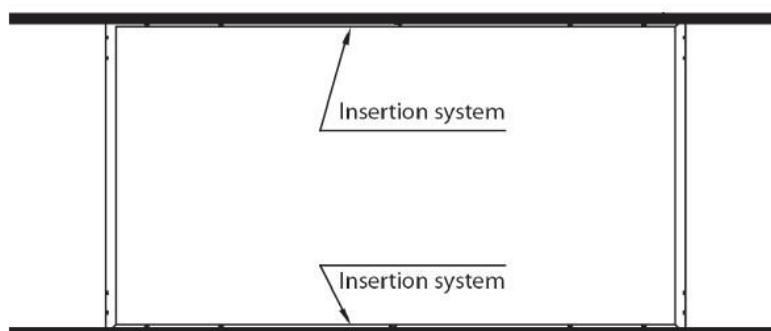
Atenção ao detalhe que a instalação quando feita pelo lado curto, diminui a carga que pode ser depositada sobre o painel, **limitando a 2400 Pa**. Para tal carga, um total de quatro grampos deve ser usado



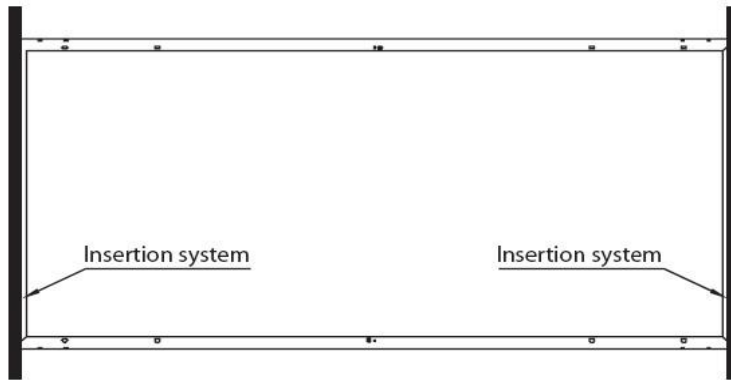
Este método só pode ser usado somente até uma pressão de menos de 2400 Pa de pressão, portanto, se uma pressão de mais de 2400 Pa causar a quebra do módulo, a BYD não poderá ser responsabilizada por isso.

14.6 Sistema de Inserção

Para que os módulos sigam um sistema de inserção como mostrado abaixo, pode ser usado para instalação. O sistema de inserção deve ter força suficiente para fixar módulos e pode ser feito de materiais como aço inoxidável e outros metais apropriados para suporte sólido dos módulos fotovoltaicos.



Para uma carga de até 5400 Pa, use um sistema de inserção no lado maior do quadro.



Para uma carga de até 2400Pa, use um sistema de inserção no lado curto do quadro.

Durante a instalação no lado comprido do quadro, você deve tomar cuidado para que as células do lado da frente e os furos de aterramento no lado de trás não fiquem cobertos. Por favor, consulte a ilustração detalhada abaixo para instalação no lado longo do quadro:

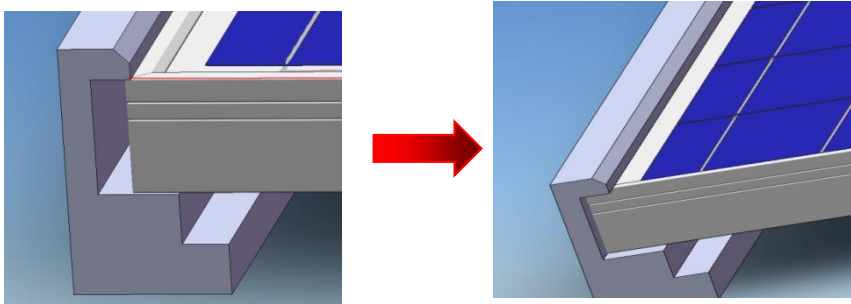
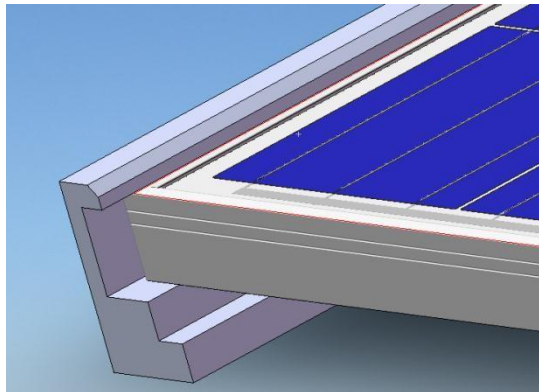


Ilustração da instalação pelo sistema de inserção



As células não podem ser cobertas.

