

580W

Paneles solares monocristalinos

GK-1-72HTBD-580M

Características

-  Eficiencia de conversión de hasta el 23,2%
-  Fuerte resistencia a la degradación: solo un 1% de pérdida de potencia durante el primer año y un 0,4% anual posteriormente
-  Alto rendimiento energético en condiciones reales: mejor coeficiente de temperatura, rendimiento con poca luz y eficiencia bifacial



Contenido

01 Introducción	2
02 Normativas y estándares	2
03 Directrices de seguridad	2
3.1 Seguridad general	2
3.2 Seguridad eléctrica	3
3.3 Seguridad operativa	4
3.4 Seguridad contra incendios	6
3.5 Seguridad química	6
04 Condiciones de instalación	6
4.1 Ubicación de la instalación y entorno de trabajo	6
4.2 Ángulo de inclinación y orientación	7
05 Diagrama del módulo para la identificación del producto	8
06 Instalación mecánica	9
6.1 Estructura de montaje: instalación con pernos	10
6.2 Estructura de montaje: instalación con abrazaderas	12
07 Conexión a tierra	16
08 Instalación eléctrica	17
8.1 Instrucciones de seguridad	17
8.2 Cableado	19
8.3 Fusibles	20
09 Funcionamiento y mantenimiento	20
9.1 Inspección visual	20
9.2 Limpieza	21
Apéndice 1: Parámetros de rendimiento eléctrico	23

01 Introducción

Esta guía de instalación contiene información importante sobre la instalación eléctrica y mecánica, así como información esencial sobre seguridad con la que debe familiarizarse. Proporciona instrucciones de seguridad fundamentales para la instalación, el uso y el mantenimiento de los módulos solares. Los usuarios, instaladores y personal de operación y mantenimiento deben leerla atentamente y cumplir estrictamente con su contenido. El incumplimiento de estas directrices de seguridad puede provocar lesiones personales o daños materiales.

La instalación y el funcionamiento de los módulos solares requieren conocimientos profesionales y solo pueden ser realizados por personal cualificado con las certificaciones pertinentes. Lea las instrucciones de seguridad e instalación antes de utilizar, instalar o realizar el mantenimiento de estos módulos. Guarde este manual en un lugar seguro para consultarlo en el futuro durante el mantenimiento y la reparación. Los instaladores también deben asegurarse de que los usuarios finales (o consumidores) conozcan claramente las cuestiones anteriores.

Este manual no constituye ninguna garantía, ya sea expresa o implícita. Felicitysolar no asume ninguna responsabilidad por los defectos o daños del producto, las lesiones personales o la pérdida de propiedad causados por cualquier operación durante la manipulación de los módulos (incluidos, entre otros, el desembalaje, la carga/descarga, el transporte, el almacenamiento, la instalación, la conexión, el desmontaje y el funcionamiento y mantenimiento). El incumplimiento por parte del cliente de las instrucciones de este manual durante la instalación puede dar lugar a la invalidación de la garantía limitada del producto. Felicitysolar no asume ninguna responsabilidad por cualquier infracción de los derechos de patente o de terceros causada por el uso de estos módulos. Las recomendaciones de este manual han sido probadas y verificadas en la práctica. Su objetivo es mejorar la seguridad y la estabilidad durante la instalación y el funcionamiento de los módulos.

02 Normativas y estándares

La instalación mecánica y eléctrica de los módulos FV debe cumplir con las normativas aplicables, incluidos los códigos eléctricos, los códigos de construcción y los requisitos de conexión eléctrica. Estas normativas pueden variar en función del lugar de instalación, así como del voltaje del sistema y el tipo de corriente (CC o CA). Para conocer las disposiciones específicas, consulte a las autoridades locales.

03 Directrices de seguridad

3.1 Seguridad general



Antes de instalar, cablear, operar o mantener los módulos, lea y comprenda todas las normas de seguridad. Cuando el módulo está expuesto a la luz solar u otras fuentes de luz, genera corriente continua (CC). Tanto si el módulo está conectado como si no, el contacto directo con partes activas, como los terminales, puede provocar lesiones graves o la muerte.

Los módulos Felicitysolar cumplen con las normas IEC 61215 e IEC 61730, satisfacen los requisitos de la clase de seguridad II y están clasificados como clase de aplicación A: pueden utilizarse en sistemas accesibles al público con tensiones superiores a 50 V o potencias superiores a 240 W.

Por su seguridad, no realice trabajos de instalación o mantenimiento sin las medidas de protección adecuadas, incluyendo, entre otras, protección contra caídas, escaleras o escaleras de mano y equipo de protección personal.

Por su seguridad, no instale ni manipule los módulos en condiciones ambientales severas o peligrosas, incluyendo, entre otras, vientos fuertes, lluvia, nieve o tormentas de arena.

Asegúrese de la integridad de los módulos durante la instalación o la manipulación. No utilice ni instale módulos dañados, incluyendo, entre otros, cristales rotos (delanteros o traseros), láminas traseras agrietadas, tapas de cajas de conexiones sin sellar, cables o conectores dañados o metales expuestos.

Todos los trabajos de instalación deben cumplir plenamente con la normativa local, así como con las normas eléctricas nacionales o internacionales aplicables.

3.2 Seguridad eléctrica



Los módulos solares generan corriente continua y tensión cuando se exponen a la luz. Para evitar el contacto directo con 30 V CC o más, independientemente de si el módulo está conectado al sistema, se deben tomar las medidas de protección adecuadas al tocarlo o al entrar en la planta de energía, como herramientas aisladas, cascos de seguridad, guantes aislantes, cinturones de seguridad y calzado aislante. La corriente continua de 30 V o más puede ser mortal.

Los módulos no tienen interruptor. Solo dejan de producir electricidad cuando se elimina la fuente de luz (por ejemplo, cubriéndolos con tela, cartón o material completamente opaco).

En algunos casos, la tensión en circuito abierto o la corriente de cortocircuito que genera pueden superar los valores medidos en condiciones de prueba estándar (STC: irradiancia 1000 W/m², temperatura del módulo 25 °C, masa de aire 1,5). Por lo tanto, el diseño eléctrico y los cálculos del sistema deben ser determinados por un ingeniero eléctrico cualificado. Se debe aplicar un factor de seguridad razonable al calcular la tensión nominal del módulo, la corriente nominal, la capacidad del fusible y las especificaciones de los dispositivos conectados a la salida FV.

Utilice herramientas secas para instalar o mantener los módulos en condiciones secas. No los toque cuando estén mojados a menos que lleve el equipo de protección antichoque adecuado. Siga los requisitos de limpieza que se indican en este manual.

Para evitar arcos eléctricos y descargas eléctricas, no desconecte el módulo de ningún dispositivo eléctrico mientras esté en funcionamiento. Las conexiones incorrectas también pueden provocar arcos eléctricos y descargas. Los conectores deben mantenerse secos y limpios, y en buenas condiciones de funcionamiento. No

inserte otros objetos metálicos en los conectores ni utilice ningún otro método para realizar conexiones eléctricas.

Cuando se produzca una alarma de fallo de tierra del sistema, utilice equipo de protección y desconecte el sistema y el módulo defectuoso en condiciones seguras. Para evitar posibles riesgos de descarga eléctrica, no toque otras partes del módulo.

Utilice únicamente conectores compatibles para conectar los módulos entre sí o a otros equipos. La retirada de los conectores anulará la garantía del producto.

