

Módulo OPTIMUM GS

Manual de instalación



Ref.: MU-85-C
Revisado: 24/03/20

Índice

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Introducción | 3 |
| 2 | Exención de responsabilidad | 4 |
| 3 | Seguridad General..... | 5 |
| 4 | Transporte y manipulación..... | 6 |
| 5 | Precauciones | 7 |
| 6 | Instalación mecánica | 8 |
| 6.1 | Método de tornillería..... | 10 |
| 6.2 | Método de fijación con abrazaderas | 11 |
| 7 | Instalación eléctrica y cableado..... | 14 |
| 7.1 | Conexión a tierra | 16 |
| 7.2 | Diodo Bypass | 16 |
| 7.3 | Cajas de conexiones..... | 17 |
| 8 | Mantenimiento y limpieza..... | 18 |
| 8.1 | Limpieza | 18 |
| 8.2 | Precauciones de mantenimiento..... | 19 |
| 8.3 | Comprobaciones: | 20 |
| 9 | ANNEX : Parámetros mecánicos y eléctricos..... | 21 |
| 9.1 | Parámetros mecánicos..... | 21 |
| 9.2 | Parámetros eléctricos | 22 |
| 9.2.1 | Módulos POLICRISTALINOS | 22 |
| 9.2.2 | Módulos MONOCRISTALINOS..... | 23 |

Note: The contents and specifications hereof may vary with the product design. Atersa reserves the right to make change to the installation guide without prior notice.

1 Introducción

Gracias por escoger los módulos fotovoltaicos Atersa. Es un gran honor ofrecerle nuestros módulos fotovoltaicos. Este manual contiene información para la instalación y la manipulación segura de los módulos Atersa. El término "modulo" o "modulo FV" usadas en este manual hace referencia a uno o más módulos solares de la serie GS.

Los técnicos deben leer y entender el manual antes de la instalación. Para cualquier duda, por favor contacte con nuestro departamento de ventas. El instalador debe seguir todas las precauciones de seguridad en el manual, así como las normas locales durante la instalación del módulo.

Antes de instalar un sistema fotovoltaico, los técnicos deben familiarizarse con los requisitos mecánicos y eléctricos de este tipo de instalación. Conserve este manual para futuras consultas (Cuidado y mantenimiento) y en caso de venta o traspaso de los módulos.

| Tipo de módulo | Especificaciones constructivas | Calificaciones |
|----------------------|---|--|
| 36 células 6" | <ul style="list-style-type: none"> • Cristal superior: 3,2 mm de grosor. Revestimiento AR. | <ul style="list-style-type: none"> • Resistencia al fuego: Clase C (IEC 61730). |
| 60 células 6" | <ul style="list-style-type: none"> • EVA: 0,45 mm de grosor. • Subcapa: 0,3 mm de grosor. | <ul style="list-style-type: none"> • Seguridad: Clase II (IEC 61730). |
| 72 células 6" | <ul style="list-style-type: none"> • Tamaño del marco: 35 – 40mm. | <ul style="list-style-type: none"> • Clase de aplicación: Clase A (IEC 61730). |

2 Exención de responsabilidad

Ya que el uso de este manual y las condiciones o métodos de instalación, funcionamiento, uso o mantenimiento de los módulos fotovoltaicos están fuera del control de Atersa. Atersa no se hace responsable del daño, pérdida o gasto que esté relacionado con la instalación, funcionamiento, uso, manipulación o mantenimiento.

Atersa no se hace responsable de la violación de patentes o derechos de terceros que puedan derivarse del uso del módulo FV. No se otorgan licencias de derechos o patentes por implicación o de cualquier otra manera.

La información de este manual está basada en el conocimiento y experiencia de Atersa y se considera segura, dicha información, incluidas las especificaciones (sin limitaciones) y las sugerencias no constituyen una garantía expresa o implícita.

Atersa se reserva el derecho de modificar este manual, el módulo FV, las especificaciones o las hojas de producto sin previo aviso.

Advertencia: Lea las instrucciones en su totalidad antes de instalar, cablear, o usar este producto de cualquier manera. El incumplimiento de estas instrucciones invalidará la garantía de Atersa para módulos FV.

En resumen, la garantía limitada de Atersa, no se aplica en los siguientes casos:

- Los módulos que a juicio de Atersa han sido sometidos a: uso incorrecto, abuso, negligencia, accidente, alteración, instalación inadecuada o alteración de cualquier tipo.
- El no seguimiento de las instrucciones de uso o mantenimiento.
- Reparación o modificación por un servicio técnico no aprobado por Atersa.
- Subidas de tensión, inundación, incendio, rotura accidental u otros eventos fuera del control de Atersa.

3 Seguridad General

- Seguir todos los requisitos de permiso, inspección e instalación.
- Antes de instalar los módulos, contactar con las autoridades pertinentes para determinar los requisitos de permiso, instalación o inspección que deben seguirse.
- Conectar eléctricamente a tierra todos los sistemas para cualquier tensión.
- Si no se especifica otra cosa, es recomendable seguir los requisitos del último código eléctrico estándar nacional o internacional.
- Asegurarse de instalar los módulos en una estructura o construcción (techo, fachada, etc.) tienen la resistencia suficiente. Para los módulos instalados en techos pueden ser necesarias estructuras auxiliares para una correcta instalación. Tanto el diseño de la estructura como de los módulos pueden tener efecto en la resistencia frente a incendios de edificio. Una instalación incorrecta puede provocar riesgo de incendio. Se requieren dispositivos adicionales como tomas de tierra, fusible e interruptores.
- Seguir las precauciones de cualquier otro componente usado en el sistema.
- El cableado y la toma de tierra debe cumplir con los códigos, normas y leyes nacionales regionales y locales.
- Los módulos FV deben instalados y mantenidos por personal cualificado. Solo personal autorizado debe acceder al lugar de la instalación.
- Mantener a los niños y animales alejados de los módulos FV.
- Cuando se instalen los módulos sobre techos o cualquier estructura sobre el suelo, deben seguirse las pautas adecuadas de seguridad con el fin de evitarse riesgos. Tener en cuenta que la instalación sobre algunos techos puede requerir de protecciones frente a incendios adicionales. Consultar los códigos de edificación/incendios locales.
- Con el fin de evitar lesiones o descargas eléctricas, no permitir a nadie no cualificado manejar los módulos dañados. Colocar los módulos dañados en cajas para que las células estén completamente tapadas.
- Evitar la sombra desigual sobre la superficie del módulo. Las células sombreadas pueden calentarse (fenómeno "hot spot") y dañar permanentemente el módulo.
- No exponer los módulos FV a luz solar concentrada mediante espejos, lentes u otros.
- La tensión en circuito abierto no debe ser mayor que el voltaje máximo permitido del sistema. La tensión es proporcional al número de módulos FV en serie y puede verse afectada por las condiciones climáticas.

