



RISEN ENERGY CO., LTD. (DOCUMENTO)

RISEN ENERGY CO., LTD. (DOCUMENTO)

MANUAL DE INSTALACIÓN Y
MANTENIMIENTO DE MÓDULOS
FOTOVOLTAICOS

文件编号 DOCUMENTO N.º	RS03-MRD-002-2021	编 制 COMPILACIÓN	Wang Junwei
文件版本 EDICIÓN	A1[2024]	审 核 REVISIÓN	Huang Xiao
分发编号 DISTRIBUCIÓN N.º		批 准 APROBACIÓN	Liu Yafeng
受控状态 ESTADO	盖章处 SELLO		

本文件全部条文内容（含封面）共*48*页
ESTE DOCUMENTO CONTIENE UN TOTAL DE *48* PÁGINAS INCLUIDA LA PORTADA
发布日期 FECHA DE EMISIÓN 2024-02-05 实施日期 FECHA DE IMPLEMENTACIÓN 2024/02/05

OBJETIVO

Este manual se proporciona con Risen Energy (Ningbo) Co., LTD. Risen Energy (Changzhou) Co., LTD. Risen Energy (Yiwu) Co., LTD. Risen Energy (Anhui) Co., LTD. Risen Energy (Baotou) Co., LTD. Risen Solar (Ningbo) Technology Co., LTD. Risen Solar Technology SDN.BHD. (en lo sucesivo, “Risen Energy” o “Risen”), y facilita instrucciones seguras y fiables de instalación y mantenimiento de módulos para nuestros clientes.

Antes de la instalación, el instalador/a debe leer y comprender este manual. Si tiene alguna pregunta, póngase en contacto con el personal de ventas o de servicio de atención al cliente de Risen para más información. Durante la instalación, el instalador/a deberá seguir todas las precauciones de seguridad, así como las leyes y directrices de instalación que se detallan en este manual. El personal encargado de la instalación ha de estar familiarizado con la carga mecánica y los requisitos eléctricos del sistema de instalación. Risen se reserva el derecho a negarse a ofrecer compensaciones por cualquier daño en los módulos que haya sido causado por motivos de funcionamiento o defectos de diseño en el sistema de generación de potencia.

ALCANCE

Este documento se ha diseñado para la instalación de módulos de vidrio simples/dobles convencionales de Risen Energy Co., Ltd. (incluidas todas las fábricas).

OBLIGACIONES

Centro de I+D de módulos fotovoltaicos: responsable de la preparación, la actualización y el mantenimiento de este documento.

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 3 , total 48

CATÁLOGO

1.	Introducción al manual.....	4
2.	Productos correspondientes.....	4
3.	Advertencia.....	5
4.	Precauciones de seguridad.....	5
5.	Descarga, transporte y almacenamiento.....	10
5.2	Precauciones de descarga	11
5.3	Transporte secundario y advertencias	12
5.4	Almacenamiento	13
5.5	Indicaciones en el módulo	13
6.	Aspectos a tener en cuenta al desembalar.....	14
7.	Instalación.....	15
7.1	Condiciones ambientales y selección del sitio	15
7.2	Ángulo de inclinación de la instalación	16
7.3	Requisitos de instalación del módulo bifacial	17
8.	Directrices de instalación.....	18
8.1.	Accesorios de instalación	20
8.1.1	Instalación de tornillos:	20
8.1.2	Instalación de accesorios:	21
8.1.3	Dispositivo de protección del conector del módulo marino	22
8.2.	Método de instalación de soporte fijo	24
8.3	Sistema de seguimiento	31
9.	Disposición de los cables.....	36
10.	Conexión eléctrica.....	38
10.1	Bypass secundario	41
10.2	Cableado	41
11.	Toma de tierra.....	42
12.	Inspección y mantenimiento.....	43
12.1.	Reciclaje de módulos fotovoltaicos	44
12.2.	Inspección visual y reemplazo de los módulos	44
12.3.	Limpieza	45
13.	Solución de problemas.....	46
14.	AVISO LEGAL.....	47

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 4 , total 48

1.Introducción al manual

Gracias por elegir los módulos solares fotovoltaicos de Risen Energy Co., Ltd. (en lo sucesivo, “Risen”).

Para asegurar la correcta instalación de los módulos fotovoltaicos, lea detenidamente el siguiente manual de instalación antes de instalar y utilizar los módulos.

La instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento del módulo fotovoltaico deberán encargarse a un profesional cualificado: dichas tareas requieren de conocimientos profesionales. El personal de instalación ha de estar familiarizado con los requisitos mecánicos y eléctricos.

Póngase en contacto con el servicio posventa de Risen (Afterservice@risenenergy.com) o el representante local de Risen si desea más información o tiene cualquier pregunta.

2.Productos correspondientes

El módulo solar fotovoltaico de Risen es una fuente de alimentación de corriente continua (CC) que cuenta con una alta fiabilidad y prácticamente no requiere de mantenimiento. Puede emplearse en sistemas de energía de áreas remotas, sistemas de energía doméstica, vehículos de energías renovables, centrales hidroeléctricas, bombas de agua, sistemas de comunicación o constituir directamente una central de energía solar fotovoltaica. Estos sistemas no funcionan con batería, también pueden emplearse con conexión directa a la red, sin batería.

Este documento corresponde a los siguientes tipos de módulos solares fotovoltaicos:

Módulos monofaciales	RSM60-6-xxxP/M	RSM72-6-xxxP/M	RSM120-6-xxxP/M	RSM144-6-xxxP/M
	RSM132-6-xxxP/M	RSM156-6-xxxP/M	RSM120-7-xxxP/M	RSM144-7-xxxP/M
	RSM120-6-xxxMB	RSM132-6-xxxMB	RSM144-6-xxxMB	RSM40-8-xxxP/M
	RSM40-8-xxxMB	RSM90-8-xxxP/M	RSM110-8-xxxP/M	RSM120-8-xxxP/M
	RSM132-8-xxxP/M	RSM150-8-xxxP/M	RSM144-9-xxxP/M	RSM60-6-xxx P/MDG
	RSM72-6-xxx P/MDG	RSM120-6-xxxP/M DG	RSM132-6-xxxP/MDG	RSM144-6-xxxP/M DG
	RSM130-8-xxxP/M	RSM130-8-xxxN	RSM108-9-xxxN	
Módulos bifaciales	RSM60-6-xxx BMDG	RSM72-6-xxx BMDG	RSM120-6-xxx BMDG	RSM132-6-xxx BMDG
	RSM144-6-xxx BMDG	RSM120-7-xxxBM DG	RSM144-7-xxxBMDG	RSM90-8-xxxBMD G
	RSM110-8-xxxBMDG	RSM120-8-xxxBM DG	RSM132-8-xxxBMDG	RSM144-9-xxxBM DG

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 5 , total 48

	RSM144-9-xxxBMDG	RSM150-8-xxxBM DG	RSM120-8-xxxBNDG	RSM144-7-xxxBM TG
	RSM60-6-xxx BHDG	RSM72-6-xxx BHDG	RSM120-6-xxx BHDG	RSM132-6-xxx BHDG
	RSM144-6-xxx BHDG	RSM156-6-xxx BHDG	RSM132-8-XXXBNDG	RSM110-8-XXXBN DG
	RSM132-8-xxxBHDG	RSM120-8-xxxBH DG	RSM110-8-xxxBHDG	RSM108-9-xxxBN DG
	RSM144-9/10--xxxBN DG	RSM156-9-xxxBN DG	RSM110-8-xxxBNDG/N DGB	

Los parámetros que se detallan pueden consultarse en la ficha técnica oficial del módulo en nuestro sitio web (www.risenenergy.com).

Los módulos solares fotovoltaicos descritos en este manual son solo para uso terrestre, no pueden emplearse en el espacio. La influencia de una altitud elevada en el funcionamiento del módulo debe tenerse en cuenta si se instala en un área de gran altitud.

3. Advertencia

Lea y comprenda todas las precauciones de seguridad antes de la instalación, el cableado, el manejo y el mantenimiento del módulo fotovoltaico. Al exponerse directamente a la luz solar u otras fuentes de luz, los módulos fotovoltaicos generarán corriente continua, por lo que existirá el riesgo de causar la muerte a aquellas personas que entren en contacto cualquier parte eléctrica, como los conectores o terminales, incluso aunque los módulos no estén conectados.

	Maximum series fuse rating 20A Power production tolerance $\pm 3\%$ This module produces electricity when exposed to light. Follow all applicable safety precautions. Only qualified personnel should install or perform maintenance work on these modules Be aware of dangerous high DC voltage when connecting modules. Do not damage or scratch the rear surface of the modules. Do not handle or install modules when they are wet. Follow the battery manufacturer's recommendations if batteries are used with modules.
---	---

4. Precauciones de seguridad

Durante la instalación y el mantenimiento, se han de seguir todas las precauciones de seguridad mencionadas en este manual. Asimismo, se ha de cumplir con todos los requisitos impuestos por la legislación local y las autoridades o gobiernos correspondientes.

El incumplimiento de las instrucciones de este manual o de las normativas o legislaciones anteriormente mencionadas provocará la invalidación de nuestra garantía limitada para los módulos.

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 6 , total 48

Póngase en contacto con la autoridad local correspondiente para confirmar si la instalación cuenta con los permisos legales pertinentes y cumple con todos los requisitos de inspección antes de instalar el sistema fotovoltaico.

Al diseñar el sistema fotovoltaico, asegúrese de tener en cuenta los cambios de tensión en función de las diferentes temperaturas (compruebe los coeficientes de temperatura de todos los módulos fotovoltaicos: la tensión de salida variable del módulo aumenta debido al descenso de temperatura).

- La generación de potencia se verá muy afectada si la superficie del módulo queda a la sombra, por lo que el módulo ha de instalarse en un lugar donde no pueda quedar a la sombra de forma total (por ejemplo, debido a edificios, chimeneas o árboles, etc.), ni tampoco de forma parcial (por suciedad, nieve o cables aéreos, etc.).
- Los módulos han de mantenerse en el embalaje original mientras no se vaya a proceder a la instalación. En la fase de transporte y almacenamiento, procure NO dañar el embalaje. El embalaje no debe abrirse a menos que se encuentre ya en el lugar de instalación. Se recomienda abrir el embalaje siguiendo el procedimiento adecuado de apertura y con sumo cuidado. Está prohibido dejar caer el módulo empaquetado de forma directa.
- Asegúrese de emplear el método de transporte e instalación correcto y adecuado; en caso contrario, el módulo podría resultar dañado.
- El límite máximo de apilado está descrito en la caja de cartón del embalaje exterior. NO sobrepase dicho límite al apilar los módulos. Antes de abrir el embalaje, guárdelo en un lugar ventilado, seco y al abrigo de posibles lluvias.
- Está prohibido auparse, trepar, caminar y saltar sobre el embalaje sin abrir.
- Para no perjudicar la seguridad del módulo y evitar posibles daños en el mismo, no coloque objetos pesados ni afilados en la superficie delantera ni trasera del módulo en ningún momento ni bajo ninguna circunstancia.
- Para evitar la inclinación o caída del módulo, utilice herramientas profesionales y adecuadas cuando proceda a abrir la caja de embalaje. Está prohibido colocar el módulo en lugares sin soportes o fijaciones.
- No manipule ni mueva el módulo mediante el cable o la caja de conexiones en ningún momento ni bajo ninguna circunstancia. Son necesarias al menos 2 personas con guantes antideslizantes para manipular un módulo. NO transporte el módulo por encima de la cabeza y NO manipule los módulos apilados para moverlos.
- En caso de que sea necesario guardar los módulos de forma provisional, hágalo en un lugar

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 7 , total 48

ventilado, seco y al abrigo de posibles lluvias.

- Asegúrese de que todos los módulos y contactos eléctricos estén limpios y secos durante la instalación.
- NO instale ningún módulo en caso de que esté lloviendo, nevando o haya un viento fuerte.
- NO dirija la luz del sol concentrada al módulo de forma artificial.
- Utilice materiales duraderos, inoxidables y resistentes a los rayos ultravioleta (UV) para fabricar estructuras de soporte del módulo que hayan sido probadas, certificadas y aprobadas.
- Al instalar los módulos en los soportes, dicha estructura ha de poder soportar la carga del viento y la nieve en el lugar correspondiente. Asegúrese de que dicha carga no exceda la capacidad máxima de carga del módulo.
- Los módulos con el vidrio roto o la lámina posterior dañada no pueden repararse y, por lo tanto, NO PUEDEN utilizarse; existe riesgo de descarga eléctrica en caso de entrar en contacto con la superficie o estructura del mismo. NO intente desarmar el módulo y NO retire ni dañe la placa de identificación del fabricante del módulo ni ninguna otra parte del mismo.
- Está PROHIBIDO auparse sobre los módulos durante el proceso de instalación, y NO se debe dañar ni rayar la superficie de vidrio del módulo.
- NO aplique pintura ni pegamento a la superficie de vidrio del módulo.
- Los módulos solares fotovoltaicos generarán energía eléctrica en cuanto estén expuestos a la luz solar. Dicha energía es suficiente para causar riesgo de descargas eléctricas fatales y quemaduras. Solo el personal autorizado con formación profesional puede cerrar el módulo solar fotovoltaico.
- Para evitar el riesgo de descarga eléctrica y quemaduras, puede utilizarse material opaco para cubrir los módulos durante la instalación.
- Para evitar el riesgo de descarga eléctrica debido a un módulo dañado, NO lleve puestos objetos metálicos como relojes, anillos, pendientes y accesorios para la oreja o la nariz durante la instalación y el mantenimiento.
- NO desconecte ninguna conexión eléctrica ni desenchufe ningún conector en la carga del circuito.
- Para que no se degrade la capacidad de aislamiento del módulo, evite rayar y cortar cualquier cable o conector.