3.3 Seguridad operativa



Para garantizar la seguridad de los módulos durante el transporte y el almacenamiento, no abra el embalaje hasta llegar al lugar de instalación.

Al apilar palés de módulos, siga estrictamente el límite máximo de apilamiento indicado en la caja. Por lo general, las cajas colocadas en posición vertical sobre el lado corto no se pueden apilar más de dos capas, mientras que las cajas colocadas en posición vertical sobre el lado largo sí se pueden apilar.

Durante el almacenamiento, mantenga el embalaje intacto y guarde los módulos en un entorno seco y ventilado para evitar la luz solar directa y la humedad. El almacenamiento en un entorno no controlado no debe exceder los tres meses, y se deben tomar medidas adicionales para evitar la exposición a la humedad o la luz solar.

Si los módulos no se van a instalar poco después de desembalarlos, coloque los módulos restantes horizontalmente en un palé con los marcos alineados y no apile más de 12 piezas. Este método de almacenamiento temporal no permite el transporte secundario. Para el transporte secundario, vuelva a apilar los módulos sueltos del mismo tipo según la cantidad y disposición originales del embalaje, fíjelos con correas de embalaje (tensión recomendada 2100 N) y, por último, aplique medidas de protección contra la humedad y el polvo antes del transporte.

Siga las instrucciones oficiales de desembalaje de Felicitysolar al abrir el embalaje del módulo.

No lleve anillos de metal, relojes, pendientes, anillos en la nariz, anillos en los labios u otros objetos metálicos cuando instale o repare el sistema FV.



Bajo ninguna circunstancia se deben transportar los módulos tirando de los cables o de las cajas de conexiones. Los módulos deben transportarse sujetándolos por el marco. Durante la manipulación y la instalación, no someta los módulos a deformaciones o flexiones causadas por fuerzas externas distintas de su propio peso.

No se ponga de pie, se siente, se tumbe, pise, camine ni salte sobre los módulos.



No aplique cargas excesivas ni torsiones a los módulos.

No desmonte ni retire ninguna parte del módulo, incluyendo, entre otras, la placa de identificación, las etiquetas, la caja de conexiones, los conectores o el marco.

No pinte ni aplique ningún otro adhesivo en la superficie del módulo.

No taladre agujeros en el marco, ya que esto reducirá la resistencia a la carga del módulo y anulará la garantía limitada.

Los daños o arañazos en la parte delantera o trasera del módulo afectan a su seguridad. No lo utilice si la parte delantera o trasera está dañada.

No deje caer ni coloque objetos pesados, herramientas o artículos afilados sobre el módulo.

No tire, arañe ni doble excesivamente los cables, ya que esto podría dañar el aislamiento y provocar fugas eléctricas o descargas. (El radio de curvatura mínimo permitido es de 43 mm).

No introduzca ningún material conductor en los conectores del módulo.

No utilice espejos ni otros dispositivos de aumento para concentrar artificialmente la luz solar sobre el módulo.

No transporte ni sujete el módulo por la parte delantera o trasera, por ejemplo, sosteniéndolo por encima de la cabeza o contra la espalda.

No intente reparar el módulo usted mismo.

No utilice módulos dañados.

No permita que los conectores del módulo o de la caja de conexiones entren en contacto con productos químicos no autorizados, incluidos, entre otros, gasolina, aceite blanco, aceites medicinales, aceite térmico para moldes, aceites para máquinas (como KV46), grasas lubricantes (como la serie Molykote EM), aceites lubricantes, aceites anticorrosivos, aceites para estampado, mantequilla, diésel, aceites comestibles, acetona, alcohol, bálsamos esenciales, linimentos, diluyentes, agentes desmoldeantes (como Pelicoat S-6), adhesivos generadores de oxima y compuestos de encapsulado (como KE200, CX-200, Chemlok), TBP (plastificante), agentes de limpieza, herbicidas, decapantes de pintura, adhesivos, inhibidores de óxido, desincrustantes, emulsionantes, aceites de corte o cosméticos. Para obtener más información, póngase en contacto con el servicio técnico de Felicitysolar.

3.4 Seguridad contra incendios



Antes de instalar los módulos, consulte las leyes y normativas locales y cumpla con las directrices y requisitos relativos a la seguridad contra incendios para la instalación y la construcción. Los módulos han superado la prueba de clasificación de resistencia al fuego de la norma IEC 61730.

Cuando se instalen en tejados, se debe cubrir el tejado con una capa de material ignífugo con la clasificación requerida y se debe garantizar una ventilación suficiente entre la parte posterior del módulo y la superficie de montaje. La distancia mínima entre el módulo y la superficie del tejado es de 10 cm.

El rendimiento de seguridad contra incendios de un edificio se ve afectado por las estructuras de su tejado y su instalación. Una instalación incorrecta puede provocar riesgos de incendio.

La clasificación de resistencia al fuego de los módulos solo es válida cuando se instalan de acuerdo con las instrucciones. Consulte a las autoridades locales competentes y a los proveedores de sistemas de montaje para conocer los requisitos de seguridad contra incendios y las directrices relativas a edificios, estructuras y sistemas de montaje.

Utilice accesorios adecuados para los módulos, como fusibles, disyuntores y conectores de tierra, de acuerdo con los requisitos normativos locales.

No instale ni utilice los módulos cerca de llamas abiertas o materiales inflamables o explosivos.

No utilice agua para extinguir incendios cuando no se haya desconectado la fuente de alimentación.

3.5 Seguridad química

En algunas instalaciones cercanas al agua salada, los componentes de los productos anticorrosivos pueden tener ciertas propiedades que suponen un riesgo para la seguridad del personal de instalación. Felicitysolar recomienda encarecidamente a cualquier persona que trabaje con soluciones anticorrosivas o esté expuesta a ellas que consulte la ficha de datos de seguridad (MSDS) de la aplicación anticorrosiva seleccionada.

Tanto si se eligen soluciones de fluorocarbono como productos de cinta de butilo, lea atentamente y siga estrictamente este manual de usuario. Es posible que se requiera equipo de protección especial antes o durante la operación. Consulte la ficha de datos de seguridad del material del producto.

04 Condiciones de instalación

4.1 Ubicación de la instalación y entorno de trabajo

Estos módulos no son adecuados para entornos espaciales.

Nunca utilice espejos o lentes de aumento para concentrar artificialmente la luz solar en los módulos.

Estos módulos deben instalarse en edificios adecuados u otros lugares apropiados (como el suelo, cocheras, fachadas de edificios, tejados o sistemas de seguimiento FV). No se pueden instalar en ningún tipo de vehículo móvil.

No instale estos módulos en lugares donde puedan quedar sumergidos en agua.

Felicitysolar recomienda instalar estos módulos en entornos donde la temperatura ambiente media mensual de funcionamiento se sitúe entre $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$. El rango de temperatura de funcionamiento extremo de los módulos es de $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $85\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Asegúrese de que la presión del viento o la nieve que se ejerce sobre los módulos después de la instalación no supere la carga máxima permitida.

Los módulos deben instalarse en lugares libres de sombras durante todo el año. Asegúrese de que no haya obstáculos en el lugar de instalación que puedan bloquear la luz solar. Si los módulos se instalan en zonas con actividad frecuente de rayos, se debe aplicar protección contra rayos.

No instale ni utilice los módulos cerca de llamas o materiales combustibles.