4 Transporte y manipulación

La manipulación, desembalaje, transporte y almacenamiento de los módulos requieren de una gran precaución.

- Desembalar el pale del módulo con extremo cuidado. Ser meticuloso mientras se desempaqueta, transporta y almacenan los módulos. Evitar el mal manejo del módulo durante su descarga.
- Cuando se lleve un módulo de gran tamaño, se requieren dos o más personas que lo trasladen mediante su marco con guantes antideslizantes (para evitar lesiones por deslizamiento o cortes del marco). No dejar el módulo inseguro o sin soporte antes de su instalación. Evitar aplicar una excesiva flexión o torsión al módulo, ya que puede provocar micro roturas en las células y comprometer la fiabilidad del módulo.
- Un módulo con el vidrio o el telar posterior roto no debe ser reparado y se debe evitar cualquier contacto con la superficie o el marco del módulo, ya que puede provocar una descarga eléctrica.
- Los módulos dañados o rotos deben ser manejados con cuidado y desecharse correctamente. El vidrio roto puede causar lesiones si no se maneja con el equipo de protección adecuado.
- Almacenar en un lugar seco y ventilado. No colocar los módulos en una superficie inestable. No colocar cargas excesivas en el módulo ni doblar su marco.
- No caminar, permanecer ni saltar sobre el módulo. No colocar objetos sobre los módulos (como herramientas).
- No marcar los módulos con herramientas cortantes. Particularmente debe prestarse atención y evitar el contacto de la parte posterior del módulo con cualquier objeto afilado. Ya que los arañazos pueden afectar a la seguridad del producto.

5 Precauciones



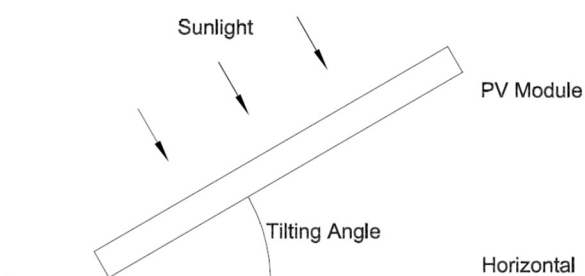
- Cubrir completamente la superficie frontal del módulo FV con un material opaco denso como cartón, durante la instalación y manipulación.
- No exponer la parte trasera directamente a la luz.
- Trabajar únicamente en condiciones secas, con módulos secos y herramientas aisladas.
- La instalación y manipulación deben realizarse por personal cualificado. No debe permitirse el acceso a la instalación de los módulos a niños, así como a personas no autorizadas.
- Usar el módulo únicamente para su función prevista.
- Asegurarse de que todos los componentes del sistema son compatibles, y que no se someta el módulo a peligros mecánicos o eléctricos.
- No toque los terminales mientras el módulo está expuesto a la luz o durante su instalación. Por precaución utilizar únicamente herramientas apropiadamente aisladas.
- No rayar ni dañar la parte trasera del módulo.
- No utilizar la caja de conexiones para aguantar o transportar el módulo.
- No dejar caer el módulo ni permitir que caigan objetos sobre el módulo.
- No permanecer ni apoyarse sobre el módulo.
- No desmontar, modificar o adaptar el módulo o eliminar cualquier pieza o etiqueta instalada/ aprobada por el fabricante.
- No perforar ni el vidrio ni el marco.
- No aplicar adhesivos ni pinturas sobre ninguna parte del módulo.
- No concentrar artificialmente la luz sobre el módulo.
- No llevar joyas, ni accesorios metálicos durante su instalación o mantenimiento.
- No cambiar el cableado de los diodos de Bypass.

6 Instalación mecánica

Los módulos fotovoltaicos de ATERSA, son de gran eficiencia, las células policristalinas de silicio (o las células monocristalinas de silicio) para convertir la radiación de la energía solar en energía eléctrica de corriente continua.

La electricidad proporcionada por el módulo FV puede variar dependiendo de la estación, clima y localización. Es necesario instalar el módulo FV en la dirección y ángulo de inclinación adecuados para recibir la mayor exposición directa del sol.

- Por favor, lea la guía completamente antes de instalar o usar los módulos.
- Seleccionar la estructura adecuada.
- En el hemisferio norte lo más adecuado es orientarlo hacia el sud, e inversamente, en el hemisferio sud la orientación correcta es mirando al norte
- El conjunto debe montarse sobre una superficie clasificada como resistente al fuego para esta aplicación. a pendiente de la cubierta debe ser inferior a 5 in/ft (menos de 22.62°) para mantener la clasificación frente incendios. El ángulo de inclinación del módulo FV debe ser de al menos los mismos grados que la latitud del lugar de instalación Para establecer el mejor ángulo de inclinación, se recomienda al menos una inclinación de 10 grados para la limpieza natural del módulo. Las zonas de alta latitud requieren 10 grados de inclinación adicionales a los grados de latitud para alcanzar la inclinación óptima en invierno. La inclinación recomendada del módulo varía de acuerdo con la localización de la instalación. Por favor consulte la siguiente tabla para más información.