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 8 , total 48

- Utilice herramientas bien aisladas, de acuerdo con las normas de instalación eléctrica pertinentes. Mantenga a los niños alejados del lugar de instalación durante el transporte y el montaje.
- La instalación deberá cumplir con las normativas de seguridad locales (p. ej., normas de seguridad o de funcionamiento de la planta), lo que incluye alambres y cables, conectores, controladores de carga, inversores, baterías, baterías recargables, etc.
- Según los requisitos del Código Eléctrico Nacional norteamericano (National Electrical Code, NEC), la tensión máxima del sistema no debe ser superior a 1000 V o 1500 V. La tensión real del sistema se especifica en la placa de identificación del fabricante del módulo en cuestión.
- En condiciones normales, un módulo fotovoltaico monofacial de doble vidrio podría tener que producir más corriente y/o tensión de la que figura en las condiciones de prueba estándar. Se han de seguir los requisitos del artículo 690 del NEC para abordar estos incrementos en la producción. En aquellas instalaciones que no cumplan con los requisitos del NEC, los valores de corriente de cortocircuito (short-circuit current, I_{sc}) y voltaje de circuito abierto (open circuit voltage, V_{oc}) establecidos para este módulo han de multiplicarse por un factor de 1,25 al determinar las tensiones nominales del módulo, las capacidades de corriente de los conductores, las valoraciones de los dispositivos de sobrecorriente y el tamaño de los controles conectados a la salida fotovoltaica. Para el módulo bifacial de doble vidrio, hay que multiplicar además por un factor de 1,1.
- El módulo fotovoltaico Risen Solar se ha diseñado de conformidad con las certificaciones IEC 61215 y IEC 61730. El nivel de aplicación es de Clase A, y puede emplearse en sistemas que funcionen a más de 50 V CC o 240 W y en los que se prevé un acceso de contacto general. El módulo Risen también cumple con las certificaciones IEC 61730-1 y IEC 61730-2 y los requisitos de seguridad de clase II.
- Cumple con la especificación eléctrica, parte 1: estándar de seguridad de equipos eléctricos CSA C22.1-12-2012.
- Los módulos con partes conductoras expuestas tienen que conectarse a tierra siguiendo las instrucciones del manual de instalación y las especificaciones eléctricas de las normativas locales. Para su uso en regiones o países donde se precise la UL 61730, tienen que cumplir con las especificaciones del Código Eléctrico Nacional de EE. UU. o se considerará una violación de la UL 61730. Consulte con las autoridades locales los requisitos de los métodos de instalación y la seguridad contra incendios de los edificios.
- Evalúe el nivel de seguridad contra incendios del sistema de acuerdo con las condiciones del techo y los soportes de montaje según las normativas locales de seguridad eléctrica. Se

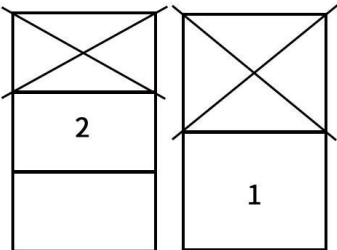
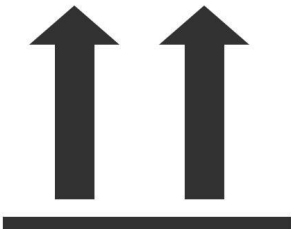
	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 9 , total 48

cubrirá con una capa de material ignífugo adecuado para esta clase y se mantendrá la ventilación.

- La diferencia de la estructura del techo y el método de instalación afectará al rendimiento de la seguridad contra incendios, por lo que una instalación inadecuada incrementará el riesgo de incendio. Para garantizar la seguridad contra incendios del techo, la distancia mínima entre la estructura del módulo y la superficie del techo ha de ser de 100 mm. En el caso de las regiones o los países que tengan que cumplir con los requisitos de la UL 61730, dicha distancia será de 115 mm como mínimo se deben emplear módulos apropiados como fusibles, disyuntores y conectores a tierra, de conformidad con las normativas locales de seguridad eléctrica. En caso de que haya otros requisitos especiales en diferentes ámbitos geográficos, observe las normas de seguridad locales.
- Preste atención a las precauciones de seguridad del manual de instalación del módulo. Si los módulos van a instalarse en el techo, asegúrese de que su estructura sea adecuada. Además, cualquier módulo instalado en el techo debe taparse para evitar fugas y garantizar los niveles de seguridad contra incendios.
- La acumulación de polvo en la superficie de los módulos afectará a su rendimiento. Durante la instalación, el ángulo de inclinación del módulo debe mantenerse a más de 10° para que la lluvia pueda eliminar el polvo. Los módulos con un ángulo de inclinación demasiado pequeño requerirán limpiezas más frecuentes.
- NO opere ningún dispositivo en un lugar cercano gases inflamables.

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 10 , total 48

5. Descarga, transporte y almacenamiento

Está prohibido desechar el módulo a voluntad, ya que requiere de un reciclaje especial. 	Los módulos deben mantenerse secos, NO expuestos a la lluvia ni a la humedad. 	Los módulos que vienen en cartón son frágiles y deben manipularse con cuidado. 
El número de módulos que se puede apilar se especifica en las etiquetas de embalaje del producto. 	El embalaje ha de transportarse en posición vertical. 	El material de embalaje puede reciclarse. 

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 11 , total 48

5.2 Precauciones de descarga

Utilice un dispositivo de elevación adecuado, y no lleve más de 2 palés de módulos al mismo tiempo. Antes de elevar los palés, compruebe que la bandeja y la caja no están dañados y que los cables de elevación son fuertes y firmes. Se deben colocar 2 personas a ambos lados de la caja de cartón para colocarla suavemente en una posición relativamente plana, en el emplazamiento del



Retire la unidad del camión usando un montacargas.

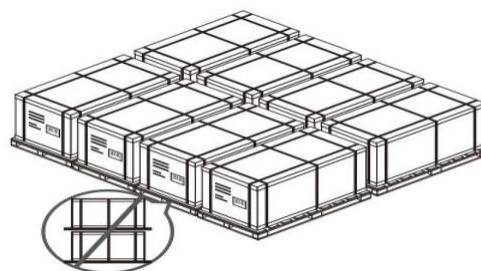
El montacargas no debe golpear la caja de embalaje durante la carga ni la descarga.



Coloque los módulos en una superficie plana.



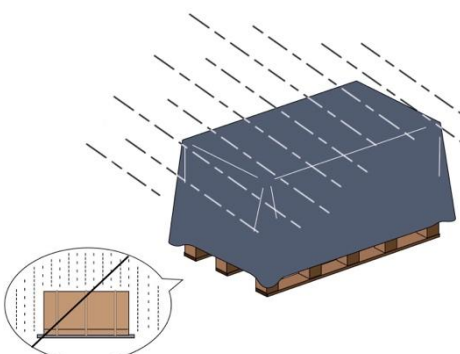
Está prohibido apilar módulos en el emplazamiento del proyecto.



Coloque la unidad en un lugar seco y ventilado.



Cubra los módulos con una lona para evitar que se mojen los embalajes.



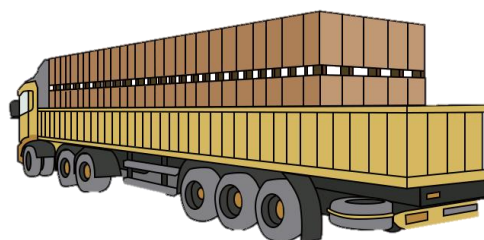
	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 12 , total 48

5.3 Transporte secundario y advertencias

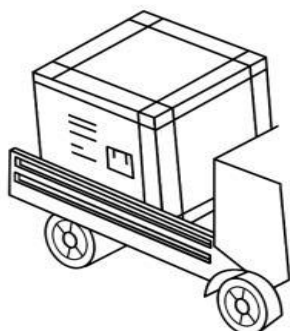
NO retire los embalajes originales si tiene que transportar los módulos a larga distancia o almacenarlos a largo plazo.



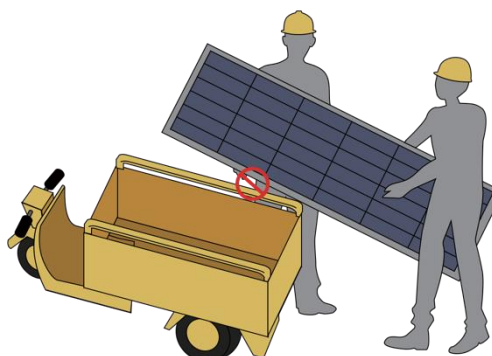
Los productos embalados pueden enviarse por tierra, mar o aire. Durante el transporte, fije la caja de embalaje en la plataforma de transporte para evitar que se vuelque. En condiciones normales, no apile más de 2 capas por camión.



No abra el embalaje original durante el transporte del producto al destino. Fije la caja de embalaje en la plataforma de transporte para asegurarse de que esté firme.

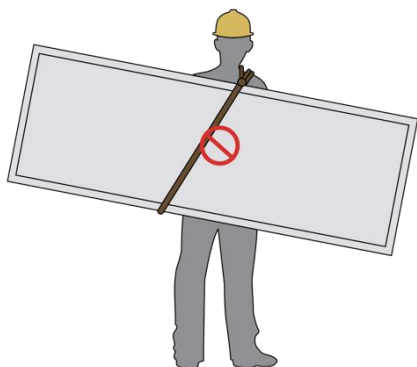


No lo transporte en bicitaxi como representa en la imagen.

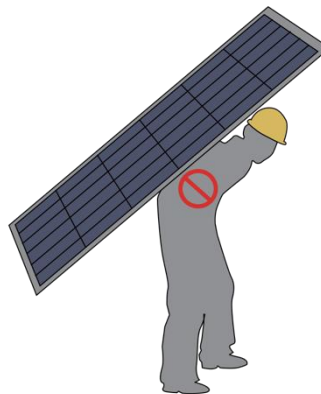


	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 13 , total 48

No lleve el módulo con una cuerda como representa la imagen.



No cargue el módulo a la espalda como representa la imagen.



5.4 Almacenamiento

- NO exponga los módulos a la lluvia ni a la humedad. Almacene el producto terminado en un lugar ventilado, impermeable y seco.
- NO retire el embalaje original en caso de que el módulo tenga que transportarse a larga distancia o almacenarse a largo plazo.
- No apile más de 1 módulo (humedad <85 % de HR, temperatura en el rango de -40 °C a +50 °C). Vea la figura 5-1.

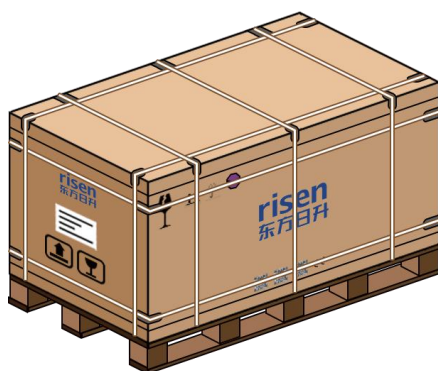


Figura 5-1 Almacenamiento temporal en el almacén de la planta

5.5 Indicaciones en el módulo

Hay tres indicaciones en el módulo con la siguiente información:

- Placa de identificación del fabricante: tipo de módulo, potencia nominal, corriente nominal, tensión nominal, Voc, Isc, logotipo de certificación y tensión máxima del sistema, etc.

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 14 , total 48

- Indicación de corriente: clasificación de acuerdo a la corriente del módulo.

Para facilitar una información más clara de los módulos y con el objetivo de que los clientes puedan llevar a cabo una instalación eficiente, los módulos se ordenan según tres clasificaciones de corriente, que son las siguientes:

I1: Clasificación de corriente 1 I2: Clasificación de corriente 2

I3: Clasificación de corriente 3

- B: Código de barras único para cada módulo. El código de barras utilizado por Risen incluye 14 dígitos o letras, que consisten en lo siguiente. Utilizaremos el código YYMMDDABBCCCCC como ejemplo:

- ✓ Del 1.º al 6.º dígito: "YYMMDD" indica la fecha de fabricación.
- ✓ La 7.ª letra: "A" es un código de identificación interno.
- ✓ Los dígitos 8.º y 9.º: "BB" representa el taller de fabricación.
- ✓ Del 10.º al 14.º dígito: "CCCCC" es el número de serie de producción.