Nunca instale ni utilice los módulos en entornos con exceso de granizo, nieve, arena, humo, polvo, contaminación atmosférica o hollín de carbón. Nunca instale ni utilice los módulos en entornos con sustancias corrosivas fuertes (como sal, niebla salina, agua salada, vapores químicos agresivos, lluvia ácida u otras sustancias que puedan corroer los módulos o afectar a su seguridad o rendimiento).

En entornos hostiles, como los que presentan fuertes nevadas, frío extremo, vientos fuertes, cerca del agua, zonas expuestas a niebla salina marina (islas) o desiertos, se deben adoptar las medidas de protección adecuadas para garantizar una instalación fiable y segura.

Puede producirse corrosión en los puntos de conexión entre el marco del módulo y la estructura de montaje, o en los puntos de conexión a tierra. Los módulos solares Felicitysolar pueden instalarse en lugares situados al menos a 50 m de distancia del agua salada más cercana, pero los componentes pertinentes deben recibir un tratamiento anticorrosión adecuado.

4.2 Ángulo de inclinación y orientación

El ángulo de inclinación de un módulo se refiere al ángulo entre su superficie y el suelo. La potencia de salida se maximiza cuando el módulo está orientado directamente hacia el sol.



Módulo

En el hemisferio norte, la orientación óptima para la instalación es hacia el sur. En el hemisferio sur, la orientación óptima es hacia el norte.

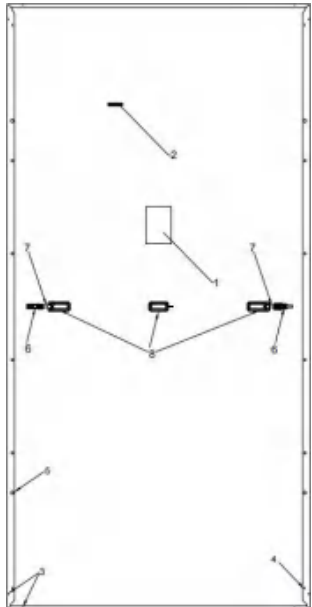
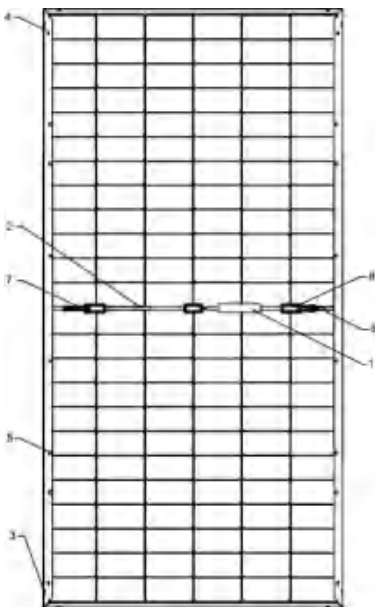
Para obtener información detallada sobre los ángulos de instalación, siga las directrices estándar para la instalación de módulos FV o las recomendaciones proporcionadas por instaladores experimentados.

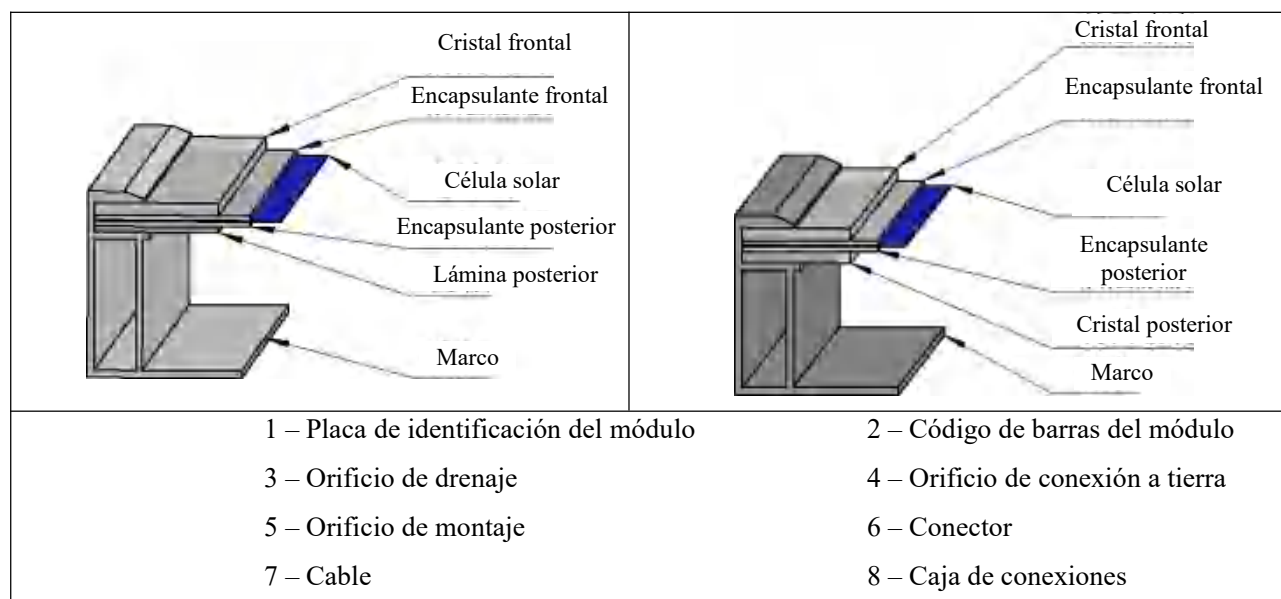
Felcitysolar recomienda instalar los módulos con ángulos de inclinación más altos para que el polvo de la superficie se pueda eliminar más fácilmente con la lluvia, lo que reduce la necesidad de limpiarlos con frecuencia. En el caso de los módulos instalados con ángulos más pequeños, la limpieza debe realizarse con mayor frecuencia según las condiciones reales para evitar la acumulación de polvo a largo plazo, lo que podría afectar tanto al aspecto como al rendimiento.

Los módulos FV conectados en serie deben instalarse con la misma orientación y ángulo de inclinación. Si las orientaciones o los ángulos de inclinación difieren, la cantidad de radiación solar recibida por cada módulo variará, lo que provocará pérdidas de potencia de salida. Para lograr el máximo rendimiento energético durante todo el año, se debe seleccionar la orientación y el ángulo de inclinación óptimos para el lugar de instalación, a fin de garantizar que los módulos sigan recibiendo luz solar incluso en el día más corto del año.

En el caso de los sistemas FV autónomos, el ángulo de instalación debe ajustarse en función de las condiciones de luz solar estacionales para maximizar la potencia de salida. Por lo general, si el ángulo elegido permite una potencia suficiente incluso en las condiciones de irradiación más bajas, satisfará la demanda de energía durante todo el año. En el caso de los sistemas conectados a la red, el ángulo de instalación debe elegirse para maximizar la producción de energía durante todo el año.

05 Diagrama del módulo para la identificación del producto

Módulo de cristal individual	Módulo de cristal doble
	



Cada módulo tiene tres etiquetas que proporcionan la siguiente información.

1. Placa de identificación: tipo de producto, potencia nominal, corriente nominal, tensión nominal, tensión en circuito abierto, corriente de cortocircuito en condiciones de prueba estándar, marcas de certificación, tensión máxima del sistema y otra información.

2. Etiqueta de clasificación de corriente: los módulos se clasifican según la corriente nominal, que se indica en el módulo para su diferenciación.