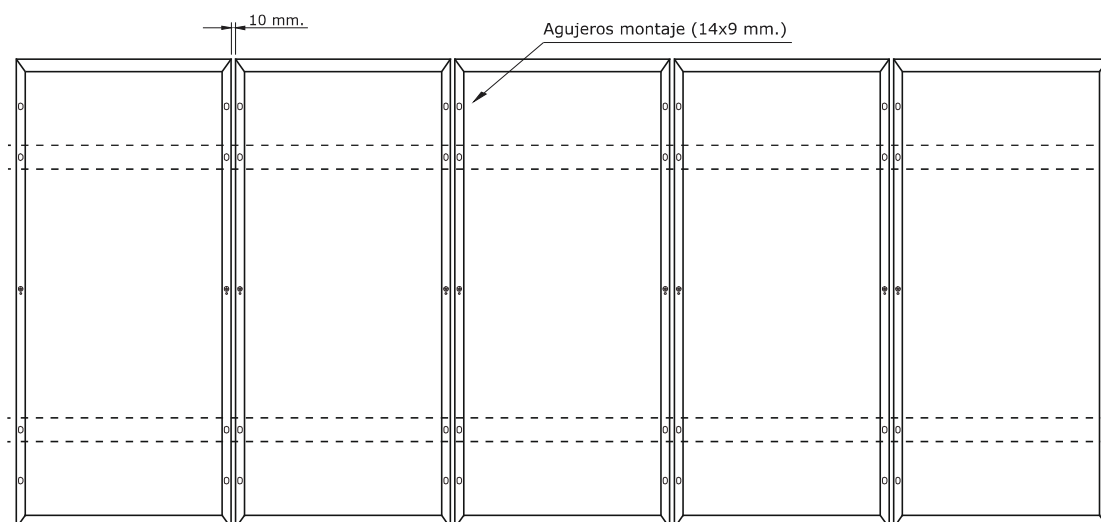
Ángulo de inclinación del módulo FV

| Grados de latitud | Angulo de inclinación |
|-------------------|-----------------------|
| 0° ~ 15° | 15° |
| 15° ~ 25° | = a latitud |
| 25° ~ 30° | Latitud + 5° |
| 30° ~ 35° | Latitud + 10° |
| 35° ~ 40° | Latitud + 15° |
| 40° + | Latitud + 20° |

Ángulos de inclinación recomendados.

Se debe evitar la sombra de árboles, edificio o cualquier obstrucción de la luz sobre el módulo. Poda las ramas y elimine los elementos innecesarios que puedan bloquear el camino de la luz. De lo contrario la potencia de salida disminuirá.

- No utilice módulos de diferentes especificaciones en el mismo sistema.
- Solo conectar en serie módulos con el mismo tamaño de célula.
- La conexión a tierra se debe completar a través del marco del módulo FV y la estructura de montaje, siguiendo las regulaciones nacionales para evitar riesgos de descarga eléctrica o incendios.
- La caja de conexiones debe estar en la parte más alta para minimizar la entrada de agua.
- El cableado debe estar protegido y utilizado en lugares no accesibles para niños o animales, para garantizar la seguridad personal y evitar daños en el módulo.
- Se requiere un espacio libre entre el marco del módulo y la superficie de montaje para que el aire circule por su parte posterior. El módulo no debe estar sellado a la superficie de montaje que impida circular al aire.
- La altura de separación recomendada es 115 mm (entre la superficie y el módulo). Se requiere 10mm (0.36") o más de separación entre módulos para permitir una expansión térmica de los marcos.
- Se recomienda un máximo de 24 módulos en serie y 2 en paralelo para módulos de 60 células, y 21 módulos en serie y 2 en paralelo para módulos de 72 células.



Matriz de módulos

6.1 Método de tornillería

En el marco de cada módulo hay agujeros de fijación que se utilizan para asegurar los módulos a la estructura de soporte. Cada módulo debe asegurarse firmemente al menos en 4 puntos.

El marco del módulo tiene 8 orificios de montaje (largo x ancho = 14 mm. x 9 mm.) que se utilizan para fijar los módulos a la estructura soporte. Utilice como mínimo cuatro orificios de montaje para fijar los módulos.

En función del número de agujeros utilizados varía la carga mecánica máxima que puede soportar el módulo (ver tabla).

El marco de los módulos debe fijarse a un raíl de montaje por medio de tornillos M8 resistentes a la corrosión, en combinación con arandelas elásticas y planas, en cuatro posiciones simétricas del módulo como mínimo. El par de apriete aplicado debe ser lo suficientemente grande como para que los módulos queden firmemente fijados. El valor de referencia para los tornillos de M8 está entre 16~20 Nm. Para sistemas de soporte especiales o requisitos específicos de instalación, verifique el par de apriete con el proveedor del soporte. En la figura 2 puede ver información detallada del montaje.

| AGUJEROS MONTAJE UTILIZADOS | CARGA MECÁNICA MÁXIMA (*) |
|------------------------------------|----------------------------------|
| 8 agujeros de montaje | 5400 Pa |
| 4 agujeros de montaje (interiores) | 2400 Pa |

(*) Carga mecánica Máxima

*5400 Pa, con un marco de 45 mm de grosor para todos los tipos de módulos, es suficiente con utilizar 4 agujeros de montaje.

*2400 Pa, con un marco de 35 mm de grosor para todos los tipos de módulos.