6. Aspectos a tener en cuenta al desembalar

- En caso de desembalar al aire libre, está prohibido hacerlo si llueve. El cartón se ablandará y dañará al mojarse con la lluvia. Los módulos fotovoltaicos (en lo sucesivo, "módulos") contenidos en la caja se inclinarán, lo que podría causar daños o lesiones al personal.
- En caso de que haya viento, habrá que prestar especial atención a la seguridad, sobre todo en condiciones de viento fuerte. NO se recomienda transportar los módulos en estas circunstancias. Los módulos desembalados han de fijarse correctamente.
- El suelo donde se desembale el producto ha de ser plano, para que la caja pueda colocarse de forma estable y sin inclinación.
- Utilice guantes protectores durante el desembalaje para evitar lesiones en las manos y huellas dactilares en la superficie del vidrio.
- La información del módulo y las instrucciones de desembalado se encuentran en la parte exterior del paquete. Lea las instrucciones antes de desembalar.
- Cada módulo ha de ser manejado por 2 personas. Está prohibido tirar de los cables o cajas de conexiones de los módulos para transportarlos.

Además de todo lo anterior, considere recurrir a un desembalado profesional en el lugar, tenga en cuenta las reglas de manejo de excepciones y consulte el Manual de embalaje de Risen.

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 15 , total 48

7. Instalación

7.1 Condiciones ambientales y selección del sitio

El módulo Risen debe instalarse en las siguientes condiciones ambientales.

Tabla 7-1 Condiciones operativas

N.º	Condiciones ambientales	Intervalo
1	Temperatura de funcionamiento recomendada	De -20 °C a +50 °C
2	Temperatura de funcionamiento extrema	De -40 °C a +85 °C
3	Humedad	<85 % de HR

Observaciones: La temperatura ambiente de funcionamiento es la media mensual de temperatura máxima y mínima en el lugar de instalación. La capacidad de carga mecánica del módulo solar fotovoltaico se determina en función del método de instalación. Los instaladores profesionales del sistema solar fotovoltaico han de ser responsable de calcular la maquinaria del sistema al diseñar su capacidad de carga.

- Si el módulo se va a instalar en un lugar con una humedad superior al 85 % de HR, póngase en contacto con el servicio posventa de Risen (afterservice@risenenergy.com) para que le informe del método de instalación adecuado, o compruebe si el módulo puede instalarse o no.
- En la mayoría de lugares, los módulos solares fotovoltaicos Risen deben instalarse donde la luz solar pueda captarse al máximo durante todo el año. En el hemisferio norte, la superficie receptora de luz del módulo suele orientarse hacia el sur, mientras que en el hemisferio sur, la superficie receptora de luz del módulo suele orientarse hacia el norte.
- Al seleccionar la ubicación de instalación, evite zonas con árboles, edificios u obstáculos, ya que formarán sombras sobre los módulos solares fotovoltaicos, sobre todo en invierno cuando el sol se encuentra en la posición más baja en el horizonte. Las sombras provocarán una pérdida de producción de potencia del sistema solar fotovoltaico. Aunque el diodo de bypass instalado en el módulo solar fotovoltaico puede reducir en cierta medida esta pérdida, pero no por ello hay que ignorar el inconveniente que suponen las sombras.
- No instale módulos solares fotovoltaicos cerca de fuego o materiales inflamables. No instale módulos solares fotovoltaicos bajo el agua ni en lugares con exposición prolongada a aspersores o rociadores de agua.
- Si el producto ha de usarse en un entorno marino*, póngase en contacto con el equipo

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 16 , total 48

técnico de Risen con la suficiente antelación para evaluar y emplear los módulos costeros* de Risen.

① Para el área de 0-50 metros de distancia de la línea costera, Risen Energy implementará los estándares de módulos marinos. Para planes específicos, por favor, comuníquese con el equipo técnico de Risen para confirmación.

② Para áreas de 50-1000 metros de distancia de la línea costera, por favor, utilice módulos costeros. Durante el proceso de instalación, si los conectores de los componentes desempaquetados necesitan ser dejados vacíos en el lugar de instalación durante mucho tiempo, por favor, instale un tapón a prueba de polvo; al retirar el tapón a prueba de polvo, la conexión de los conectores debe completarse lo antes posible; para las piezas de soporte que están en contacto directo con el marco del módulo, se recomienda utilizar materiales de acero inoxidable o aluminio, y tomar medidas contra la oxidación en las partes de contacto; no se recomienda utilizar marcos de acero para el marco, y asegure los conectores de los componentes en un lugar donde estén protegidos de la lluvia.

③ Para áreas marinas más allá de los 1000 metros de distancia de la línea costera, se pueden utilizar módulos convencionales, pero por favor, comuníquese con el equipo técnico de Risen para recibir consejos. Durante la instalación, asegure los conectores de los componentes en un lugar donde estén protegidos de la lluvia.

④ Si se utilizan módulos de Risen en proyectos ambientales marinos sin evaluación, Risen no asumirá ninguna responsabilidad si los módulos fallan debido a factores ambientales.

7.2 Ángulo de inclinación de la instalación

- La instalación de la cadena de módulos solares fotovoltaicos debe seguir la misma orientación y el mismo ángulo de instalación. Las disparidades en las orientaciones y los ángulos de instalación pueden dar lugar a desajustes en la corriente y la tensión a causa de las diferencias de absorción de luz en los diferentes módulos solares. Este desajuste provocará un perjuicio en la potencia generada por el sistema fotovoltaico.
- Se generará una mayor potencia cuando la luz solar se proyecte de forma directa sobre el módulo solar fotovoltaico. Para los módulos que se instalan en soportes fijos, se recomienda establecer el mejor ángulo de instalación para que pueda generarse la máxima potencia en invierno. Si se puede garantizar una generación de potencia suficiente durante el invierno con el ángulo escogido, el sistema solar fotovoltaico generará también suficiente potencia durante el resto del año.
- La inclinación de la instalación se refiere al ángulo entre el módulo solar fotovoltaico y el

plano de tierra, tal y como se muestra en la figura 7-1.

Figura 7-1 Ángulo de inclinación

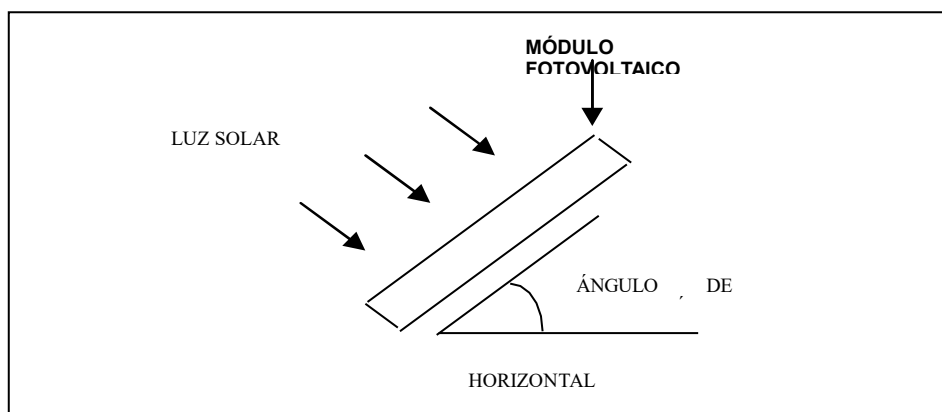


Tabla 7-2 Ángulo de inclinación recomendado para sistemas fijos

Latitud	Ángulo de inclinación fijo
0°-15°	15°
15°-25°	La misma latitud
25°-30°	Misma latitud +5°
30°-35°	Misma latitud +10°
35°-40°	Misma latitud +15°
Más de 40°	Misma latitud +20°

7.3 Requisitos de instalación del módulo bifacial

- En ciertas condiciones de instalación, la parte trasera del módulo bifacial de doble vidrio bifacial también generará energía eléctrica al recibir luz reflejada, lo que conllevará un aumento de generación de potencia en el sistema.
- La generación de potencia se verá muy afectada si la superficie del módulo queda a la sombra, por lo que el módulo ha de instalarse en un lugar donde no pueda quedar a la sombra de forma total (por ejemplo, debido a edificios, chimeneas o árboles, etc.), ni tampoco de forma parcial (por suciedad, nieve o cables aéreos, etc.).
- Los condicionantes que contribuyen al aumento de generación pueden ser la reflectancia de la superficie, la altura de instalación del módulo respecto a la superficie, el espaciado de la matriz y la sombra que se refleje en la parte trasera del módulo.
- Por lo general, la reflectancia varía en función del tipo de superficie (consulte la tabla 7-3). Esto puede conllevar aumentos de generación de potencia diferentes.

Tabla 7-3 Reflectancia de diferentes superficies

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 18 , total 48

Tipo de superficie	Agua	Pasto	Tierra	Cemento	Arena	Nieve
Intervalo de reflectancia (%)	5-12	12-25	20-33	20-40	20-40	80-85

- Debido a que la diferencia de altura respecto a la superficie afectará al aumento de generación de energía, se recomienda instalar el módulo a una altura de entre 0,5 m y 2 m. Vea la figura 7-2.

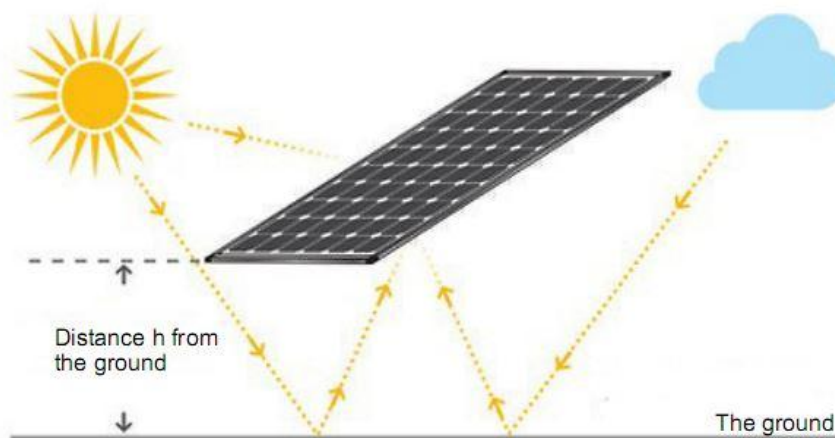


Figura 7-2 Distancia desde el suelo

Al diseñar el sistema, además del tipo de superficie y la altura respecto a la misma, se debe considerar la disposición de espacio apropiada y cómo evitar posibles sombras. Consulte el documento técnico sobre el diseño del sistema fotovoltaico del módulo bifacial de Risen o póngase en contacto con diseñadores de sistemas profesionales.

8. Directrices de instalación

- ✓ Asegúrese de que el sistema de soporte sea lo suficientemente fuerte y los módulos queden fijados al mismo adecuadamente.
- ✓ La carga límite del sistema de soporte debe calcularse de acuerdo con las condiciones del emplazamiento del proyecto, los métodos de instalación y las especificaciones locales. El proveedor del sistema de soporte debe hacerse responsable del diseño, la comprobación, la instalación y el mantenimiento del sistema fotovoltaico.
- ✓ Para reducir la pérdida de adaptación, asegúrese de que los módulos con las celdas del mismo color se instalen de forma conjunta.
- ✓ La estructura del módulo sufre el efecto de expansión con el calor y de contracción con el frío, por lo que el espacio mínimo entre dos módulos adyacentes no debe ser inferior

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 19 , total 48

a 10 mm. Consulte al equipo técnico de Risen antes de la instalación acerca de otros requisitos especiales.

- ✓ Los orificios de drenaje de la estructura del módulo no deben bloquearse bajo ninguna circunstancia durante la instalación ni el uso.
- ✓ Los módulos fotovoltaicos no deben exponerse a largo plazo a ambientes que contengan azufre, ácido fuerte, álcali fuerte, lluvia ácida, contaminación química, niebla salina u otros que conlleven riesgo de corrosión del producto.
- ✓ La bola de ángulo para el embalaje y el borde de seguridad para el ensamblaje desempeñan una función protectora durante el empaquetado y el transporte, y pueden quitarse en la instalación.
- ✓ No arrastre los módulos ni frote las superficies durante la instalación de los módulos fotovoltaicos.
- ✓ Tras las pruebas de aspecto de conformidad con la normativa pertinente y durante la instalación de módulos de gran tamaño, es normal que se produzca un cierto grado de hundimiento o deformación a consecuencia de la gravedad.
- ✓ Todos los valores de carga que se indican a continuación corresponden a experimentos de carga mecánica estática en laboratorio, por lo que la carga real para el emplazamiento del proyecto ha de ser 1,5 veces respecto al factor de seguridad.
- ✓ Si se requieren requisitos de carga más altos, por favor, póngase en contacto con el equipo técnico de Risen para una evaluación.
- ✓ En entornos hostiles en los que los módulos puedan verse expuestos a una gran carga de nieve (como por ejemplo en tormentas de nieve), la parte central experimentará grandes variaciones de forma, lo que afectará al aspecto de los módulos. En dicho proceso de deformación del módulo, se producirá una gran tensión en el vidrio de la parte posterior y el módulo correrá el riesgo de romperse si la caja de conexiones entra en contacto con los obstáculos que pueda haber debajo. La distancia entre los obstáculos que pueda haber debajo del módulo y la caja de conexiones se debe mantener a diario a más de 90 mm.