3. N/S: Cada módulo tiene un número de serie único. Este número de serie está impreso en el código de barras y se coloca dentro del módulo antes del laminado, y no se puede quitar ni alterar después del laminado. Además, se puede encontrar un número idéntico en la placa de identificación del módulo o junto a ella.

Nota: No retire ninguna etiqueta. La retirada de cualquier etiqueta anulará la garantía de Felicitysolar.

06 Instalación mecánica

Instrucciones de seguridad para la instalación: Durante la instalación, se recomienda que dos personas manipulen los módulos FV.

Los módulos se pueden instalar utilizando los siguientes métodos: estructura de montaje - instalación con pernos, o estructura de montaje - instalación con abrazaderas.

Nota:

Los valores de carga que figuran en este manual son todos valores de carga de prueba. Los métodos de instalación son solo de referencia, y prevalecerán los resultados de las pruebas de terceros y las pruebas internas de Felicitysolar.

1. Felicitysolar no proporciona accesorios de instalación. El diseño del sistema FV, la instalación, el cálculo de la carga mecánica y la seguridad del sistema son responsabilidad de los instaladores del sistema o de profesionales cualificados.

2. Antes de la instalación, preste atención a lo siguiente:
 - a) Cualquier daño externo. Si hay suciedad o residuos, limpie el módulo.
 - b) Si el número de serie del módulo es correcto.
3. La carga máxima que pueden soportar las partes delantera y trasera de los diferentes tipos de módulos depende del método de instalación. Consulte las tablas 2, 3 y 5. Si el lugar de instalación se encuentra en un entorno con fuertes nevadas o vientos intensos, se deben tomar las medidas de protección especiales correspondientes durante la instalación.

Nota: Carga de diseño = Carga de prueba ÷ 1,5 (factor de seguridad)

4. Los módulos deben instalarse en la estructura de montaje de acuerdo con los siguientes métodos. Si se requiere cualquier otro método de instalación, consulte a Felicitysolar para su aprobación. De lo contrario, la garantía quedará anulada.
5. Con los métodos de instalación de la estructura de montaje fija especificados en este manual, los módulos pueden presentar diversos grados de comba debido a la gravedad. Esto es normal y no afecta a su uso habitual. Cualquier fuerza externa adicional provocará un hundimiento adicional. Por lo tanto, todas las operaciones en los módulos deben cumplir con este manual.
6. Distancia mínima de instalación: la separación instalada entre cada módulo no debe ser inferior a 1 cm.

6.1 Estructura de montaje: instalación con pernos

Utilice pernos anticorrosión, arandelas elásticas y arandelas planas para fijar los módulos a los rieles de montaje. Se debe aplicar un par de apriete suficiente para garantizar que los módulos queden bien fijados.

El par de apriete de referencia para los pernos M8 es de 16-20 N·m, y para los pernos M6 es de 9-12 N·m. Si se requiere un sistema de montaje o un método de instalación especiales, confirme de nuevo los valores de par de apriete con el proveedor del sistema de montaje. La figura 1 ilustra la instalación.

La figura 2 muestra los modelos de productos y las posiciones de instalación para los módulos que utilizan la instalación con pernos (4 orificios interiores). La figura 3 muestra los modelos de productos y las posiciones de instalación para los módulos que utilizan el método de instalación con pernos (4 orificios exteriores). La tabla 1 enumera los tamaños de pernos recomendados correspondientes a los diferentes tamaños de orificios de instalación.

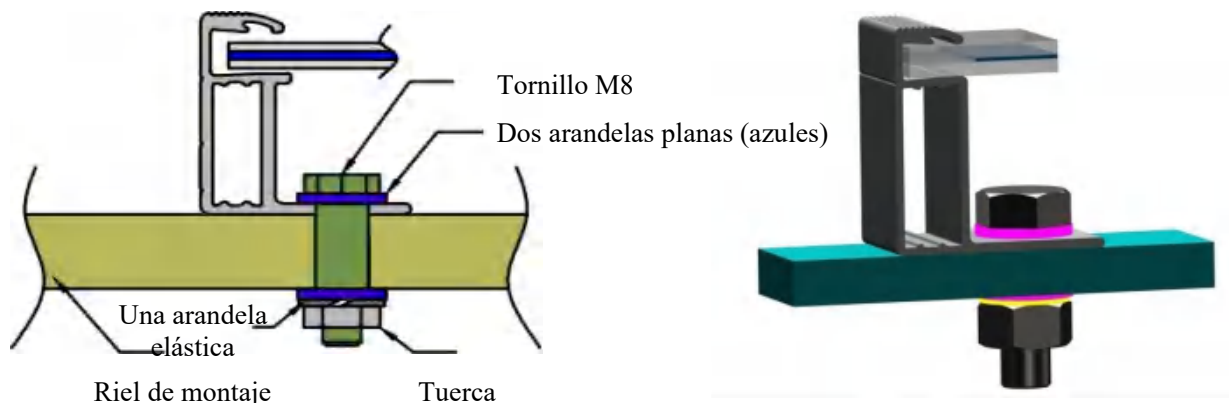


Figura 1 Diagrama de instalación con pernos

Orificio de montaje (mm)	Tamaño de perno recomendado
14 x 9	M8
10 x 7	M6

Tabla 1 Tamaños de pernos correspondientes a diferentes orificios de instalación

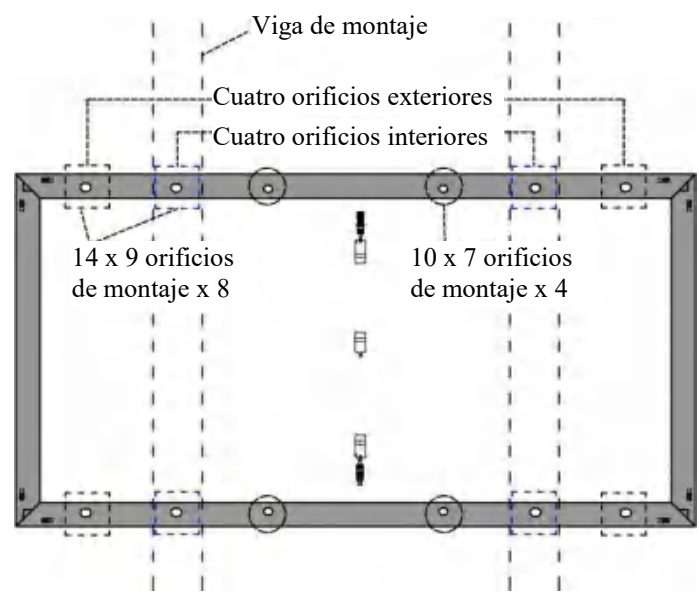


Figura 2 Método de instalación de los pernos (4 orificios interiores)

Modelo del módulo	Instalación de 4 orificios interiores con pernos (carga de prueba Pa)
GK-1-72HTBD	+5400/-2400

Tabla 2 Cargas de prueba para diferentes modelos de módulos con instalación de 4 orificios interiores