El siguiente material es necesario para montar el módulo:

1. Marco de aluminio
2. Tornillos M8 de acero inoxidable
3. Arandela plana de acero inoxidable
4. Arandela elástica de acero inoxidable
5. Tuerca hexagonal M8 de acero inoxidable

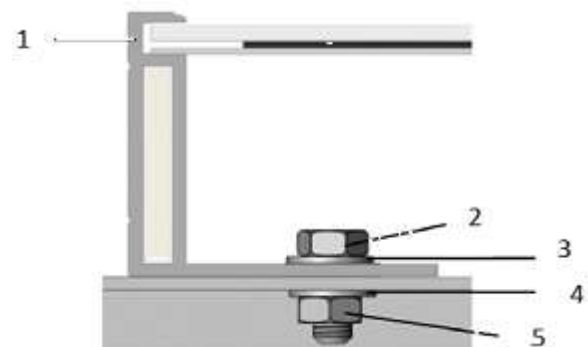
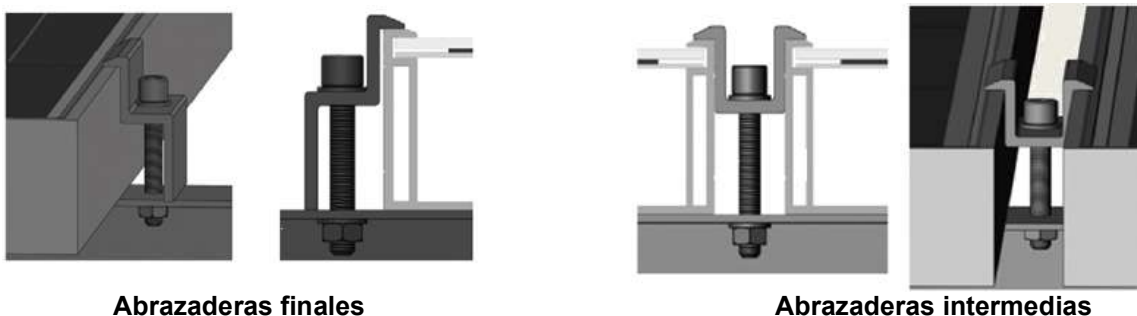


Figura 2. Módulo instalado.

6.2 Método de fijación con abrazaderas

Cada módulo debe fijarse de forma segura a la estructura con un mínimo de cuatro puntos. Las grapas para módulos no deben entrar en contacto con el cristal ni deformar el marco. Asegurarse de evitar la sombra de las grapas sobre el módulo. El marco no debe alterarse en ninguna circunstancia.

Asegúrese de utilizar al menos cuatro grapas en cada módulo. 2 en cada lado corto del módulo o 2 en cada lado largo del módulo. En función de las cargas de viento y nieve se necesitan grapas o soportes adicionales para asegurar el módulo. El par aplicado debe ser lo suficientemente fuerte para fijar el módulo permanentemente. Por razones de seguridad, es mejor seguir las recomendaciones del fabricante de la grapa.



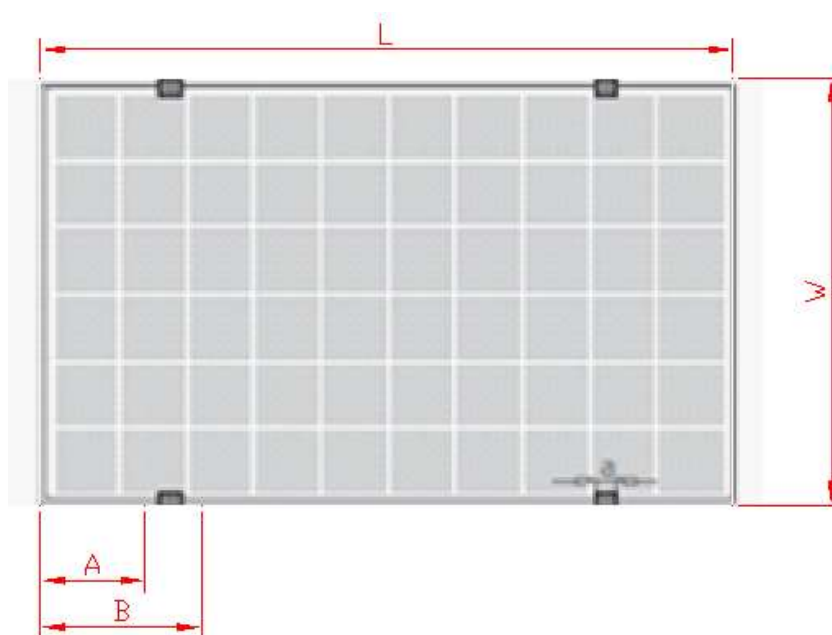
Abrazaderas finales

Abrazaderas intermedias

→ **Fijación con abrazaderas en los laterales largos del marco:**

La zona donde se instalará la grapa será mayor que A y menor que B. El tamaño de la grapa será mayor o igual a 60 mm.

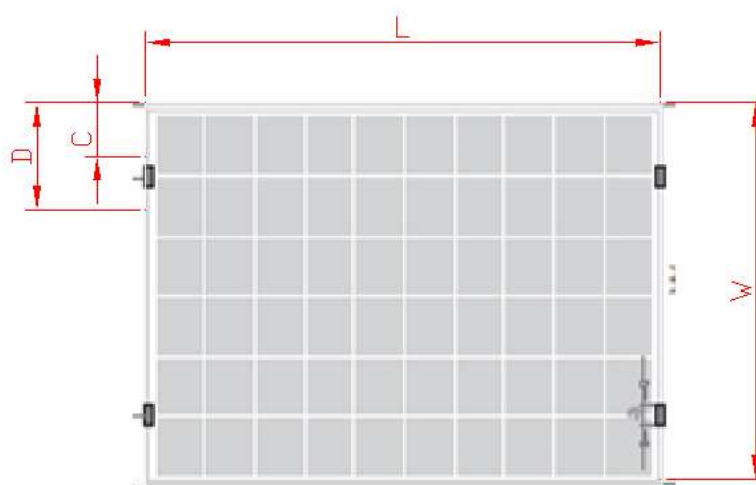
| Tipo de módulo | Longitud (mm) | Anchura (mm) | Grosor (mm) | A (mm) | B (mm) | Max. Carga estática (Pa) |
|-------------------------|---------------|--------------|-------------|--------|--------|--------------------------|
| 36 células 6" | 1482 | 676 | 35 | 240 | 260 | 2400 |
| 60 células 6" | 1640 | 992 | 35 | 380 | 400 | 2400 |
| 72 células 6" | 1956 | 992 | 40 | 380 | 400 | 2400 |
| 72 células 6" BC | 1979 | 1002 | 40 | 390 | 410 | 2400 |
| 36 células 6" | 1482 | 676 | 45 | 240 | 260 | 5400 |
| 60 células 6" | 1640 | 992 | 45 | 380 | 400 | 5400 |
| 72 células 6" | 1956 | 992 | 45 | 380 | 400 | 5400 |
| 72 células 6" BC | 1979 | 1002 | 45 | 390 | 410 | 5400 |