El sistema de soporte fotovoltaico se suele dividir en un sistema de instalación fija y un sistema de seguimiento. El módulo fotovoltaico Risen puede instalarse en dos sistemas. El módulo fotovoltaico y el sistema de soporte pueden conectarse mediante pernos y abrazaderas. Risen recomienda encarecidamente seguir una serie de métodos de instalación y accesorios que se detallan a continuación. Si lo desea, confirme con Risen si es posible emplear otros métodos de instalación.

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 20 , total 48

8.1. Accesorios de instalación

8.1.1 Instalación de tornillos:

- Los módulos fotovoltaicos Risen pueden instalarse con pernos. Hay orificios de montaje en la estructura posterior del módulo fotovoltaico para conectarlo con el sistema de soporte, incluidos orificios de $\varnothing 9 \times 20$ y $\varnothing 7 \times 10$. Si prefiere el orificio de montaje de $\varnothing 9 \times 20$, utilice el juego de pernos M8 según la tabla 8-1. Si opta por el orificio de montaje de $\varnothing 7 \times 10$, recurra al juego de pernos M6 que se indica en la tabla 8-1. El tamaño recomendado del anillo exterior de la arandela plana es de 16 mm. Si se utilizan estructuras de acero, el diámetro exterior máximo de tuercas/arandelas planas para pernos M8 es de 16 mm.

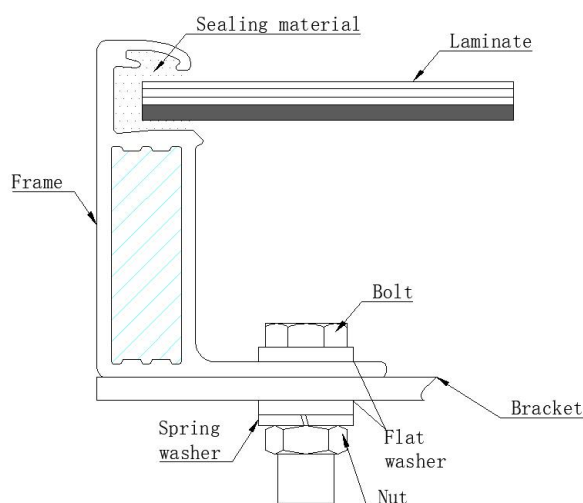


Figura 8.1 Diagrama de instalación de pernos

Tabla 8-1 Juego de pernos

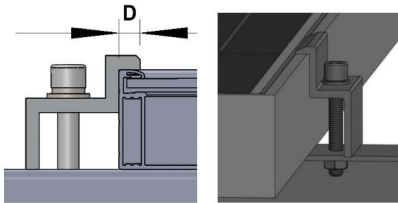
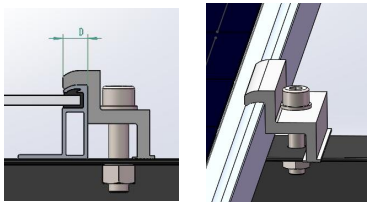
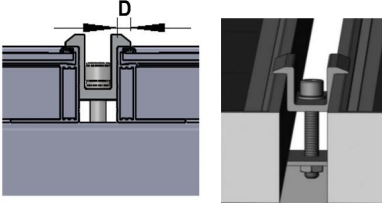
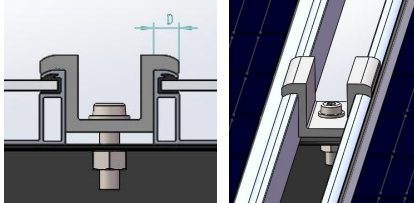
Sujeciones que se deben instalar	Juego de pernos M8	Juego de pernos M6	Nota
Perno	M8	M6	Emplee sujeciones resistentes a la corrosión. Se recomienda SUS304.
Arandela plana	2×8	2×6	
Arandela de resorte	8	6	
Tuerca	M8	M6	
Intervalo de torque	16 N · m-20 N · m	14 N · m-18 N · m	

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 21 , total 48

8.1.2 Instalación de accesorios:

- El módulo fotovoltaico Risen también puede instalarse con abrazaderas. El módulo fotovoltaico se fijará en el soporte de montaje con pernos M8 y una abrazadera. Queda terminantemente prohibido que la abrazadera entre en contacto con el vidrio frontal. Durante la instalación, la estructura del módulo fotovoltaico no debe deformarse. No se debe cubrir la parte delantera del módulo. Cada módulo fotovoltaico debe fijarse con al menos 4 abrazaderas; el torque aplicado está entre 16 N · m y 20 N · m.
- El tamaño, la cantidad y el método de instalación de las abrazaderas pueden determinarse en función de la carga real del emplazamiento del proyecto, pero ha de cumplir con los requisitos básicos de la tabla 8-2 y recibir la aprobación del equipo técnico de profesionales de Risen.

Tabla 8-2 Abrazaderas

Tipo		Abrazadera	
		Abrazadera convencional	Abrazadera en forma de arco
Cómo encajar la abrazadera de montaje de la estructura	Abrazadera lateral		
	Abrazadera intermedia		

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 22 , total 48

	Se recomienda utilizar una abrazadera en forma de arco para la instalación de módulos muy grandes, y utilizar una abrazadera de sección transversal en forma de arco para que la superficie de presión de la abrazadera se ajuste mejor al módulo, de manera que la instalación sea más fiable y estable. Si utiliza una abrazadera convencional para la instalación, en entornos adversos como ventiscas o fuertes vientos, los módulos pueden sufrir una gran deformación, lo que resulta en la imposibilidad de fijar los módulos de manera adecuada, lo que puede ocasionar que los módulos se caigan, sufriendo daños, y no podrá disfrutar de la garantía. Para obtener información detallada sobre la abrazadera en forma de arco, puede consultar al equipo técnico de Risen. (Definición de módulo muy grande: 1. Los módulos con dimensiones que exceden 2,2 m × 1,3 m pueden considerarse como módulos muy grandes; 2. Si el módulo excede los 2,2 m de longitud o anchura, o excede los 1,3 m en ambas dimensiones, puede considerarse como un módulo muy grande.)
Atención	Asegúrese de que las abrazaderas se superpongan con el lado A de la estructura de los módulos en $8\text{ mm} \leq D \leq 12\text{ mm}$.
Especificaciones	Tamaño de las abrazaderas: longitud $\geq 50\text{ mm}$, espesor $\geq 4\text{ mm}$, la altura de la abrazadera lateral es adecuada a la altura de la estructura del módulo (material 6005-T6 recomendado, $R_{p0.2} \geq 225\text{ Mpa}$, $R_m \geq 265\text{ Mpa}$).
Piezas	Tornillos M8, tuercas, arandelas planas, arandelas de resortes, abrazaderas. (Para maximizar la vida útil del soporte, se recomienda el uso de firmware anticorrosión).

8.1.3 Dispositivo de protección del conector del módulo marino

- Para instalar módulos en tierra firme y mar adentro a menos de 1 km de la costa, hay que escoger módulos costeros con resistencia a la niebla salina de clase 8, las horas de lluvia totales por año han de ser superiores al 25 % y los conectores en alta mar deben instalarse con tubos impermeables y retráctiles en frío para evitar la entrada de agua y la corrosión del conector. (Para usar tubos retráctiles en frío, ha de tenerse en cuenta la vida útil e instalarse en el periodo especificado por el fabricante).
- Tamaño recomendado del tubo retráctil en frío: el diámetro interior de la barra de soporte antes de la contracción ha de ser $\Phi 28\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$. El diámetro interior del tubo de silicona después de la contracción completa ha de ser $\leq 5,5\text{ mm}$. La longitud del tubo de silicona antes de la contracción ha de ser de $210\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$. La longitud del tubo de silicona después de la contracción completa ha de ser $\geq 220\text{ mm}$. Después de la contracción

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 23 , total 48

completa, el grosor del tubo de silicona ha de ser de $3,0 \pm 0,5$ mm (material de caucho de silicona recomendado).

Tabla 8-3 Accesorios para conectores de módulos fotovoltaicos

Procedimiento	Método	Imagen explicativa
①	Después de desenchufar el conector fotovoltaico, tome cualquiera de los extremos y cubra el conector con el tubo retráctil en frío en la dirección que muestra la imagen.	
②	Deslice el tubo retráctil en frío sobre la cabeza del conector y déjela expuesta.	
③	Conecte los conectores positivo y negativo de forma correcta.	
④	Desplace la conexión a la mitad del tubo retráctil en frío.	
⑤	Tire del anillo interior expuesto en el tubo retráctil en frío con la mano, gírelo y sáquelo una y otra vez hasta que haya extraído el anillo interior completamente.	
⑥	El tubo retráctil en frío tiene conectores de cierre que se contraen totalmente con el frío.	

● **Indicaciones para la instalación del tubo retráctil en frío:**

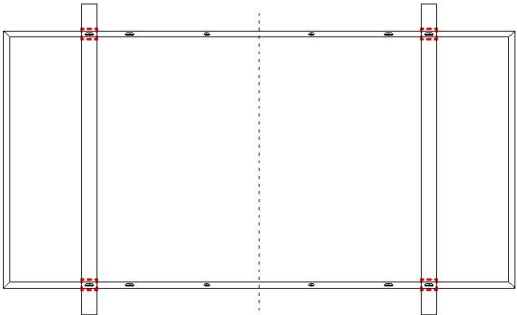
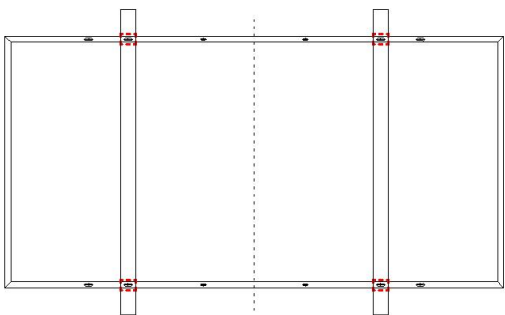
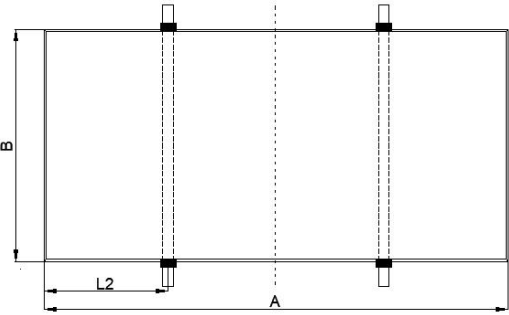
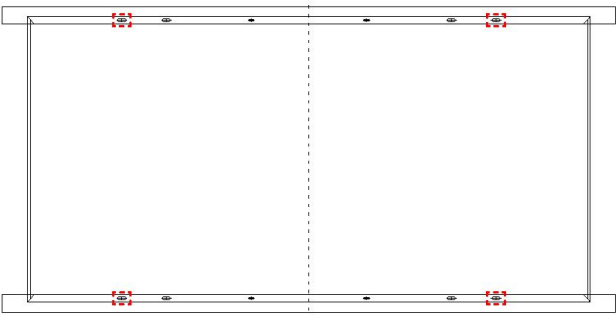
- ① Antes de la instalación, asegúrese de que no haya arena, agua, objetos afilados ni otros objetos dentro del tubo retráctil en frío.
- ② Está prohibido atar el rótulo del tubo retráctil para evitar que el nudo lo raye.
- ③ Preste atención a la protección frente las condiciones medioambientales del emplazamiento (manejo de tiras de soporte/instrucciones/bolsas de embalaje).
- ④ No debe haber grietas ni espacios en ninguno de los extremos del tubo retráctil en frío ni grietas en la superficie.

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 24 , total 48

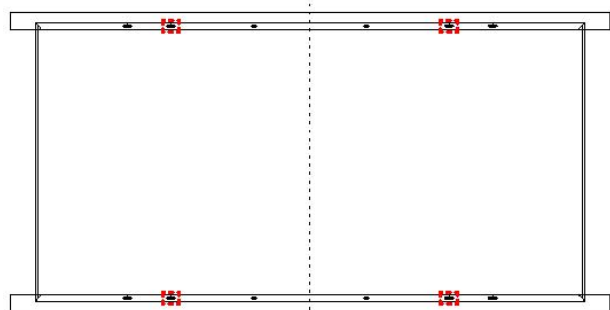
- ⑤ El tubo retráctil en frío ha de fijarse al conector y al cable de forma natural, sin arrugas ni protuberancias.