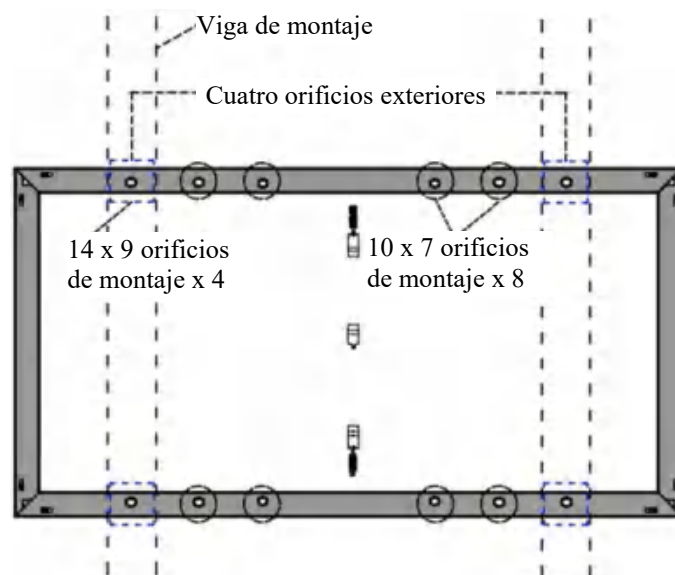


Figura 3 Método de instalación con pernos (4 orificios exteriores)

Modelo del módulo	Instalación con pernos en los 4 orificios exteriores (carga de prueba Pa)
GK-1-72HTBD	+5400/-2400

Tabla 3 Cargas de prueba para diferentes modelos de módulos con instalación en los 4 orificios exteriores

6.2 Estructura de montaje: instalación con abrazaderas

Las abrazaderas no deben entrar en contacto con el cristal frontal del módulo ni deformar el marco del módulo. Asegúrese de que las abrazaderas no provoquen sombras en el módulo. Bajo ninguna circunstancia se debe modificar el marco. Al seleccionar el método de instalación de las abrazaderas, asegúrese de que se utilicen al menos cuatro abrazaderas en cada módulo. La capacidad de carga máxima del módulo depende de la posición de instalación de las abrazaderas. Las figuras 5 a 9 muestran diferentes métodos de instalación y posiciones de las abrazaderas en diferentes condiciones de instalación. Si es posible que se produzcan cargas combinadas excesivas en función de las cargas locales de viento y nieve, se requieren abrazaderas adicionales para garantizar que los módulos tengan suficiente capacidad de carga. El par aplicado al instalar las abrazaderas debe ser suficiente para fijar los módulos firmemente (para valores específicos, consulte al instalador o al proveedor del sistema de montaje). La longitud y la anchura de la abrazadera se representan en la figura 5 mediante a y b. La longitud mínima de a es de 50 mm, la anchura mínima de contacto d entre la abrazadera y el marco es de 10 mm y el espesor mínimo de la pared de la abrazadera es de 3 mm. La distancia entre la posición de instalación de la abrazadera en el lado largo y el borde se representa con L en las figuras 5 y 9. La distancia entre la posición de instalación de la abrazadera en el lado corto y el borde se representa con S en las figuras 6-9.

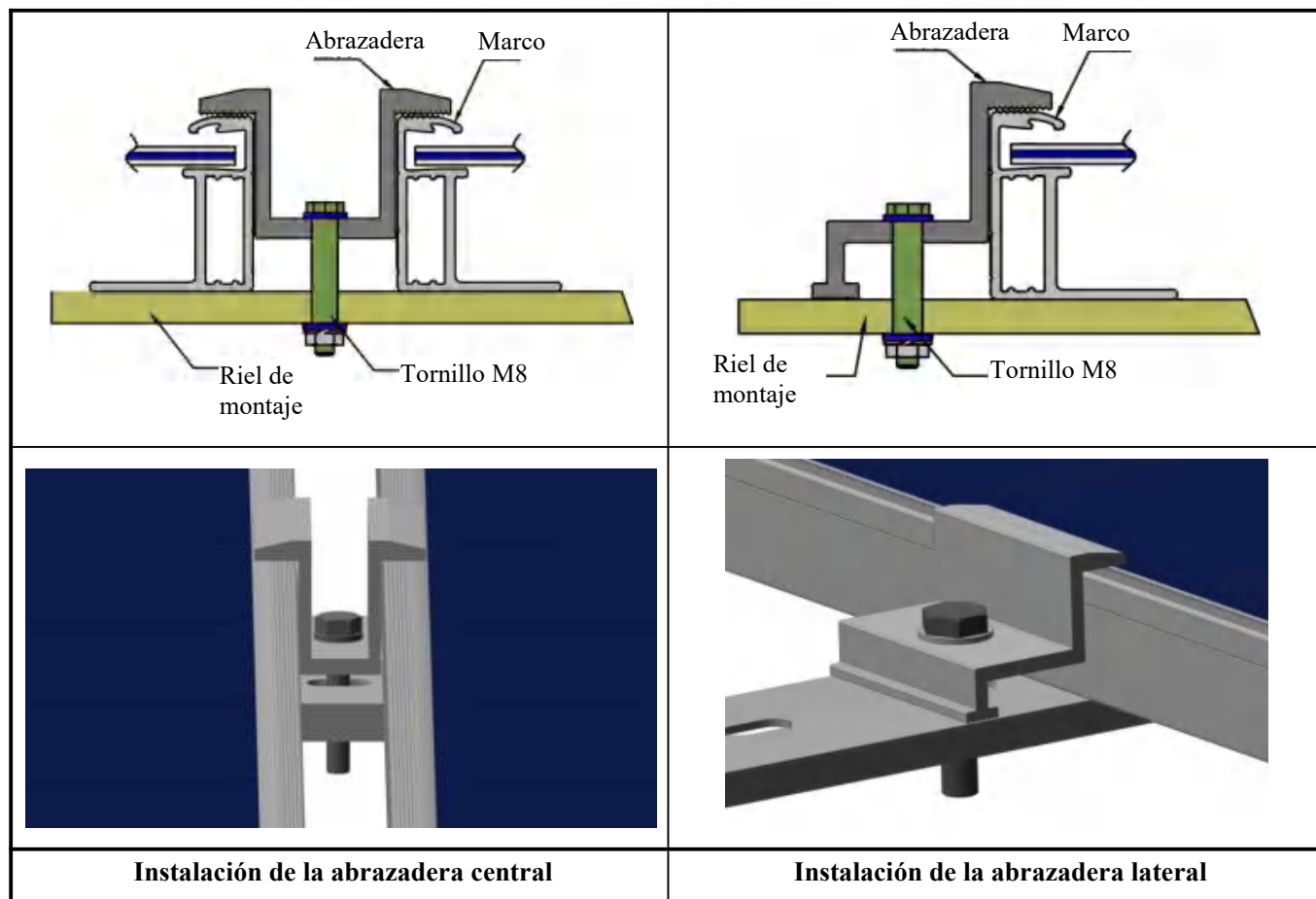
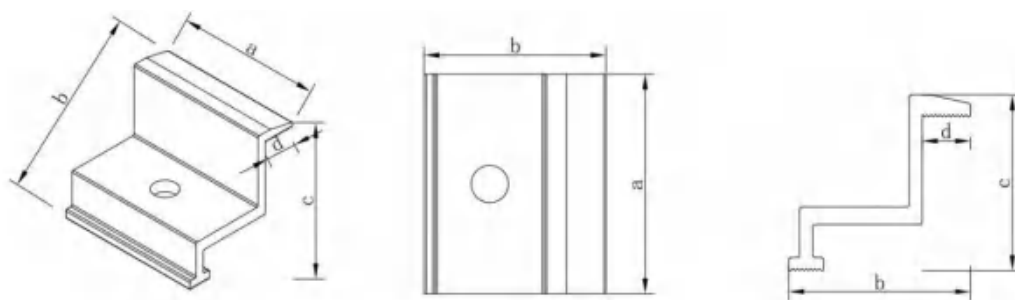