→ **Fijación con abrazaderas en los laterales cortos del marco:**

La zona donde se instalará la grapa será mayor que C y menor que D. el tamaño de la grapa será mayor o igual a 60 mm.

| Tipo de módulo | Longitud (mm) | Anchura (mm) | Grosor (mm) | C (mm) | D (mm) | Max. Carga estática (Pa) |
|----------------------|---------------|--------------|-------------|--------|--------|--------------------------|
| 36 células 6" | 1482 | 676 | 35/45 | 50 | 240 | 1600 |
| 60 células 6" | 1640 | 992 | 35/45 | 50 | 240 | 1600 |
| 72 células 6" | 1956 | 992 | 40/45 | 50 | 240 | 1600 |
| 72 células 6" | 1979 | 1002 | 40/45 | 50 | 240 | 1600 |



7 Instalación eléctrica y cableado

- Estos módulos tienen instalados de fábrica diodos bypass. Si los módulos se conectan de manera incorrecta entre ellos, los diodos de bypass, cables o caja de conexiones pueden verse dañados.
- Los módulos pueden ser conectados en serie para incrementar la tensión. Para ello conectar el terminal positivo de un módulo al terminal negativo del siguiente. Todos los módulos conectados en serie deben ser del mismo modelo y/o tipo.
- Usar un sistema de cableado con zonas transversales y conectores que estén aprobados para su uso con un corriente máxima a la corriente de cortocircuito del módulo.
- La tensión máxima de circuito abierto del sistema no debe ser mayor que la tensión máxima de sistema del módulo.
- Cuando una la corriente inversa sea exceda el valor de la protección máxima del fusible, marcado en la parte trasera del módulo. Se debe conectar un dispositivo frente sobre corrientes (fusible o interruptor) en serie con cada módulo o cadena de módulos.
- Comprobar las polaridades de los cables y terminales cuando se realicen las conexiones. Un fallo puede ocasionar un daño en el módulo.
- Conectar los módulos con la polaridad invertida a una fuente de alta intensidad, como una batería, puede destruir los diodos de bypass y dejar el módulo inoperativo. Los diodos de bypass no pueden ser reemplazados por el usuario.
- La caja de conexiones no debe ser abierto bajo ninguna circunstancia. Abrir la caja de conexiones puede anular la garantía.
- Si se sospecha de un fallo eléctrico en algún modulo, este debe ser devuelto a Atersa para una inspección y reparación o reemplazo de acuerdo con la garantía proporcionada por Atersa.
- Los valores de cortocircuito o circuito abierto marcados en el módulo deben multiplicarse por un factor de 1.25 cuando se determinen los parámetros de tensión, capacidad de corriente del conductor, dimensionado de fusible y dimensionado de los controles conectados a la salida del módulo.
- Desconectar los cables estando bajo carga puede ocasionar un arco eléctrico. Dicho arco puede iniciar un incendio o provocar otros problemas. Desconectar los módulos FV del sistema mientras estén bajo carga, apagar el inversor y encender el interruptor de corriente continua.

Para asegurar el correcto funcionamiento del sistema y mantener la garantía, observe con atención la polaridad de los cables al conectar los módulos a una batería u otro modulo.

Conexión en serie

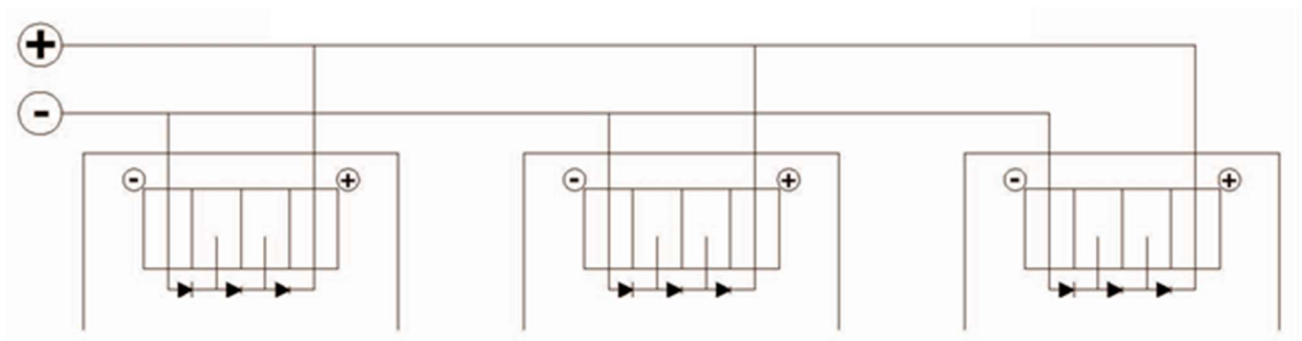
Los módulos fotovoltaicos están hechos para soportar una alta tensión. La tensión máxima del sistema está indicada en la etiqueta de características del módulo. Se pueden conectar los paneles en serie sin llegar a alcanzar dicha tensión.