8.2. Método de instalación de soporte fijo

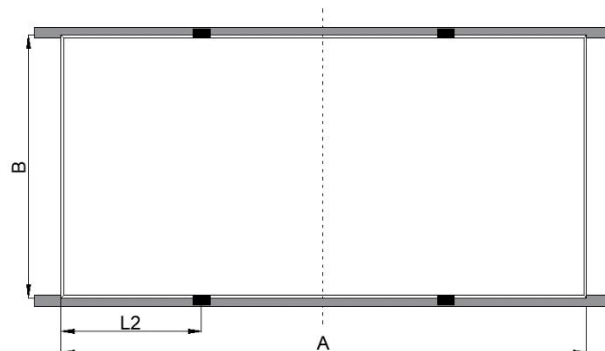
Tabla 8-4 Modo de instalación

 Instalación de 4 orificios externos con viga transversal (A1)	 Instalación de 4 orificios internos con viga transversal (A2)
 Instalación de abrazadera con viga transversal (A3) Tamaño de la abrazadera ≥50 mm	 Instalación de 4 orificios externos sin viga transversal (B1)

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 25 , total 48



Instalación de 4 orificios internos sin viga transversal
(B2)



Instalación de abrazadera sin viga transversal
(B3)
Tamaño de la abrazadera ≥ 50 mm

Tabla 8-5 Valores de carga correspondientes a los métodos de instalación

Instalación Módulo		A2	A3	
			Método de instalación de las abrazaderas	Valores de carga
Módulo monofacial	RSM60-6-xxxP/M	+ 5400 -2400	$1/5A \leq L2 \leq 1/4A$	+ 5400 -2400
	RSM72-6-xxxP/M	+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM120-6-xxxP/M	+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM132-6-xxxP/M	+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM144-6-xxxP/M	+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM156-6-xxxP/M	+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM150-8-xxxP/M	+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM120-7-xxxP/M	+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM144-7-xxxP/M	+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM120-6-xxxMB	+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM132-6-xxxMB	+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM144-6-xxxMB	+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM60-6-xxxP/MDG	+ 5400		+ 5400

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 26 , total 48

Módulo bifacial		-2400		-2400
	RSM72-6-xxxP/MDG	+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM120-6-xxxP/MDG	+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM132-6-xxxP/MDG	+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM144-6-xxxP/MDG	+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM144-9-xxxP/M	+ 3600 -2400		/
	RSM60-6-xxxBMDG	+ 5400 -2400	$1/5A \leq L2 \leq 1/4A$	+ 5400 -2400
	RSM72-6-xxxBMDG	+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM120-6-xxxBMDG	+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM132-6-xxxBMDG	+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM144-6-xxxBMDG(25mm)	+ 3600 -2400		+ 3600 -2400
	RSM144-6-xxxBMDG(30mm)	+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM120-7-xxxBMDG	+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM144-7-xxxBMDG	+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM150-8-xxxBMDG	+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM144-7-xxxBMTG	+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM60-6-xxxBHDG	+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM72-6-xxxBHDG	+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM120-6-xxxBHDG	+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM132-6-xxxBHDG	+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM144-6-xxxBHDG	+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM156-6-xxxBHDG	+ 5400 -2400		+ 5400 -2400

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 27 , total 48

	RSM156-9-xxxBNDG	+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
--	------------------	-----------------	--	-----------------

Tabla 8-6 Valores de carga correspondientes a los métodos de instalación

Instalación			A1	A3	
				Método de instalación de las abrazaderas	Valores de carga
Módulo					
Módulo monofacial	RSM110-8-xxxP/M	Estructura de aluminio	+ 5400 -2400	440mm≤L2≤ 500mm	+ 5400 -2400
	RSM120-8-xxxP/M		+ 5400 -2400	360mm≤L2≤ 420mm	+ 5400 -2400
	RSM132-8-xxxP/M		+ 5400 -2400	400mm≤L2≤ 465mm	+ 5400 -2400
	RSM108-9-xxxN		+ 5400 -2400	1/5A≤L2≤1/4A	+ 5400 -2400
	RSM110-8-xxxP/M	Estructura de acero	+ 5400 -2400	400mm≤L2≤ 465mm	+ 5400 -2400
	RSM120-8-xxxP/M		+ 5400 -2400	360mm≤L2≤ 420mm	+ 5400 -2400
	RSM132-8-xxxP/M		+ 5400 -2400	400mm≤L2≤ 465mm	+ 5400 -2400
	RSM110-8-xxxP/M		+ 5400 -2400	440mm≤L2≤500mm	+ 5400 -2400
	RSM144-9-xxxP/M	Estructura de acero/ aluminio	+ 5400 -2400	510mm≤L2≤570mm	+ 5400 -2400
	RSM40-8-xxxP/M		+ 5400 -2400	1/5A≤L2≤1/4A	+ 5400 -2400
	RSM40-8-xxxMB		+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM130-8-xxxP/M		+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM130-8-xxxN		+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
Módulo	RSM90-8-xxxBMDG	Estructura de acero/ aluminio	/	1/5A≤L2≤1/4A	+ 5400 -2400
	RSM144-9-xxxBMDG		+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM110-8-xxxBMDG	Estructura de aluminio	+ 5400 -2400	440mm≤L2≤ 500mm	+ 5400 -2400
	RSM110-8-xxxBNDG		+ 5400 -2400		+ 5400 -2400

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 28 , total 48

bifacial	RSM110-8-xxxBHDG		+ 5400 -2400	360mm≤L2≤ 420mm	+ 5400 -2400
	RSM120-8-xxxBMDG		+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM120-8-xxxBNDG		+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM120-8-xxxBHDG		+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM144-9/10-xxxBNDG		+ 5400 -2400	1/5A≤L2≤1/4A	+ 5400 -2400
	RSM108-9-xxxBNDG		+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM132-8-xxxBMDG		+ 5400 -2400	440mm≤L2≤ 500mm	+ 5400 -2400
	RSM132-8-xxxBNDG		+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM132-8-xxxBHDG		+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM110-8-xxxBMDG	Estructura de acero	+ 5400 -2400	400mm≤L2≤ 500mm	+ 5400 -2400
	RSM110-8-xxxBNDG		+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM110-8-xxxBHDG		+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM120-8-xxxBMDG		+ 5400 -2400	360mm≤L2≤ 420mm	+ 5400 -2400
	RSM120-8-xxxBNDG		+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM120-8-xxxBHDG		+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM132-8-xxxBMDG		+ 5400 -2400	400mm≤L2≤ 465mm	+ 5400 -2400
	RSM132-8-xxxBNDG		+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM132-8-xxxBHDG		+ 5400 -2400		+ 5400 -2400
	RSM108-10-xxxBNDG/NDGB	Aluminio	+ 5400 -2400	400mm≤L2≤ 450mm	+5400 -2400

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 29 , total 48

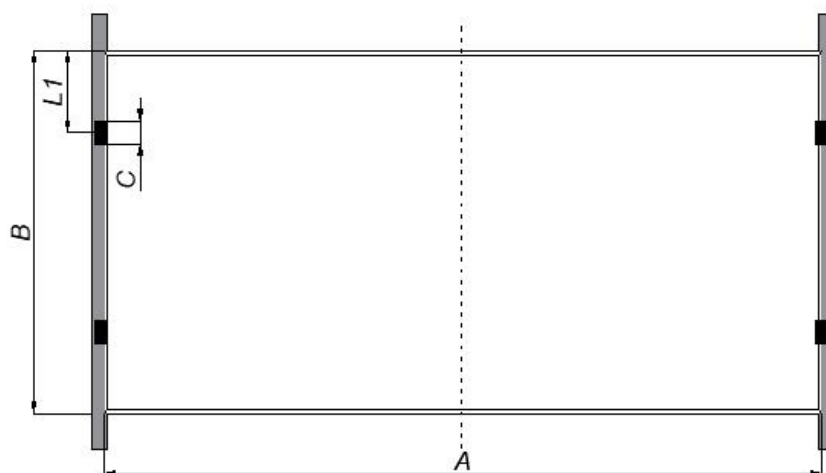
组件型号				压块安装范围	载荷值
Módulo bifacial	RSM60-6-xxxBMDG	Estructura de acero/ aluminio	/	1/5A ≤ L2 ≤ 1/4A	+2400 -2400
	RSM72-6-xxxBMDG		/		+2400 -2400
	RSM120-6-xxxBMDG		/		+3600 -2400
	RSM132-6-xxxBMDG		/		+2400 -2400
	RSM144-6-xxxBMDG (25mm)		/		/
	RSM144-6-xxxBMDG (30mm)		/		+2400 -2400
	RSM120-7-xxxBMDG		/		+2400 -2400
	RSM144-7-xxxBMDG		/		+2400 -2400
	RSM144-7-xxxBMTG		+2400 -2400	1/5A ≤ L2 ≤ 1/4A	+2400 -2400
	RSM60-6-xxxBHDG		+2400 -2400		+2400 -2400
	RSM72-6-xxxBHDG		+2400 -2400		+2400 -2400
	RSM120-6-xxxBHDG		+2400 -2400		+2400 -2400
	RSM132-6-xxxBHDG		+2400 -2400		+2400 -2400
	RSM144-6-xxxBHDG		+2400 -2400		+2400 -2400
	RSM156-6-xxxBHDG		+2400 -2400		+2400 -2400
	RSM156-9-xxxBNDG		+2400 -2400		+2400 -2400
			B1		B3
	RSM144-9-xxxBMDG		+2400 -2400		+2400 -2400
	RSM110-8-xxxBMDG		+2400 -2400		+2400 -2400
	RSM110-8-xxxBNDG		+2400 -2400		+2400 -2400

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 30 , total 48

	RSM110-8-xxxBHDG		+2400 -2400		+2400 -2400
	RSM120-8-xxxBMDG		+2400 -2400		+2400 -2400
	RSM120-8-xxxBNDG		+2400 -2400		+2400 -2400
	RSM120-8-xxxBHDG		+2400 -2400		+2400 -2400
	RSM132-8-xxxBMDG		+2400 -2400		+2400 -2400
	RSM132-8-xxxBNDG		+2400 -2400		+2400 -2400
	RSM132-8-xxxBHDG		+2400 -2400		+2400 -2400
	RSM44-9/10-xxxBNDG	Aluminio	+2400 -2400		+2400 -2400

Nota: Si se requieren requisitos de carga más altos, por favor, póngase en contacto con el equipo técnico de Risen para una evaluación.

Tabla 8-7 Diagrama de instalación de módulos con estructura de aluminio y bloques de presión de lado corto



	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 31 , total 48

Módulo	L1	Prueba de carga
RSM108-9-xxxN、RSM108-9-BNDG RSM108-10-BNDG/NDGB	$25\text{mm} \leq L1 \leq 100\text{mm}$	front $\leq$ 1800pa back $\leq$ 1200pa
RSM60-6-P/M、RSM120-6-P/M RSM60-6-PDG/BMDG、 RSM120-6- PDG/BMDG RSM120-7-P/M、RSM120-7-BMDG RSM40-8-P/M、 RSM40-8-xxxMB、 RSM130-8-xxxP/M、RSM130-8-xxxN	$25\text{mm} \leq L1 \leq 1/4B$	front $\leq$ 1800pa back $\leq$ 1200pa

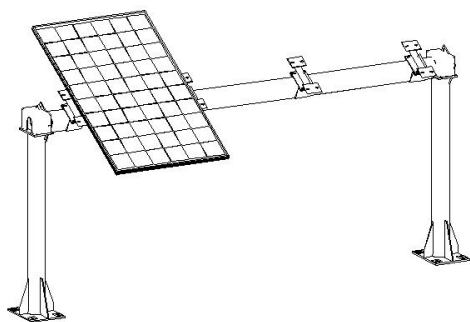
- Risen Energy no recomienda la instalación de módulos de doble cara con bloques de presión de lado corto, ya que de este modo el punto de apoyo del módulo queda lejos. Con el peso del módulo o la acción de una pequeña carga, se producirá una ligera deformación de tipo elástico en el centro del módulo. Después de retirar el módulo o la carga, puede restaurarse a su estado original sin que se rompa la batería ni se reduzca la potencia. Sin embargo, de esta forma se acumula más fácilmente la ceniza, lo que requiere una limpieza más frecuente de la superficie de los módulos.
- Si se instala con bloques de presión de lado corto, el cálculo de la carga y el diseño de la estructura de apoyo deben correr a cargo de ingenieros de estructuras y ajustarse a las condiciones climáticas del proyecto. También debe evitarse la presencia de cuerpos extraños bajo la proyección positiva del vidrio del módulo. Las deformaciones de aspecto ocasionadas por pesos muertos u otras cargas no se considerarán defectos y no estarán cubiertas por la garantía.

8.3 Sistema de seguimiento

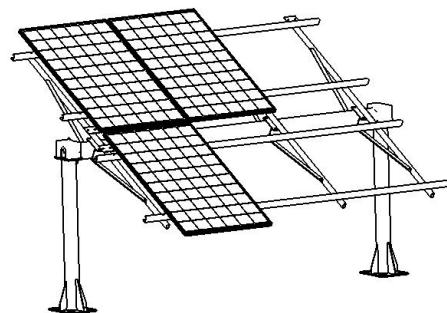
Los módulos fotovoltaicos de Risen pueden instalarse con un sistema de seguimiento. En este caso, el orificio de instalación ha de seleccionarse de acuerdo con el diseño del sistema de seguimiento.