Figura 4 Diagrama de instalación de la abrazadera

Diferentes métodos de instalación de la abrazadera

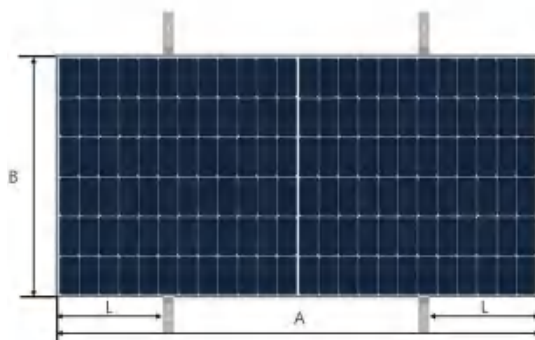
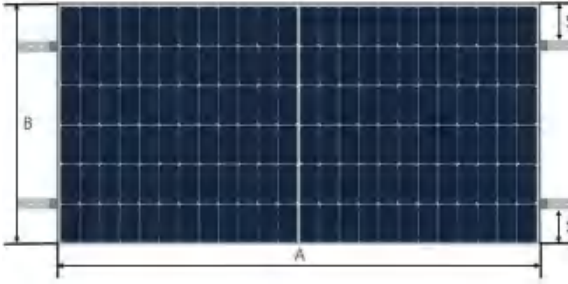
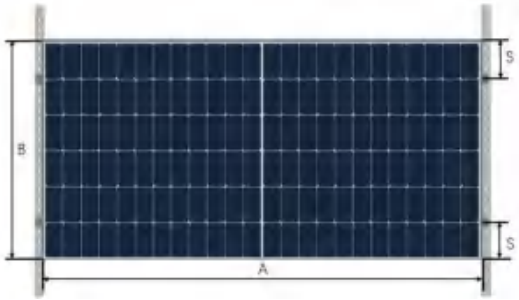


Figura 5

Instalación de la abrazadera en el lado largo	
 Figura 6	 Figura 7
Instalación de la abrazadera en el lado corto	

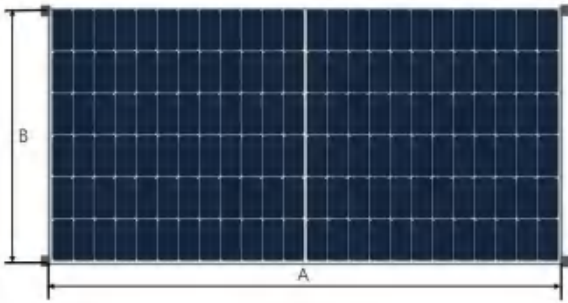
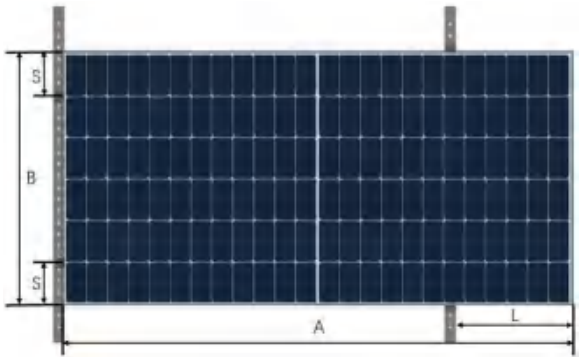
 Figura 8	 Figura 9
Instalación de abrazaderas en las cuatro esquinas ($S = 0$)	Instalación de abrazaderas en los lados cortos y largos

Tabla 4 Métodos de instalación de abrazaderas

Capacidad de carga de los diferentes métodos de instalación

Método de instalación	Instalación de abrazaderas en el lado largo (+5400 Pa, -2400 Pa) L en la figura 5	
Altura del marco	30	33
GK-1-72HTBD	$A/4 \pm 50 \text{ mm}$	/
Notas	A es la longitud del módulo; B es la anchura. Consulte la ficha técnica del módulo para conocer las dimensiones específicas.	

Tabla 5 Dimensiones de instalación para diferentes modelos de módulos con fijación mediante abrazaderas.

(Nota: Para métodos de instalación y capacidades de carga no incluidos en la tabla 5, póngase en contacto con Felicitysolar para obtener más detalles).

07 Conexión a tierra

Por motivos de seguridad y para evitar daños causados por rayos y electricidad estática, el marco del módulo debe estar conectado a tierra.

Felicitysolar recomienda consultar las normas y requisitos locales y nacionales relativos a la conexión a tierra de los módulos FV. Si las autoridades locales lo permiten, Felicitysolar recomienda encarecidamente la conexión a tierra negativa.

Para garantizar una conexión eléctrica adecuada, los accesorios de montaje y el cableado deben conectarse a las posiciones correspondientes al símbolo de conexión a tierra indicadas en la estructura de montaje.

Los orificios de conexión a tierra de $\Phi 4.0$ mm se encuentran en cada extremo del marco trasero. El orificio de conexión a tierra del marco está marcado con el símbolo típico de conexión a tierra ($\perp$) según la norma IEC 61730-1 y está destinado únicamente a la conexión a tierra, no a la instalación del módulo.

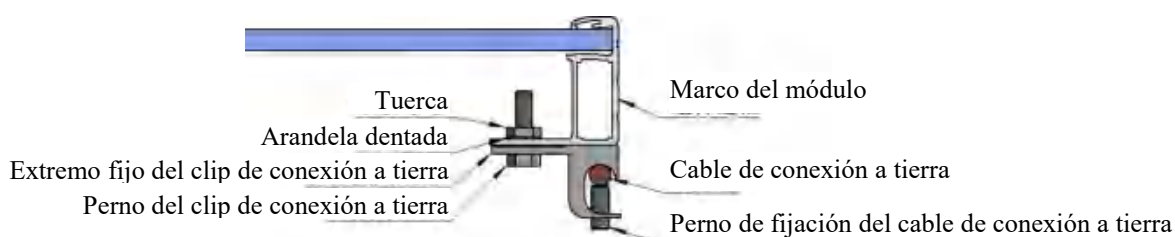
La conexión a tierra debe ser realizada por electricistas cualificados, y los dispositivos de conexión a tierra deben ser fabricados por fabricantes de equipos eléctricos certificados. Para garantizar una conexión a tierra fiable, todos los puntos conductores que se conectan al marco del módulo deben atravesar la capa aislante.

Nunca añada agujeros de conexión a tierra adicionales al marco del módulo. Felicitysolar recomienda una resistencia de conexión a tierra $< 1 \Omega$.

La conexión a tierra entre módulos se puede lograr utilizando un cable de cobre de 4 mm². Coloque una arandela dentada, una arandela plana y un cable de conexión a tierra en secuencia, inserte el tornillo a través del orificio de conexión a tierra y apriételo para conectar los orificios de conexión a tierra adyacentes en los marcos de los módulos. (Los orificios de montaje no utilizados en el marco también se pueden utilizar para la conexión a tierra).