Conexión en paralelo

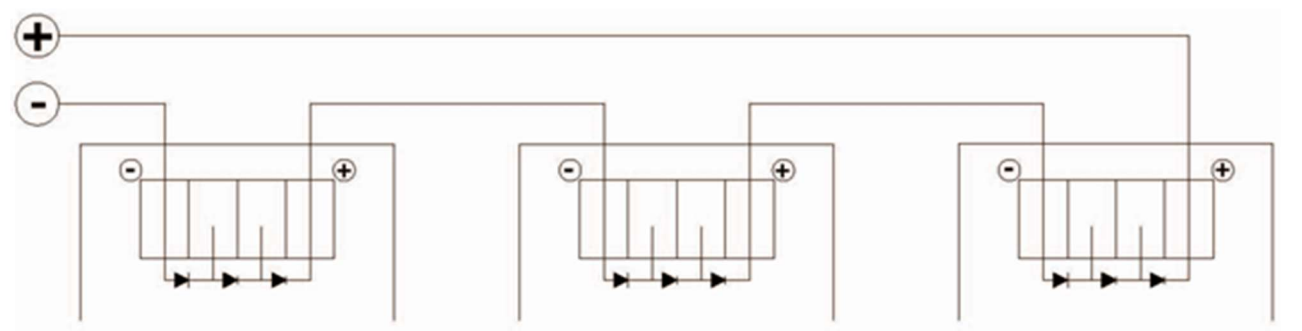
El número de módulo en paralelo a usar debe estar permitido por el controlador de carga, el variador de frecuencia o el equipamiento al cual esté conectado el módulo.

Debe usarse un cable con la sección adecuada para transmitir la corriente total generada por los módulos.

En ningún caso no se debe usar ningún cable de sección menor a 4mm².



Typical wiring connections in serie

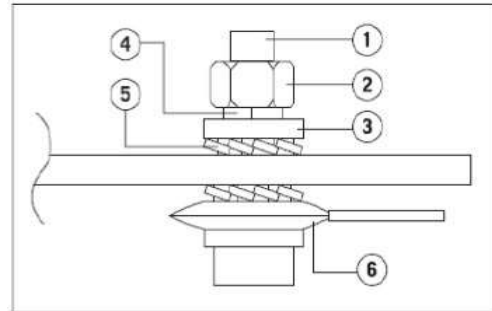


Typical wiring connections in parallel

7.1 Conexión a tierra

Para prevenir una descarga eléctrica o incendio, el marco del módulo debe estar conectado a tierra antes de que la conexión eléctrica de los módulos esté operativa.

- | | |
|--|----|
| 1. Tornillo de acero de inoxidable | M4 |
| 2. Tuerca acero de inoxidable | M4 |
| 3. Arandela plana de acero inoxidable | M4 |
| 4. Arandela elástica de acero inoxidable | M4 |
| 5. Arandela rugosa de acero inoxidable | M4 |
| 6. Arandela ranurada de acero inoxidable | M4 |



Una buena conexión entre los elementos de conexión a tierra es esencial para una conexión efectiva. La anodización del marco proporciona un revestimiento frente a la corrosión, pero reduce la eficacia de la conexión a tierra. Por tanto, los elementos de conexión a tierra deben penetrar la capa de anodizado.

Note: - "Por favor evitar la tensión negativa de las células respecto a los marcos conectados a tierra".

7.2 Diodo Bypass

La sombra parcial sobre los módulos puede causar una tensión inversa a través de las células o módulos, ya que la corriente debe pasar a través de las células sombreadas. Esto puede provocar un calentamiento indeseado. El diodo de bypass cableado en paralelo con una tira fuerza la corriente a pasar a través del diodo, evitando el módulo sombreado y minimizando el calentamiento y la pérdida de corriente.

Los módulos tienen de fábrica instalados diodos de bypass que proporcionan una adecuada protección de los circuitos del sistema, dentro de la tensión específica, de manera que no requiere diodos de Bypass adicionales. Si las especificaciones de su sistema requieren añadir o cambiar los diodos, por favor póngase en contacto con el representante autorizado de Atersa.

Los diodos de bloqueo se colocan normalmente entre la batería y la salida del módulo FV para evitar la descarga de la batería durante la noche. Los módulos Atersa no contienen un diodo de bloqueo de fábrica. Se recomienda un controlador de carga para prevenir que las baterías se sobrecarguen o descarguen durante la noche

7.3 Cajas de conexiones

Las cajas de conexión de los módulos están ubicadas en la parte posterior de las mismas. Como se indicó anteriormente, son cajas herméticas preparadas para exteriores con un IP-67, siempre que se respete el sellado en los casquillos de cables o prensaestopas al pasar los cables. A tal efecto, no se hace responsable de la mala instalación de estos cables (en el caso de módulos suministrados sin cables).

Cada módulo tiene una sola caja de conexión para ambos terminales. La polaridad en las conexiones debe respetarse para el correcto funcionamiento del módulo.

Las cubiertas de la caja de conexiones están marcadas con un dibujo. Se abren insertando un destornillador plano en la brida pertinente en la dirección que muestra la flecha y presionando ligeramente para abrir. Para cerrar, es suficiente presionar la cubierta hacia abajo hasta que se cierre.

Las cajas de conexión no deben sufrir ningún tipo de presión al instalar el módulo en una estructura de soporte. Ningún artículo del mismo debe tocar la caja de conexión.

Las cajas de conexión son similares en módulos del mismo voltaje nominal.

8 Mantenimiento y limpieza

8.1 Limpieza

Es normal que el polvo y las partículas se acumulen en la superficie del módulo, esto puede reducir el rendimiento de los módulos solares. Generalmente, el polvo acumulado puede limpiarse con agua, pero en algunos casos se recomienda un mantenimiento para limpiar la superficie con agua y un paño suave o una esponja para eliminar las capas de suciedad. Para la suciedad persistente puede usarse un detergente suave no abrasivo.