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 32 , total 48

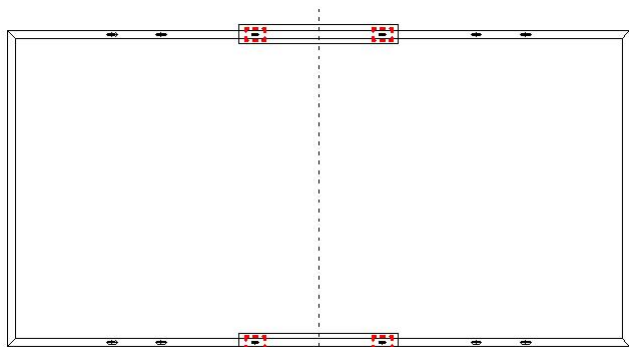
Tabla 8-8 Modo de instalación del sistema de seguimiento



Modo de instalación de 1P

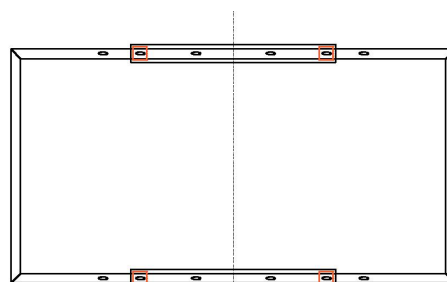


Modo de instalación de 2P



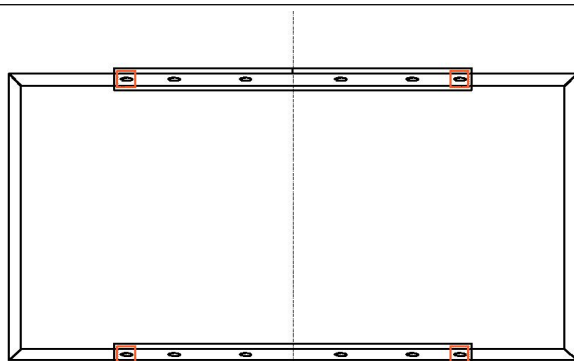
C1

1P: orificios de instalación de paso de 400 mm



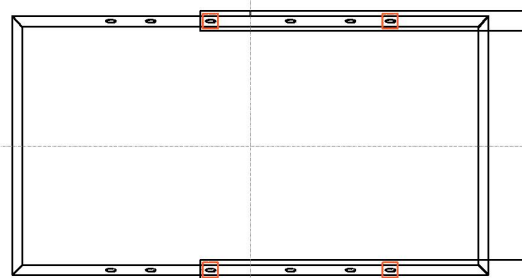
C2

1P: 4 orificios de instalación internos



C3

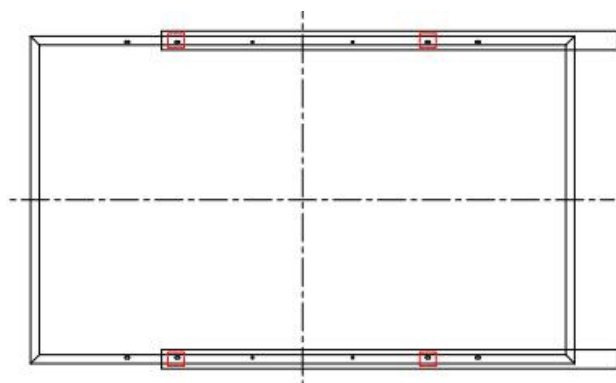
1P: 4 orificios de instalación externos



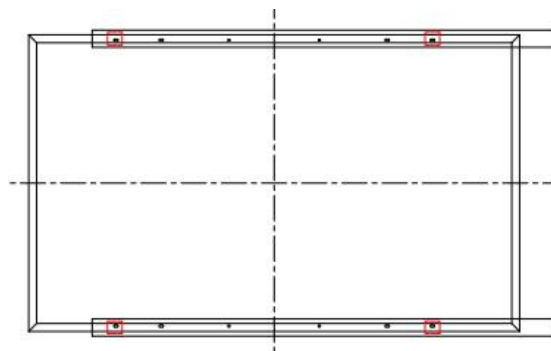
D1

**2P: orificios de instalación de paso de
400 mm
4 orificios de instalación externos**

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 33 , total 48



D2
2P: 4 orificios de instalación internos



D3
2P: 4 orificios de instalación externos

El módulo Risen puede instalarse y utilizarse con un sistema de seguimiento. La posición de los orificios de instalación o de las abrazaderas se determinará en función del diseño del sistema de soporte. Consulte la tabla 8-9 para más información.

El instalador del sistema o el profesional de diseño tendrán que volver a comprobar la capacidad de carga del sistema de soporte (soporte fotovoltaico, cimentación, etc.) de acuerdo con las posiciones de los orificios de instalación o la de los bloques de presión.

Tabla 8-9 Lista de cargas de módulos Risen con sistema de seguimiento

Classifi cación	Instalación Módulo	NEXTracker NX Horizon			790mm
		Riel corto	Riel corto + amortiguador	Riel corto + riel suplementario	
Monofacial module	RSM72-6-xxxP/MDG	±2400	±3000	/	/
	RSM144-6-xxxP/M	±1600	/	/	/
	RSM144-6-xxxMDG	±2400	±3000	/	/
	RSM144-6-xxxMB	±1600	/	/	/
	RSM156-6-xxxP/M	±1600	/	/	/
	RSM120-7-xxxP/M	±1600	/	/	/
	RSM144-7-xxxP/M	±1600	/	/	/
	RSM110-8-xxxP/M	/	/	/	/
	RSM120-8-xxxP/M	+ 1800 -1600	/	/	/

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 34 , total 48

Bifacial module	RSM132-8-xxxP/M	+ 1800 -1600	/	/	/
	RSM150-8-xxxP/M	±2400	±3000	/	/
	RSM72-6-xxxBMDG	±2400	±3000	/	/
	RSM72-6-xxxBHDG	±2400	±3000	/	/
	RSM144-6-xxxBMDG	±2400	±3000	/	/
	RSM144-6-xxxBHDG	±2400	±3000	/	/
	RSM144-7-xxxBMDG	±2400	±3000	/	/
	RSM156-6-xxxBHDG	±2400	±3000	/	/
	RSM144-9-xxxBMDG	±2000	/	/	/
	RSM144-10-xxxBNDG	+ 1600 -1400	/	/	+2400 -2000
	RSM110-8-xxxBMDG	±1200			/
	RSM110-8-xxxBMDG	+ 1200 -1200	/	/	/
	RSM120-8-xxxBMDG	+ 2200 -2000	/	/	/
	RSM132-8-xxxBMDG	± 2000	/	/	±2200
	RSM150-8-xxxBMDG	±2400	±3000	/	/
	RSM156-9-xxxBNDG	+ 1600 -1400	/	/	/
	RSM144-9-xxxBNDG	+ 1600 -1600	/	/	/
	RSM110-8-xxxBHDG	±1200	/	/	/

Classif i cación	Instalación Módulos	ATI DuraTrack™ HZ Tracking System					
		400 mm acessori o	400m m tornill o	600 mm acessori o	850 mm acessori o	1300 mm tornill o	1400 mm tornill o
Módulos Monofacia les	RSM72-6-xxxP/MDG	±1800	/	±2400	+ 3000 -2400	+ 3600 -2400	/
	RSM144-6-xxxP/M	±1600	/	±1600	/	/	/

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.	
		Página: n.º 35 , total 48	

	RSM144-6-xxxMDG	±1800	/	±2400	+ 3000 -2400	+ 3600	/
	RSM144-6-xxxMB	±1600	/	±1600	/	/	/
	RSM156-6-xxxP/M	±1600	/	±1600	/	/	/
	RSM120-7-xxxP/M	±1600	/	±1600	/	/	/
	RSM144-7-xxxP/M	±1600	/	±1600	/	/	/
	RSM110-8-xxxP/M	±1600	/	±2400	±2600	+ 2800	/
	RSM120-8-xxxP/M	±1600	/	±1800	±2000	±2400	/
	RSM132-8-xxxP/M	/	/	/	/	/	/
	RSM150-8-xxxP/M	±1600	/	±2400	/	/	/
Módulos Bifaciales	RSM72-6-xxxBMDG	±1800	/	±2400	+ 3000 -2400	+ 3600	/
	RSM72-6-xxxBHDG	±1800	/	±2400	+ 3000 -2400	+ 3600	/
	RSM144-6-xxxBMDG	±1800	/	±2400	+ 3000 -2400	+ 3600	/
	RSM144-6-xxxBHDG	±1800	/	±2400	+ 3000 -2400	+ 3600	/
	RSM144-7-xxxBMDG	±1800	/	±2400	+ 3000 -2400	+ 3600	/
	RSM156-6-xxxBHDG	±1800	/	±2400	+ 3000 -2400	+ 3600	/
	RSM144-9-xxxBMDG	±1200	/	±1200	+ 3000 -2400	+ 3600	/
	RSM144-10-xxxBNDG(aluminu m)	+ 1600 -1400	+ 1600	/	/	/	+ 2600
	RSM110-8-xxxBMDG	+ 1600 -1400	/	+ 1600 -1400	+ 2000 -1800	+ 2400	+ 3000 -2200
	RSM120-8-xxxBMDG	+ 1600 -1400	/	+ 2000 -1600	+ 2400 -2000	+ 2400	/
	RSM132-8-xxxBHDG(aluminu	±1200	±1200	/	/	/	±2400
	RSM110-8-xxxBHDG(aluminu m)	±1200	±1200	/	/	/	±2400
	RSM150-8-xxxBMDG	±1800	/	±2400	+ 3000 -2400	+ 3600	/

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 36 , total 48

Classificación	Instalación Módulo	Arctech solar					
		C1	C2	C3	D1	D2	D3
Módulo Bifacial	RSM144-9-xxxBMDG	/	/	/	/	/	/
	RSM110-8-xxxBMDG	±1600	+ 2400 -1600	+ 3600 -2400	±1600	+ 2400 -2200	+ 3000 -2400
	RSM120-8-xxxBMDG	+ 2400 -2000	+ 2400 -2400	+ 3000 -2400	±1600	+ 2400 -2200	+ 3000 -2400
	RSM132-8-xxxBMDG	+ 2400 -2000	/	+ 3000 -2400	/	/	/

9. Disposición de los cables

- Longitud de cable: los cables de montaje de media pieza se dividen en cables cortos y cables largos.
- Para métodos de conexión de instalación vertical recomendados para módulos con cables cortos, vea la figura 9-1. Para métodos de conexión de instalación horizontal, vea la figura 9-2.
- Cuando instale módulos con cables largos, conéctelos manteniendo su propia longitud de cable y no utilice cables prolongados, de acuerdo con las figuras 9-3 y 9-4. Cuando conecte módulos adyacentes en diferentes filas o columnas, conecte los cables por el mismo lado y evite cables dispuestos a lo largo de la línea diagonal.