Felicitysolar recomienda el siguiente método de conexión a tierra:



Las tuercas y arandelas deben ser de acero inoxidable. El material y el tamaño del cable de conexión a tierra deben cumplir con los requisitos, leyes y normas locales, regionales o internacionales pertinentes. Se recomienda utilizar cable de cobre desnudo de 4-14 mm² (AWG 6-12).

Los módulos FV de Felicitysolar pueden utilizar dispositivos de conexión a tierra de terceros, pero la conexión a tierra debe ser fiable.

08 Instalación eléctrica

8.1 Instrucciones de seguridad

Todos los trabajos de cableado deben ser realizados por instaladores cualificados de acuerdo con los códigos, reglamentos, manuales y procedimientos locales de construcción eléctrica.

Los módulos se pueden conectar en serie para aumentar la tensión de funcionamiento insertando el conector positivo de un módulo en el conector negativo del siguiente. Asegúrese siempre de que los contactos estén libres de corrosión, limpios y secos antes de conectarlos.

La conexión de una serie de módulos con polaridad inversa a otra causará daños irreversibles. Antes de realizar conexiones en paralelo, confirme siempre el voltaje y la polaridad de cada serie. Si las mediciones muestran una polaridad inversa entre series o una diferencia de voltaje superior a 10 V, compruebe la configuración antes de realizar la conexión.

Los módulos solares Felicitysolar están equipados con cables FV con una sección transversal $\geq 4 \text{ mm}^2$ y aislamiento resistente a los rayos UV. Todos los demás cables utilizados para conectar sistemas de CC deben tener especificaciones similares o superiores. Felicitysolar recomienda tender todos los cables en conductos o bandejas adecuados y mantenerlos alejados de zonas propensas a la acumulación de agua.

La tensión en serie no debe superar la tensión máxima que puede soportar el sistema, ni la tensión máxima de entrada del inversor u otros equipos eléctricos de la instalación. Para garantizarlo, la tensión en circuito abierto del generador debe calcularse a la temperatura ambiente más baja prevista en el lugar de instalación. Se recomienda utilizar la siguiente fórmula:

$$\text{Tensión máxima del sistema} \geq N \times V_{oc} \times [1 + TC_{Voc} \times (T_{min} - 25)]$$

Donde:

N Número de módulos de la serie

V_{oc} Tensión en circuito abierto de cada módulo (consulte la etiqueta del producto o la ficha técnica)

TC_{Voc} Coeficiente de temperatura de la tensión en circuito abierto (consulte la hoja de datos)

T_{min} Temperatura ambiente mínima

El número exacto de módulos que se pueden conectar debe determinarse de acuerdo con las especificaciones de diseño del sistema FV y las normas de diseño eléctrico del lugar de instalación, por parte de instituciones o personal de diseño cualificado. La fórmula recomendada por Felicitysolar es solo una referencia.

Cada módulo tiene dos cables de salida FV estándar, cada uno de ellos equipado con un conector plug-and-

play en el terminal. Todo el cableado y las conexiones eléctricas deben cumplir con los códigos, normas y reglamentos de diseño y construcción eléctricos aplicables al lugar de instalación. El diámetro exterior del cable debe ser de 5 a 7 mm.

El cableado in situ debe utilizar cables de conexión FV con una resistencia a la temperatura de al menos 90 °C, resistencia a los rayos UV y una sección transversal no inferior a 4 mm².

El radio de curvatura mínimo del cable es de 43 mm.

8.2 Cableado

Para garantizar el funcionamiento normal del sistema, asegúrese siempre de que la polaridad del cable sea correcta al conectar los módulos o al conectarlos a cargas (como inversores o baterías, etc.). Si los módulos se conectan incorrectamente, los diodos de derivación pueden resultar dañados. Los módulos FV pueden conectarse en serie para aumentar el voltaje, o en paralelo para aumentar la corriente.

Antes de realizar las conexiones, asegúrese de que solo se utilizan conectores homologados por Felicitysolar. De lo contrario, Felicitysolar no asume ninguna responsabilidad.

Felicitysolar recomienda los siguientes métodos de cableado, dependiendo del método de instalación del módulo: cable o cable corto. Para conocer las longitudes estándar de los cables, consulte la ficha técnica del producto.



Instalación vertical:

Seleccione cables cortos estándar.



Instalación vertical:

Seleccione cables cortos estándar.

El método de conexión directa con cables cortos sigue siendo el mismo.



Instalación horizontal:

Seleccione cables largos estándar o cables personalizados.

8.3 Fusibles

Los factores de corrección deben ser determinados por ingenieros eléctricos profesionales autorizados de acuerdo con los códigos de diseño pertinentes y los resultados de la simulación del sistema. Felicitysolar no se hace responsable de determinar la capacidad mínima de los fusibles.

La corriente nominal del fusible del módulo debe seleccionarse de acuerdo con diferentes normas, como se muestra a continuación:

$1.5 K_f \cdot I_{sc} \leq I_n \leq$ Corriente nominal máxima del fusible (regiones IEC)

$1.56 K_f \cdot I_{sc} \leq I_n \leq$ Corriente nominal máxima del fusible (regiones NEC)

donde:

I_n : Corriente nominal del fusible

I_{sc} : Corriente de cortocircuito del módulo

K_f : Factor de corrección de temperatura

La corriente nominal debe corregirse utilizando el factor de corrección de temperatura (K_f) según la temperatura ambiente de funcionamiento. Confirme la selección final del modelo de fusible con instituciones de diseño cualificadas y fabricantes de fusibles en el lugar de instalación. La potencia máxima del fusible indicada en las fichas técnicas de los productos Felicitysolar es solo orientativa.

09 Funcionamiento y mantenimiento

Es responsabilidad del usuario inspeccionar y mantener los módulos con regularidad, especialmente durante el periodo de garantía. Si se detecta que los módulos están dañados o presentan otras anomalías significativas, notifiíquelo al servicio de atención al cliente de Felicitysolar en un plazo de dos semanas.

9.1 Inspección visual

Compruebe cuidadosamente si los módulos presentan defectos en su aspecto, prestando especial atención a los siguientes puntos:

1. El cristal del módulo está agrietado.
2. Corrosión en las soldaduras de la barra colectora principal de las células (causada por daños en el material de encapsulación de la superficie durante la instalación o el transporte, lo que permite la entrada de humedad en el módulo).
3. Marcas de quemaduras en la lámina posterior.
4. Signos de envejecimiento del módulo. Esto incluye posibles daños causados por roedores, envejecimiento relacionado con el clima y si todos los conectores están bien conectados y libres de corrosión.

Compruebe que el módulo esté correctamente conectado a tierra.

5. Cualquier objeto afilado en contacto con la superficie del módulo.

6. El módulo está bloqueado por obstáculos u objetos extraños.

7. En caso de que los tornillos de fijación entre el módulo y la estructura de montaje estén sueltos o dañados, realice los ajustes o reparaciones oportunos.

9.2 Limpieza

La generación de energía de los módulos FV está relacionada con la irradiación solar que reciben. La suciedad en la superficie de cristal de los módulos reducirá su potencia de salida e incluso puede provocar puntos calientes localizados, por lo que es esencial mantener limpia la superficie del módulo. Se deben eliminar los excrementos de aves, las hojas y el polvo. Felicitysolar recomienda limpiar los módulos al menos una vez al año. En entornos polvorientos o para módulos instalados con ángulos de inclinación bajos, aumente la frecuencia según sea necesario para mantener la limpieza de la superficie. La contaminación descontrolada y la falta de limpieza de los módulos de manera oportuna invalidarán la garantía.