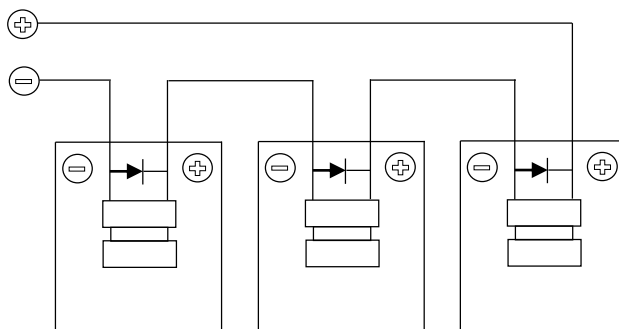
15 Aterramento

O módulo de Single Glass BYD é composto por silicões e polímeros de alta resistência elétrica, porém necessita de aterramento individual, sendo necessário aterrar a estrutura metálica utilizada para fixação do módulo.

Por favor, para correto aterramento da estrutura de instalação, siga os padrões e normas locais.

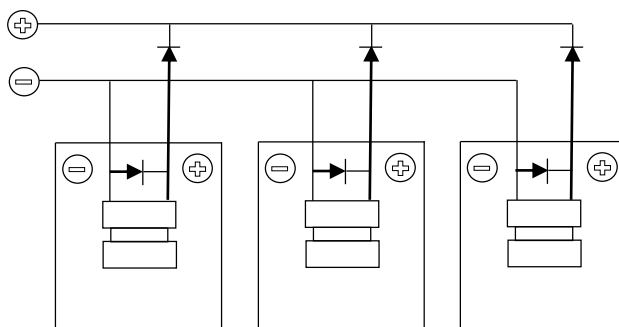
15.1 Instalação dos módulos em SÉRIE

Para instalação de um sistema fotovoltaico onde os módulos serão conectados em série, recomenda-se o método simples conforme mostrado abaixo:



15.2 Instalação dos módulos em PARALELO

Para instalação de um sistema fotovoltaico onde os módulos serão conectados em paralelo, recomenda-se o método simples conforme mostrado abaixo:



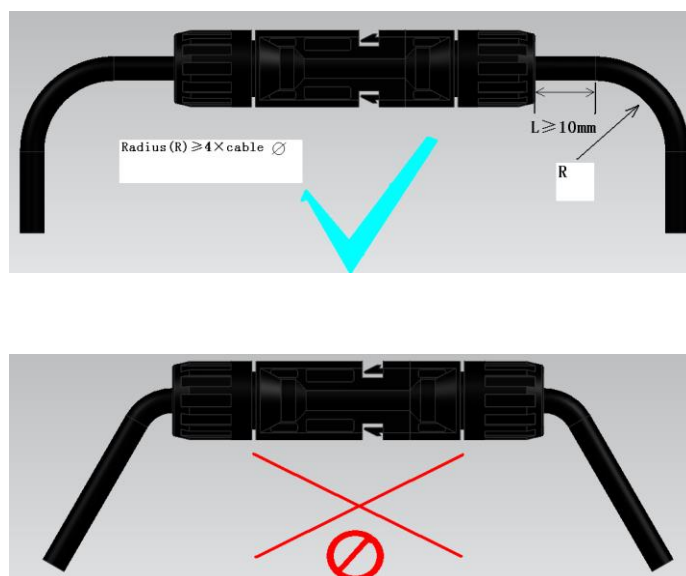
O diodo de derivação deve ter uma corrente nominal de pelo menos 10A e uma tensão de pico nominal de pelo menos 40V.

15.3 Conectores dos módulos

Os conectores do módulo contemplam o grau de proteção IP67 quando mantidos corretamente conectados (fechados). Desta forma, não é permitido manter os conectores com os terminais expostos a interpéries sob o risco de comprometer a correção conexão entre os terminais devido o acúmulo de pó ou de água.

15.4 Cabos dos conectores

O cabo não deve ser dobrado ou esmagado e deverá ser encaixado de modo a evitar tensões no condutor ou nas ligações. Deve-se manter um raio de curvatura no cabo (mínimo $R \geq 5 \times$ diâmetro do cabo), conforme imagens abaixo:



16 Dimensionamento Elétrico

O número máximo de módulos conectados em série depende do projeto do sistema fotovoltaico, do tipo de inversor utilizado e também das condições ambientais. Os módulos podem ser usados tanto no sistema 1500V como no sistema 1000V.

Modelo	Número máximo de módulos em série
BYD***P6K-36 /M6K-36 /P6C-36 /M6C-36	Respeite a tensão máxima do módulo (1000 V ou 1500 V)



O limite de temperatura superior para os conectores é de 90°C.