- La limpieza del módulo FV debe llevarse a cabo por personal cualificado que entienda los riesgos de aplicar agua a componentes eléctricos.
- Es recomendable realizar una inspección periódica de los módulos por personal autorizado para comprobar daños en el vidrio, backsheet, caja de conexiones, conexiones sueltas y corrosión.
- No deben usarse limpiadores agresivos ni abrasivos en la superficie frontal del vidrio.
- No deben usarse químicos de base alcalina, incluyendo los basados en el amoníaco.
- Emplear guantes de goma aislados eléctricamente para el mantenimiento y la limpieza de los módulos. Un equipamiento personal de protección debe usarse durante cualquier tarea de mantenimiento y limpieza.
- Los módulos pueden limpiarse mediante agua a baja presión aplicada a una temperatura similar a la temperatura del módulo. No se debe aplicar agua a más de 20° ni por debajo de la temperatura del módulo.
- Se puede emplear agua dulce (TDS < 1500 mg/l) para la limpieza de los módulos. Si es necesario puede usarse una disolución de agua con detergentes no abrasivos ni cáusticos. La disolución debe estar entre $6.5 < \text{pH} < 8.5$ a 25°C.
- En caso de usar agua, el agua de osmosis inversa presenta mejores resultados. En caso de no disponer de ella, puede usarse agua potable con un bajo contenido mineral (Dureza total < 75 mg/l) o agua desionizada. El calcio no debe exceder de 75 mg/ml. No usar disoluciones que contengan ácido hidrociorídrico, D-Limoneno, amoníaco o hidróxido sódico.
- Limpiar el módulo con una esponja o paño suave. No usar limpiadores abrasivos o desengrasantes en el módulo. No frotar con cepillos abrasivos, las fibras pueden dañar el cristal y disminuir la potencia del módulo.
- En caso de no disponer de agua adecuada, el módulo puede limpiarse con la ayuda de una esponja o paño suave para eliminar la suciedad y el polvo. Puede usarse

una esponja o paño húmedo para la suciedad que no se eliminan fácilmente mediante una limpieza seca.

- Asegurarse que la limpieza no se realiza durante el periodo de generación. Durante este periodo la temperatura del módulo es alta y su limpieza puede causar fatiga térmica en el módulo.
- No limpiar o rociar agua en la caja de conexión ni en ninguna zona de la parte trasera del módulo.
- La frecuencia de la limpieza puede variar dependiendo de las condiciones de la zona donde los módulos estén instalados. Los módulos instalados en zonas de mucho viento o polvo deben inspeccionarse con mayor frecuencia.
- Si hay una suciedad excesiva, una esponja, paño, u otro método de agitación puede usarse antes de aplicar agua. Asegúrese que los pinceles o herramientas de agitación no son abrasivos con el vidrio.
- El daño producido por una incorrecta limpieza no está cubierto por la garantía de ATERSA.
- No limpie la superficie del vidrio con químicos. No deje agua sobre la superficie del cristal durante mucho tiempo. Debido a esto puede haber riesgo de un daño permanente al vidrio, como una eflorescencia blanca, conocida como "enfermedad del vidrio". Que puede reducir la potencia del módulo.
- Para evitar la acumulación de suciedad o la eflorescencia blanca debida al agua no debe instalar los módulos horizontalmente. (planos)

8.2 Precauciones de mantenimiento

Las instrucciones de seguridad deben seguirse durante el mantenimiento de los módulos FV. Cualquier mantenimiento debe ser realizado por un instalador autorizado que asegure la integridad y seguridad del sistema.

- No tire de los cables del módulo. No coloque/ ni deje caer objetos sobre los módulos.
- No dañe, tire, doble o coloque ningún material pesado sobre la caja de conexiones, cables o conectores.
- Tras cada servicio o reparación, pregunte al instalador/administrador por pautas para comprobar que los módulos FV tienen unas condiciones de funcionamiento correctas y seguras.
- No permanezca ni camine sobre el módulo.
- No desmonte, modifique, adapte el módulo o elimine ninguna parte o etiqueta puesta por el fabricante.

- No perforo el marco; No aplique pinturas ni adhesivos ni a la parte frontal ni a la trasera del módulo.
- No concentre luz en el módulo de manera artificial.

8.3 Comprobaciones:

Compruebe los siguientes puntos periódicamente:

- Inspección visual del módulo.
- Todas las fijaciones son apretadas y seguras y libres de corrosión.
- Todas las conexiones de cable son seguras, apretadas, limpias y libres de corrosión.
- Los cables no están dañados de ninguna manera.
- La estanqueidad y el estado de los terminales del cable de conexión del módulo.
- El sellado de la caja de conexiones. Para controlar el sellado de la caja de conexiones, use sellos nuevos o un sellado de silicona según el caso.
- La resistividad de puesta a tierra de los metales.
- La estanqueidad y el estado de los terminales del cable de conexión del módulo.

9 ANNEX : Parámetros mecánicos y eléctricos

9.1 Parámetros mecánicos

| Tipo de módulo | Dimensiones | | | Peso(Kg) |
|-------------------------|---------------|------------|---------------|-------------|
| | Longitud (mm) | Ancho (mm) | Gross or (mm) | |
| 36 células 6" | 1482 ± 2 | 676 ± 2 | 35 | 11,1 ± 0,5 |
| 60 células 6" | 1640 ± 2 | 992 ± 2 | 35 | 17,75 ± 0,5 |
| 72 células 6" | 1956 ± 2 | 992 ± 2 | 40 | 20,9 ± 0,5 |
| 72 células 6" BC | 1979 ± 2 | 1002 ± 2 | 40 | 22,5 ± 0,5 |

Los módulos están certificados para la aplicación Clase A: voltajes (IEC 61730: + 50 V DC; EN 61730: + 120V), potencias (+240 W) donde el contacto general de acceso es anticipado (los módulos están seguramente certificados a través del EN IEC 61730-1 y EN IEC 61730-2 dentro de esta clase de aplicación se considera que cumplen los requisitos para clase de seguridad II).