Esta sección contiene los requisitos de limpieza de los módulos FV Felicitysolar. Los usuarios del sistema y los instaladores profesionales deben leerla atentamente y cumplirla estrictamente. El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar lesiones personales o daños materiales. Felicitysolar no asume ninguna responsabilidad por los daños causados por una limpieza inadecuada, y la garantía limitada del producto quedará anulada.



Advertencias

La limpieza puede dañar los módulos y los componentes asociados, y también aumenta el riesgo de descarga eléctrica.

Los módulos agrietados o dañados pueden suponer un riesgo de descarga eléctrica debido a la fuga de corriente, y el riesgo aumenta cuando los módulos están mojados. Antes de limpiar, compruebe cuidadosamente si los módulos están agrietados, dañados o tienen conectores sueltos.

Durante el día, el voltaje y la corriente en la matriz son suficientes para causar descargas eléctricas mortales. Por lo tanto, la limpieza debe realizarse en condiciones de baja irradiación.

Antes de limpiar, asegúrese de que el circuito esté desconectado.

Durante la limpieza, utilice protecciones adecuadas (ropa, guantes aislantes, zapatos aislantes, etc.).

No sumerja los módulos, ni parcial ni totalmente, en agua ni en ningún tipo de líquido de limpieza.

Por lo general, no es necesario limpiar la parte posterior del módulo. Si es necesario limpiar la parte posterior de los módulos bifaciales, tenga mucho cuidado para evitar daños. Limpie suavemente las manchas con la mano o con una esponja.

Utilice únicamente los disolventes de limpieza especificados por Felicitysolar en la sección Métodos de limpieza.

Métodos de limpieza

1. Agua a alta presión.

Requisitos de calidad del agua: pH 6-8.

Dureza del agua: concentración de carbonato cálcico ≤ 600 mg/l (se recomienda agua blanda).

Presión del agua: ≤ 4 MPa (40 bar)

2. Aire comprimido

Se recomienda la limpieza con aire comprimido para la suciedad blanda (como el polvo).

3. Manual

Si hay mucha suciedad en la superficie del módulo, utilice con cuidado un cepillo aislante, una esponja u otra herramienta de limpieza suave.

Asegúrese de que la herramienta esté fabricada con material aislante para minimizar el riesgo de descarga eléctrica y que no raye el cristal ni el marco de aluminio.

Si hay manchas de aceite, límpielas con cuidado con productos de limpieza respetuosos con el medio ambiente.

4. Robótico

Si se utiliza limpieza robótica, los cepillos deben estar fabricados con plástico blando, y el proceso y los resultados de la limpieza no deben rayar la superficie de cristal del módulo ni el marco de aluminio. El robot no debe ser excesivamente pesado. Cualquier daño en los módulos o degradación de la potencia causados por una limpieza robótica inadecuada no están cubiertos por la garantía de Felicitysolar.

Para garantizar un rendimiento óptimo, Felicitysolar recomienda las siguientes medidas de mantenimiento:

Compruebe los puntos de conexión eléctrica, de puesta a tierra y mecánica cada seis meses para asegurarse de que estén limpios, seguros, sin daños y sin óxido. De lo contrario, la garantía quedará invalidada.

En caso de fallo de conexión a tierra, no limpie ni rocíe agua sobre los módulos hasta que el fallo haya sido corregido por personal autorizado de servicio técnico de inversores solares y el inversor esté completamente operativo. De lo contrario, podrían producirse descargas eléctricas o graves problemas de seguridad.

Si surge algún problema, consulte y solicite asesoramiento a proveedores de servicios solares profesionales.

Nota: Siga las instrucciones de mantenimiento del fabricante de todos los componentes del sistema, como estructuras de montaje, controladores de carga, inversores y baterías, etc.

Apéndice 1: Parámetros de rendimiento eléctrico

TIPO(S) DE MÓDULO	GK-1-72HTBD-580M
Voc-STC ($\pm 3\%$) [V]	51,47
Isc-STC ($\pm 3\%$) [A]	14,37
VPmax-STC [V]	42,59
IPmax-STC [A]	13,62
Pmax ($\pm 3\%$)-STC [W]	580
Voc-BNPI ($\pm 3\%$) [V]	51,57
Isc-BNPI ($\pm 3\%$) [A]	15,82
VPmax-BNPI [V]	42,70
IPmax-BNPI [A]	14,99
Pmax ($\pm 3\%$)-BNPI [W]	640
Isc-BSI ($\pm 3\%$) [A]	17,63
Pmax ($\pm 3\%$)-BSI [W]	715
Vsys [V]	1500
Fusible de serie máximo [A]	30
Clase de protección	Clase II
Coefficiente de bifacialidad	$\phi P_{max}=80\pm 5\%, \phi I_{sc}=80\pm 5\%, V_{oc}=100\pm 5\%$

Apéndice 2: Conectores de la caja de conexiones

Caja de conexiones		Conector	
Fabricante	Tipo	Fabricante	Tipo
Ningbo Minghe New Energy Technology Co.,Ltd	MH2z	Ningbo Minghe New Energy Technology Co.,Ltd	PV-MH5
		Stäubli Electrical connectors AG	PV-KST4-EVO2/xy_UR&PV-KBT4-EVO2/xy_UR, 1500VDC
QC Solar (Suzhou) Corporation	Tipo: 3Qxy	QC Solar (Suzhou) Corporation	QC4.10-cds
		QC Solar (Suzhou) Corporation	QC4.10-ab
		QC Solar (Suzhou) Corporation	QC4
		Changshu Tlian Co.,Ltd.	T4-PPE-1; T4-PC-1
		Tyco Electronics Austria GmbH.	PV4-Syx&PV4-Slyx
		Stäubli Electrical connectors AG	PV-KST4-EVO2/xy&PV-KBT4-EVO2/xy
		Stäubli Electrical connectors AG	PV-KST4-EVO2A/xy&PV-KBT4-EVO2A/xy
Jiangxi Jinko PV Material Co., Ltd.	PV-JK09Exy	Jiangxi Jinko PV Material Co., Ltd.	PV-JK03M/xy
		Jiangxi Jinko PV Material Co., Ltd.	PV-JK03M1/xyz
		Jiangxi Jinko PV Material Co., Ltd.	PV-JK03M2/xy
		Stäubli Electrical connectors AG	PV-KST4-EVO2/xy_UR&PV-KBT4-EVO2/xy_UR
		Stäubli Electrical connectors AG	PV-KST4-EVO2A/xy&PV-KBT4-EVO2A/xy
Suzhou Xtong Photovoltaic Technologies Co.,Ltd	PV-XT1609Nxyz	Suzhou Xtong Photovoltaic Technologies Co.,Ltd	PV-XT101.1;PV-XT101.2;XT2
		Stäubli Electrical connectors AG	PV-KST4-EVO 2/xy_UR&PV-KBT4-EVO2/xy_UR PV-KST4-EVO2A/xy&PV-KBT4-EVO2A/xy
Gokin Solar Co., Ltd.	GKxy	Gokin Solar Co., Ltd.	PV-GK01
		Stäubli Electrical connectors AG	PV-KST4-EVO2/xy_UR&PV-KBT4-EVO2/xy_UR, 1500 VDC,
		Stäubli Electrical connectors AG	PV-KST4-EVO2A/xy &PV-KBT4- EVO2/xy, 1500 VDC