Não há limitação geral no número de módulos conectados em paralelo, mas o número de módulos é determinado por parâmetros de projeto do sistema, como corrente ou saída de energia. Em cada conjunto fotovoltaico conectado em paralelo, deve-se instalar um circuito de proteção.

Deve-se consultar as leis e regulamentos locais para determinar o tamanho, tipo e limites de temperatura dos fios do sistema.

Para evitar que os cabos e os conectores sobreaqueçam, a seção transversal dos cabos e a capacidade dos conectores devem ser selecionados de acordo com a corrente máxima de curto-circuito do sistema.

A seção de cabo recomendada é de 4mm² para um único módulo, ou uma corrente nominal dos conectores de mais de 10A.

17 Manutenção e Cuidados

O módulo de célula de energia solar é considerado o principal ativo do sistema de geração de energia fotovoltaica. Para que o produto funcione de forma correta, é necessário que os raios solares sejam totalmente captados pelas células fotovoltaicas. Sendo assim, a superfície do módulo deverá ser mantida isenta de qualquer tipo de mancha, corpos estranhos ou sujeira que possam causar sombras nas células, caso contrário, o módulo não irá operar em sua potência máxima projetada.

17.1 Limpeza dos painéis

A limpeza do módulo fotovoltaico é parte fundamental no processo de manutenção, sendo assim, deve ser realizada de forma muito cuidadosa, levando em consideração alguns fatores importantes como os intervalos do processo de limpeza e também os produtos e equipamentos utilizados para correta remoção da sujeira da superfície, garantindo assim, o desempenho do produto conforme projetado.



Um dos pontos mais importantes no processo de manutenção dos módulos, é garantir o uso dos produtos corretos para realização da limpeza. Produtos que contém álcool ou aditivos em sua composição, tendem a deixar manchas na superfície do produto, estas por sua vez comprometem a captação da luz solar pelas células e consequentemente a potência gerada pelo módulo.

Outro ponto importante para limpeza dos módulos, é escolher o momento correto do dia para realização deste processo, principalmente para obter um melhor aproveitamento do sistema e evitar possíveis danos causados no vidro, devido o contato da água fria com a alta temperatura presente na superfície do módulo. Desta forma, o melhor período do dia para realização do processo de limpeza é no início da manhã, ou final do período da tarde, quando o módulo apresenta uma menor temperatura em sua superfície.



Cuidado ao utilizar equipamentos de limpeza que exerçam contato direto e pressões excessivas nas superfícies do produto, pois podem ocasionar danos ao módulo. Estes danos vão desde riscos nos vidros causado pelo efeito de abrasividade, até o comprometimento dos componentes do módulo, incluindo trincas e microfissuras nas células fotovoltaicas.

Para realização da limpeza do módulo, utilize água limpa em temperatura ambiente e uma escova macia de lã ou fibra sintética para eliminação das manchas e sujeiras.

Em caso de utilização de equipamentos de pressão, regule a pressão da água para 5MPa a fim de evitar danos a superfície de vidro e perda a taxa de transparência da luz.



Para realização do processo de limpeza, deve-se seguir as recomendações abaixo:

- O processo de limpeza dos módulos deverá ser realizado a cada três meses. Lembrando que, este intervalo poderá ser reduzido dependendo do ambiente em que os produtos estejam instalados, ou seja, em um ambiente onde haja grande incidência de poeira, dejetos, folhas e outros objetos, o intervalo deverá ser reduzido para evitar a perda de eficiência do sistema.
- A limpeza do módulo deve ser realizada quando não houver grande incidência de luz solar, seja no início da manhã, ou final do período da tarde. Desta forma, haverá um melhor aproveitamento da luz solar pelas células fotovoltaicas.
- Antes de realizar a limpeza, certifique que não há riscos ou fissuras na superfície do módulo. Caso haja alguma fissura ou risco, informe o instalador ou o provedor de serviços de manutenção;
- Não use relógio, joias ou acessórios que possam causar riscos ou fissuras no módulo durante a limpeza;
- Não utilize ferramentas rígidas para realização da limpeza do módulo. O processo de raspagem na superfície do módulo, causam riscos nos vidros e comprometem a transmissão da luz para as células;



- Não utilize produtos que contém álcool, hidróxido de sódio, benzeno, diluente nitro, ácido, produtos alcalinos, aditivos ou qualquer outro produto químico em sua composição. Estes produtos tendem a deixar manchas na superfície do produto, que comprometem a captação da luz solar pelas células fotovoltaicas e conseqüentemente a potência gerada pelo módulo.



Atenção: Qualquer atenuação de energia causada pelo uso de produtos e/ou procedimentos incorretos no processo de manutenção e limpeza dos módulos, ocasionarão em garantia improcedente pelo fabricante.



SAC: 08009428088