Durante el proceso de estabilización que ocurre durante los primeros meses de implementación, la potencia del módulo puede disminuir hasta un 3% de la P máx. típica.

Todos los datos eléctricos bajo STC (ver hoja de datos de los módulos)

Características eléctricas probadas en condiciones de prueba estándar (STC), definidas como: irradiancia de 1000 w / m², espectro AM 1.5 y temperatura de 25 °C.

Medidas de tolerancia STC: ± 3% (Pmp); ± 10% (Isc, Voc, Imp, Vmp).

9.2 Parámetros eléctricos

9.2.1 Módulos POLICRISTALINOS

→ FV módulos de 36 células 6”:

| Características eléctricas | A-150P GS | A-155P GS | A-160P GS | A-165P GS I |
|-----------------------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|
| Potencia Máxima (P máx.) | 150 W | 155 W | 160 W | 165 W |
| Tensión de máx. potencia (Vmp) | 18,3 V | 18,6 V | 18,85 V | 19 V |
| Intensidad máx. potencia (Imp) | 8,2 A | 8,35 A | 8,5 A | 8,7 A |
| Tensión en circuito abierto (Voc) | 22,7 V | 22,85 V | 23 V | 23,15 V |
| Corriente de cortocircuito (Isc) | 8,75 A | 8,9 A | 9,05 A | 9,2 A |
| Eficiencia del módulo (%) | 14,97 | 15,47 | 15,97 | 16,47 |

→ FV módulos de 60 células 6”:

| Características eléctricas | A-270P GS | A-275P GS | A-280P GS | A-285P GS |
|-----------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Potencia Máxima (P máx.) | 270 W | 275 W | 280 W | 285 W |
| Tensión de máx. potencia (Vmp) | 31,8 V | 32 V | 32,2 V | 32,4 V |
| Intensidad máx. potencia (Imp) | 8,5 A | 8,6 A | 8,7 A | 8,8 A |
| Tensión en circuito abierto (Voc) | 37,4 V | 37,6 V | 37,8 V | 38 V |
| Corriente de cortocircuito (Isc) | 9,14 A | 9,25 A | 9,36 A | 9,47 A |
| Eficiencia del módulo (%) | 16,6 | 16,9 | 17,21 | 17,52 |

→ FV módulos de 72 células 6”:

| Características eléctricas | A-325P GS | A-330P GS | A-335P GS | A-340P GS |
|-----------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Potencia Máxima (P máx.) | 325 W | 330 W | 335 W | 340 W |
| Tensión de máx. potencia (Vmp) | 37,8 V | 37,95 V | 38,2 V | 38,5 V |
| Intensidad máx. potencia (Imp) | 8,6 A | 8,7 A | 8,77 A | 8,84 A |
| Tensión en circuito abierto (Voc) | 45,45 V | 45,55 V | 46,1 V | 46,4 V |
| Corriente de cortocircuito (Isc) | 9,2 A | 9,3 A | 9,38 A | 9,45 A |
| Eficiencia del módulo (%) | 16,75 | 17,01 | 17,26 | 17,5 |

***Notes:**

- Nominal Operating Cell Temp (NOCT).....45±2°C
- Temperature Cycling Range.....-40 °C to +85 °C
- Maximum series fuse15 A.

9.2.2 Módulos MONOCRISTALINOS

→ FV módulos de 60 células 6”:

| Características eléctricas | A-295M GS | A-300M GS | A-305M GS | A-310M GS |
|-----------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Potencia Máxima (P máx.) | 295 W | 300 W | 305 W | 310 W |
| Tensión de máx. potencia (Vmp) | 32,80 V | 33,00 V | 33,25 V | 33,50 V |
| Intensidad máx. potencia (Imp) | 9,00 A | 9,10 A | 9,18 A | 9,25 A |
| Tensión en circuito abierto (Voc) | 38,50 V | 38,70 V | 38,95 V | 39,20 V |
| Corriente de cortocircuito (Isc) | 9,70 A | 9,80 A | 9,87 A | 9,95 A |
| Eficiencia del módulo (%) | 18,13 | 18,44 | 18,74 | 19,05 |

→ FV módulos de 72 células 6”:

| Características eléctricas | A-360M GS | A-365M GS | A-370M GS | A-375M GS |
|-----------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Potencia Máxima (P máx.) | 360 W | 365 W | 370 W | 375 W |
| Tensión de máx. potencia (Vmp) | 39,60 V | 39,85 V | 40,10 V | 40,50 V |
| Intensidad máx. potencia (Imp) | 9,10 A | 9,16 A | 9,23 A | 9,27 A |
| Tensión en circuito abierto (Voc) | 47,70 V | 47,95 V | 48,20 V | 48,45 V |
| Corriente de cortocircuito (Isc) | 9,80 A | 9,85 A | 9,90 A | 9,95 A |
| Eficiencia del módulo (%) | 18,55 | 18,81 | 19,07 | 19,33 |

→ FV módulos de 72 células 6” BC:

| Características eléctricas | A-385M GS | A-390M GS | A-395M GS | A-400M GS |
|-----------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Potencia Máxima (P máx.) | 385 W | 390 W | 395 W | 400 W |
| Tensión de máx. potencia (Vmp) | 40,80 V | 41,10 V | 41,40 V | 41,70 V |
| Intensidad máx. potencia (Imp) | 9,44 A | 9,49 A | 9,55 A | 9,60 A |
| Tensión en circuito abierto (Voc) | 49,10 V | 49,30 V | 49,50 V | 49,80 V |
| Corriente de cortocircuito (Isc) | 9,92 A | 10,12 A | 10,23 A | 10,36 A |
| Eficiencia del módulo (%) | 19,42 | 19,67 | 19,92 | 20,17 |

***Notes:**

- Nominal Operating Cell Temp (NOCT).....45±2°C
- Temperature Cycling Range.....-40 °C to +85 °C
- Maximum series fuse15 A.