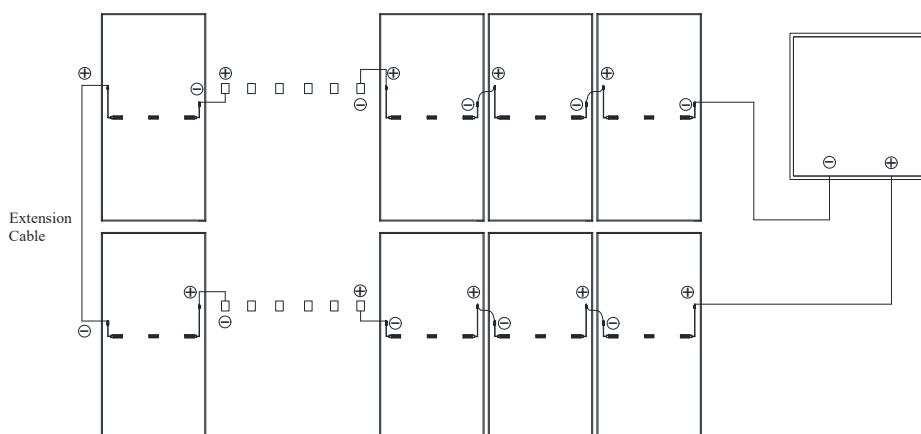


Figura 9-1 Instalación vertical de módulos con cables cortos

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 37 , total 48

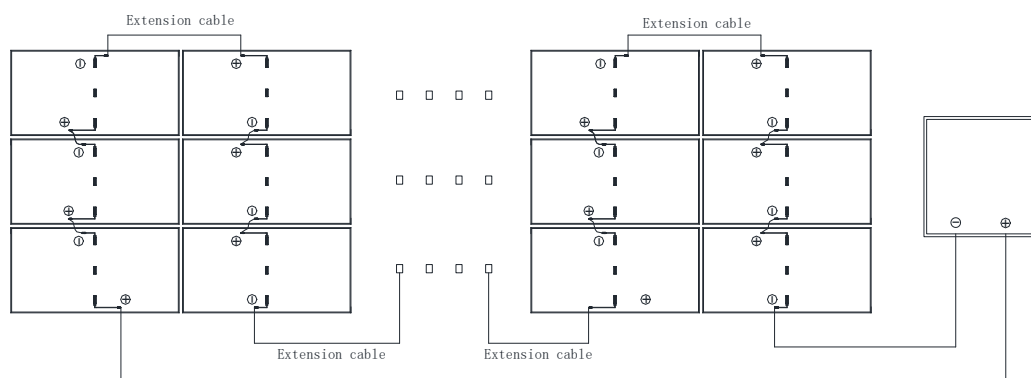


Figura 9-2 Instalación horizontal de módulos con cables cortos

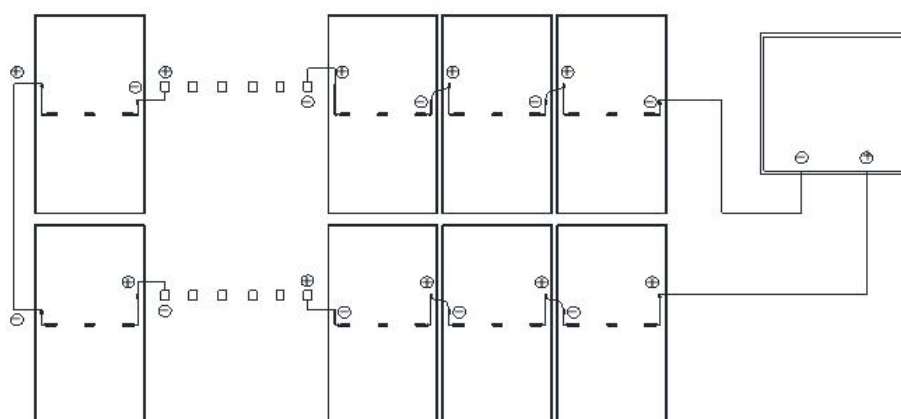


Figura 9-3 Instalación vertical de módulos con cables largos

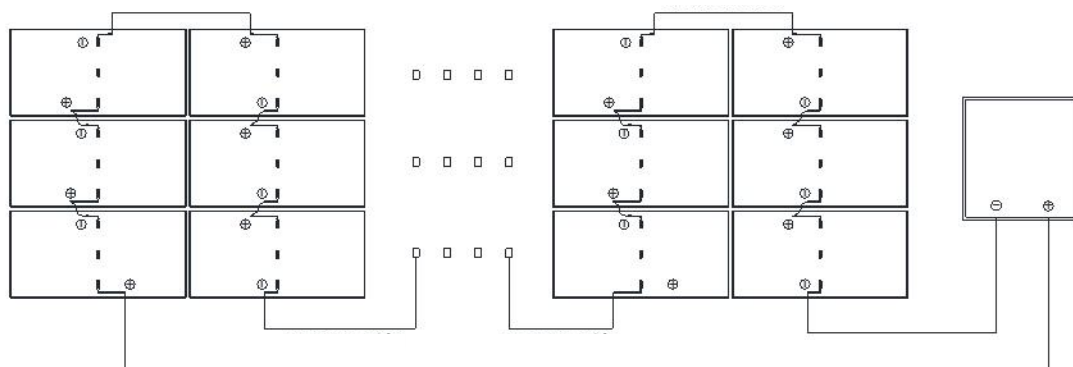


Figura 9-4 Instalación horizontal de módulos con cables largos

Precauciones:

1. Preste atención a la dirección del cable al instalar los módulos. Debe conectarse

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 38 , total 48

siguiendo la dirección del cable para evitar doblarlo.

2. Para evitar conexiones incorrectas o dañadas entre el cable y el conector y entre el cable y la caja de conexiones debido a factores humanos que afecten a la seguridad eléctrica o la vida útil del producto, se recomienda que la fuerza aplicada entre el cable y el conector y entre el cable y la caja de conexiones no supere los 60 N durante la instalación, el desmontaje, el mantenimiento y cualquier otro proceso relacionado con el producto.

10. Conexión eléctrica

- La corriente continua (CC) generada por el sistema fotovoltaico puede convertirse en corriente alterna (CA) y conectarse a la red eléctrica pública. Las políticas, leyes y normativas que estipulan los requisitos de instalación y conexión a la red en los sistemas fotovoltaicos pueden variar entre regiones. Por lo tanto, durante el diseño, la instalación y la conexión a la red del sistema fotovoltaico, cumpla con las políticas, leyes y normativas locales.
- Los módulos fotovoltaicos pueden producir diferentes salidas de corriente y tensión con la conexión en serie y la conexión en paralelo. Lea detenidamente este manual de instalación antes de proceder con la conexión y la instalación eléctricas. Realice el diseño y la conexión de acuerdo con la corriente y la tensión que necesiten los clientes. Antes de la conexión, asegúrese de que la pieza de conexión no haya sufrido corrosión y manténgala limpia y seca.
- Para garantizar el funcionamiento normal del sistema, a la hora de conectar módulos o cargas, asegúrese de que la polaridad de la conexión del cable sea la correcta. Si los módulos no están conectados correctamente, los diodos de bypass y las cajas de conexiones podrían dañarse. Los módulos fotovoltaicos pueden conectarse en serie (figura 10-1), en paralelo (figura 10-2) y en serie-paralelo (figura 10-3). El número de conexiones en serie o en paralelo ha de diseñarse de acuerdo con la configuración del sistema. Tenga en cuenta también que si el número de conexiones en paralelo es ≥ 2 , será necesario que haya un dispositivo de protección contra sobre corriente en cada cadena.

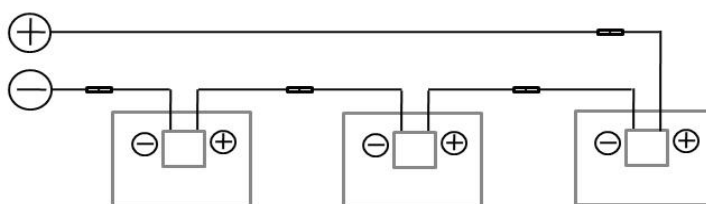


Figura 10-1 Conexión en serie

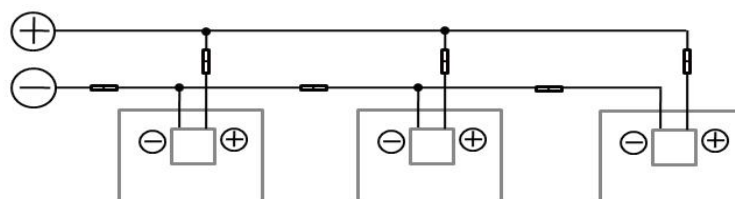


Figura 10-2 Conexión en paralelo

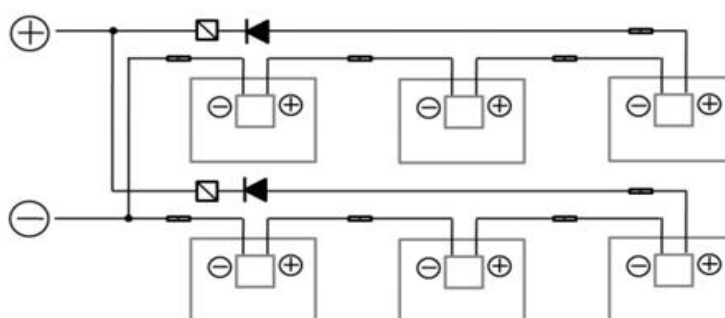


Figura 10-3 Conexión en serie-paralelo

- No se pueden conectar diferentes tipos de módulos en serie. Los módulos conectados en serie deben garantizar la consistencia de la corriente. La tensión de la cadena de módulos no ha de exceder el valor permitido por el sistema, que se indica en la placa de identificación del fabricante o en la ficha técnica del módulo.
- El número máximo de módulos en serie depende del diseño del sistema, el tipo de convertidor utilizado y las condiciones medioambientales. Por norma general, el número máximo (N) de módulos fotovoltaicos dispuestos en serie puede calcularse dividiendo la tensión máxima del sistema por la del circuito abierto de los módulos solares fotovoltaicos correspondientes. Al diseñar el sistema solar fotovoltaico, tenga en cuenta que la tensión del módulo solar fotovoltaico cambia con la temperatura. Dado el aumento de tensión provocado por la caída de temperatura en entornos extremos en invierno, el número máximo de módulos solares fotovoltaicos conectados en serie puede calcularse con la fórmula que se indica en la tabla 10-1.

Tabla 10-1 Cálculo del número máximo de conexiones en serie

Fórmula	Tensión máxima del sistema $V \geq N \times V_{oc} \times [1 + \beta \times (T_{min} - 25)]$
V	Tensión máxima del sistema
N	Número máximo de módulos solares fotovoltaicos conectados en serie
V_{oc}	Tensión de circuito abierto de cada módulo (consulte la etiqueta del producto o la ficha técnica)
β	Coeficiente de temperatura de la tensión de circuito abierto del módulo (consulte la ficha técnica)

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 40 , total 48

T_{min}	La temperatura ambiente más baja en el emplazamiento de instalación
-----------	---

Observaciones: Si el número de conexiones en paralelo es mayor o igual a 2, será necesario que haya un dispositivo de protección contra sobre corriente en cada cadena de módulos.

- El producto puede sufrir daños irreparables si una cadena de la matriz se conecta a otra con polaridad inversa. Compruebe siempre la tensión y la polaridad de cada cadena antes de realizar una conexión en paralelo. En caso de polaridad invertida o de una diferencia de más de 10 V entre las cadenas, compruebe la configuración de la cadena antes de realizar la conexión.
- Antes de cablear el módulo, asegúrese de que los puntos de contacto resistan a la corrosión y estén limpios y secos. En caso de invertir una cadena de módulos, pueden producirse daños irreparables.
- Para instalaciones relativamente grandes, Risen recomienda una protección contra rayos que cumpla con los requisitos y las normativas locales.
- Cada módulo solar fotovoltaico Risen cuenta con 2 cables fotovoltaicos que pueden soportar temperaturas de hasta 90 ° C y son resistentes a los rayos ultravioleta (UV). El área de la sección transversal del cable es de 4 mm² o 12 AWG, y el diámetro externo de entre 4 mm y 12 mm. Se incluyen conectores Plug & Play al final de cada cable. Todos los demás cables utilizados para conectar el sistema de corriente continua han de tener especificaciones similares (o superiores) y características de aislamiento adecuadas que puedan soportar el posible Voc máximo del sistema (tal y como se define en TÜV 2PFG1169 o EN50618 [H1Z2Z2-K]). Risen requiere que todos los cables y conexiones eléctricas cumplan con las normativas eléctricas del país donde se instale el sistema fotovoltaico.
- Al escoger un cable, la capacidad mínima de conducción de corriente del cable puede calcularse mediante la fórmula siguiente:

Capacidad mínima de conducción de corriente del cable = $1,25 \times I_{sc} \times N_p$

I_{sc} : corriente de cortocircuito del módulo fotovoltaico (unidad: A)

N_p : número de módulos en paralelo o cadenas de módulos

- Para eliminar o reducir el exceso de cables, Risen recomienda que todos los cables se coloquen con tubos adecuados y alejados de cualquier agua estancada.
- Risen recomienda emplear dispositivos de protección contra rayos que cumplan con las legislaciones y normativas eléctricas locales.

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 41 , total 48

10.1 Bypass secundario

- Si el módulo solar fotovoltaico tiene alguna parte obstaculizada por algún tipo de sombra, esto puede derivar en una tensión inversa de las celdas solares, de otros módulos solares fotovoltaicos en una cadena de baterías no afectada o de otros módulos solares fotovoltaicos del sistema. Esto forzaría el paso de la corriente con una pérdida de energía y un calentamiento de las celdas afectadas. Cuando el módulo solar fotovoltaico está conectado en paralelo con el diodo de bypass, la corriente del sistema fluirá directamente a través del diodo. De esta forma, se desviará de la parte obstaculizada del módulo solar fotovoltaico, con lo que se minimizan el calentamiento y el consumo de energía.
- Cada módulo cuenta con tres diodos. Cada módulo cuenta con tres diodos. Modelos de diodo, como 20 sq045 / SBRB2045S / SBRB3045S / GF2045MG / SBRB3050TS / SBRB4050TS/SBRB5050TS/ MSB3050T3AMSB3050T3B (caja de conexiones Twinsel PV-SY001 / PV-SY005 / PV-SY015 / PV-RS006 / PV-SY017 / PV-SY017-25 / PV-SY030). No intente abrir la caja de conexiones para reemplazar el diodo. Aunque este pueda ser el componente afectado, deje que los profesionales cualificados se encarguen del problema.

10.2 Cableado

- Asegúrese de que emplea un conector aprobado por Risen antes de llevar a cabo la conexión; de lo contrario, Risen no se responsabilizará de las posibles consecuencias.
- Compruebe que el conector no haya sufrido corrosión y esté limpio y seco, y apriete bien la tuerca del conector antes de conectarla.
- Pasos de conexión del conector: según los requisitos eléctricos. Los conectores positivo y negativo han de conectarse sucesivamente. Debería oír un “clic”, que indica que la conexión se ha llevado a cabo correctamente. En caso contrario, podría producirse un arco eléctrico y quemarse los conectores durante el funcionamiento de los módulos, a consecuencia de las conexiones defectuosas. Antes de la puesta en marcha y el funcionamiento del sistema, compruebe la conexión eléctrica de los módulos y las cadenas. Asegúrese de que la polaridad de todas las conexiones sea correcta y que la tensión de circuito abierto cumpla con todos los criterios de aceptación.
- Las conexiones del circuito y los accesorios seleccionados han de cumplir con todos los requisitos eléctricos. Unas conexiones incorrectas del circuito o unos accesorios no adecuados pueden dañar el circuito o provocar el fallo de componentes, con consecuencias como descargas eléctricas, incendios y otros peligros. En caso de duda, póngase en contacto con el equipo técnico de Risen.
- Después de instalar los módulos, conéctelos lo antes posible para evitar la acumulación de

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 42 , total 48

humedad o polvo.

- La conexión del conector puede fijarse en un hueco entre el lado C de la estructura y el laminado. Evite la exposición directa de los conectores a la luz solar y la lluvia. Evite el contacto de los conectores con el agua. Evite colocar los conectores en el suelo o en el techo.
- No se recomienda conectar entre sí conectores de diferentes modelos. Póngase en contacto con el equipo técnico de Risen con antelación si es necesario. En caso de que necesite reemplazar o instalar un conector, siga el manual de uso facilitado por el fabricante del conector y las normativas locales.

11. Toma de tierra

- Todas las estructuras de los módulos solares fotovoltaicos y el soporte de montaje deben contar con una toma de tierra correcta, de conformidad con el Código Eléctrico Nacional correspondiente o los códigos eléctricos locales.
- Una toma de tierra correcta se consigue conectando la estructura del módulo fotovoltaico y todos los módulos metálicos entre sí de forma continua, utilizando el conductor de toma de tierra adecuado. El cable de toma de tierra puede ser de cobre, aleación de cobre u otros materiales que puedan servir como conductores y cumplan con los requisitos del Código Eléctrico Nacional. Se recomienda utilizar un cable de cobre ($4 \times \frac{1}{2}$ mm² o 6-12 AWG) como cable de toma de tierra. Puede verse la señal “ ” en la posición del orificio de toma de tierra. La toma de tierra también debe conectarse a tierra a través de un electrodo de tierra adecuado. La conexión de todos los puntos de unión debe estar bien apretada.
- En un orificio de toma de tierra con un diámetro de $\varnothing 4$ mm, emplee un cable de toma de tierra separado y unos accesorios adecuados para conectar la estructura y el cable de toma de tierra a la superficie. Se recomiendan pernos de toma de tierra M4 x 12 mm con tuercas M4, arandelas de estrella y arandelas planas para estructuras de aluminio, y tornillos de cabeza plana M5 o tornillos autorroscantes de cabeza plana ST 4.8 para estructuras de aleación de acero de alta resistencia (vea la figura 11.2). De este modo, la toma de tierra de los módulos será lo más firme posible. Puede encontrar la imagen del producto correspondiente en la ficha técnica del módulo para conocer con detalle el número, el tamaño y la posición de los orificios de toma de tierra. El torque aplicado a la fijación al suelo es de entre 4 N · m y 8 N · m.

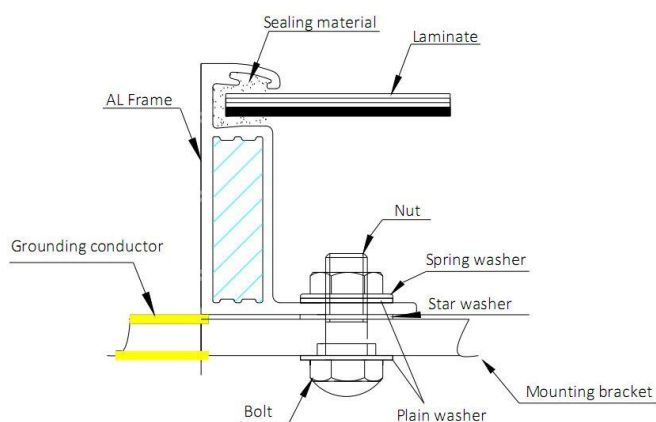


Figura 11.1 Toma de tierra del tornillo de cabeza plana M5

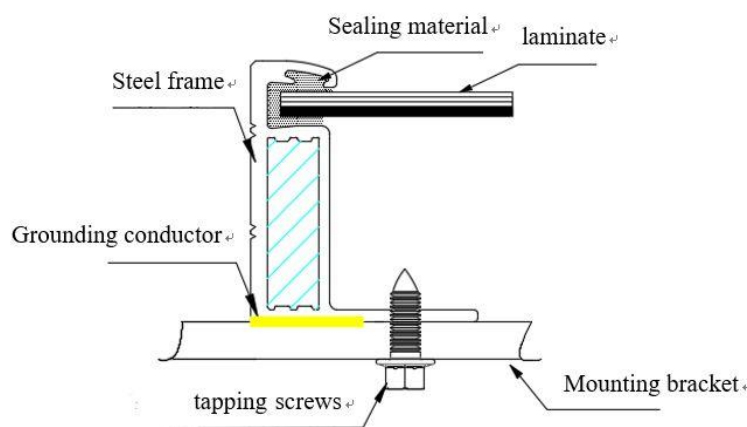


Figura 11.2 Toma de tierra del tornillo autorroscante de cabeza plana ST 4.8

Además del orificio de toma de tierra, también puede optar por los siguientes tipos de toma de tierra:

- ✓ Toma de tierra mediante orificios de montaje no utilizados
- ✓ Otros dispositivos profesionales de toma de tierra

Independientemente del tipo de toma de tierra que se utilice, todas las conexiones conductoras a la estructura del módulo fotovoltaico han de atravesar la capa de aislamiento para que la toma de tierra sea fiable. Se pueden emplear otros dispositivos de toma de tierra con los módulos Risen, siempre y cuando sean fiables, estén certificados y cumplan los requisitos del fabricante.

12. Inspección y mantenimiento

Para garantizar su vida útil a largo plazo y maximizar la generación de potencia, los módulos fotovoltaicos instalados deberán someterse a labores periódicas de inspección y

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 44 , total 48

mantenimiento. La inspección y el mantenimiento de los módulos fotovoltaicos han de correr a cargo de personal con formación profesional en mantenimiento de sistemas fotovoltaicos y que disponga de las cualificaciones y autorizaciones pertinentes.

12.1. Reciclaje de módulos fotovoltaicos

- Desactive los módulos fotovoltaicos que no puedan utilizarse a consecuencia de un mal funcionamiento. Elimine los módulos inservibles como se indica a continuación:
 - ✓ Toda persona encargada de la retirada del producto debe contar con la formación adecuada para ello. Consulte y siga las leyes y normativas locales.
 - ✓ En caso aplicable, póngase en contacto directamente con las personas especialistas en ciclos fotovoltaicos de su región para que se encarguen de todo el proceso.

12.2. Inspección visual y reemplazo de los módulos

- Los módulos fotovoltaicos instalados en el sistema fotovoltaico deben pasar inspecciones periódicas para detectar posibles daños. En caso de encontrar fallos de funcionamiento y de seguridad debido a los siguientes factores, los módulos afectados deberán reemplazarse de inmediato por otros del mismo tipo.
 - ✓ Los vidrios de los módulos fotovoltaicos se han roto o la lámina posterior está rayada.
 - ✓ Existe un tramo ininterrumpido de burbujas o delaminación entre el circuito eléctrico y el borde de los módulos.
 - ✓ La caja de conexiones está deformada, agrietada o quemada y los terminales no pueden conectarse como es debido.
- Reemplace los módulos fotovoltaicos defectuosos por otros del mismo tipo. No toque los cables y conectores de corriente directamente. Si tiene que hacerlo, utilice los elementos de seguridad adecuados (guantes o herramientas aislantes, etc.).
- Siga en todo momento las indicaciones de advertencia de los módulos fotovoltaicos.
- Compruebe las conexiones eléctricas, mecánicas y de toma de tierra cada 6 meses para asegurarse de que están limpias, son seguras y no presentan daños ni oxidación. Compruebe que las piezas de montaje estén apretadas con firmeza. Revise todos los cables y asegúrese de que los conectores estén bien sujetos. La estructura y el soporte de los módulos fotovoltaicos deben estar bien interconectados mecánicamente.
- Compruebe si hay cuerpos extraños o algún tipo de protección en la superficie de los módulos fotovoltaicos.

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 45 , total 48

- Al reparar los módulos fotovoltaicos, cubra la superficie de los módulos con material opaco para evitar descargas eléctricas. La exposición directa de los módulos fotovoltaicos a la luz solar generará altas tensiones, lo cual es peligroso. Extreme las precauciones durante las tareas de mantenimiento, que deben correr siempre a cargo de profesionales.
- Una irradiación no inferior a 200 W/m² y una tensión del terminal que presente una diferencia mayor al 5 % respecto al valor nominal indican que la conexión de los módulos no es adecuada.
- Siga las instrucciones de mantenimiento de todos los módulos utilizados en el sistema fotovoltaico, como soportes, rectificadores de carga, inversores, baterías, sistemas de protección contra rayos, etc.
- Advertencia: Apague el sistema fotovoltaico antes de realizar cualquier labor de mantenimiento eléctrico. El mantenimiento inadecuado del sistema puede tener consecuencias fatales como descargas eléctricas y quemaduras.

12.3. Limpieza

- La acumulación de polvo en la superficie de vidrio de los módulos reducirá la generación de potencia y podría propiciar la presencia de puntos calientes. La superficie de los módulos fotovoltaicos ha de mantenerse limpia. La labor de mantenimiento debe realizarse con frecuencia o al menos una vez al año.
- Advertencia: La limpieza debe correr a cargo de personal cualificado, que debe emplear equipos de protección individual (EPI), como gafas protectoras, guantes de aislamiento eléctrico y zapatos de seguridad. Los guantes deben soportar tensiones de CC de no menos de 2000 V.
- Utilice paños suaves (secos o húmedos), esponjas, etc. para limpiar los módulos. No coloque ningún módulo directamente en el agua, no emplee sustancias corrosivas, ni limpie los módulos fotovoltaicos con objetos duros. Si se usa agua a presión, la presión de esta en la superficie de vidrio del módulo no debe exceder los 700 KPa. No someta el módulo a fuerzas externas adicionales. En caso necesario, utilice alcohol isopropílico (IPA) para limpiar, siempre siguiendo las instrucciones de seguridad. Procure que no fluya alcohol isopropílico en el espacio entre el borde y la estructura del módulo.
- Para reducir la posibilidad de descargas eléctricas o quemaduras, es recomendable limpiar los módulos fotovoltaicos a primera hora de la mañana o por la tarde, cuando la luz del sol sea más débil y la temperatura más baja, especialmente en zonas de temperaturas elevadas.

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 46 , total 48

- Está prohibido limpiar los módulos fotovoltaicos en condiciones climáticas de lluvia intensa, nieve intensa o vientos superiores a la clase 4.
- Normalmente no es necesario limpiar la superficie posterior del módulo, pero en caso de que sea necesario, evite el uso de objetos afilados que puedan dañar o atravesar el material del sustrato.
- Requisitos del agua de limpieza:
 - ✓ pH: 5-7
 - ✓ Contenido de cloruro o sal: 0-3000 mg/l
 - ✓ Turbidez: 0-30 NTU
 - ✓ Conductividad: 1500-3000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
 - ✓ Sólidos disueltos totales: ≤ 1000 mg/l
 - ✓ Dureza del agua: 0-40 mg/l
 - ✓ Se debe emplear agua no alcalina, y se podrá usar agua ablandada si las condiciones lo permiten.
- **Inspección del módulo después de la limpieza**
 - ✓ Inspección visual para comprobar que el módulo esté limpio, brillante y sin manchas.
 - ✓ Inspección aleatoria para comprobar si hay restos de hollín en la superficie del módulo.
 - ✓ Comprobación de la presencia o no de arañazos visibles en la superficie del módulo.
 - ✓ Comprobación de la presencia o no de grietas por causas humanas en la superficie del módulo.
 - ✓ Inspección de la estructura de soporte del módulo para comprobar si está inclinada, doblada o ninguna de las dos.
 - ✓ Inspección de los conectores del módulo para comprobar si están desconectados o no. Después de la limpieza, complete el registro de limpieza del módulo fotovoltaico.

13. Solución de problemas

- En caso de que el sistema fotovoltaico no funcione correctamente, informe a su instalador inmediatamente. Se recomienda llevar a cabo una inspección preventiva cada 6 meses. No sustituya ningún módulo por sí mismo/a. Si es necesario llevar a cabo la inspección o el mantenimiento con propiedades eléctricas o mecánicas en funcionamiento, el profesional cualificado debe prestar atención para evitar cualquier descarga eléctrica o posible riesgo de

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 47 , total 48

muerte.

14. AVISO LEGAL

- Risen no se hace responsable de ningún tipo de daño que se haya producido como consecuencia, entre otros, de fallos en el funcionamiento del módulo y en la instalación del sistema, ni de ninguna lesión personal, daño o pérdida material que resulte del incumplimiento de las instrucciones de este manual.
- El incumplimiento por parte del cliente de las indicaciones descritas en este manual durante la instalación del módulo dará lugar a la invalidez de la garantía limitada del producto.
- Risen no se hace responsable de ninguna infracción de patentes de terceros ni de cualquier otro derecho derivado del uso de módulos solares fotovoltaicos.
- Risen se reserva el derecho de modificar este manual sin previo aviso.
- La información de este manual procede del conocimiento y la experiencia, por lo que dicha información y las recomendaciones no constituyen forma de garantía alguna.

Este manual se encuentra disponible únicamente en formato electrónico. Llame a nuestra línea directa de atención al cliente (400-8291-000) si necesita una copia impresa del mismo. En caso de discrepancias entre la versión original en chino y la versión traducida de este manual, prevalecerá siempre la versión original en chino. Risen se reserva los derechos de interpretación de este manual.

	Manual de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos	RISEN ENERGY CO., LTD.
		Página: n.º 48 , total 48