

Asociación de paneles solares

La asociación de paneles fotovoltaicos se refiere a la forma en que se conectan múltiples paneles dentro de un sistema solar fotovoltaico. Los paneles pueden conectarse en serie, en paralelo o en una combinación de ambas configuraciones para cumplir con los requisitos de voltaje y corriente específicos de cada instalación. La manera en que se asocian los paneles influye en la cantidad de energía que el sistema puede generar y en su comportamiento en diferentes condiciones ambientales.

Conexión serie

En una conexión en serie, el **voltaje de cada panel se suma** mientras la corriente se mantiene constante. Esta configuración es ideal cuando se necesita alcanzar un voltaje más alto para que el sistema sea compatible con el inversor.

Desventaja: Si un panel recibe menos luz (por sombras, suciedad o defectos), puede reducir el rendimiento de toda la cadena en serie.

Ejemplo: Si se conectan tres paneles en serie de 40 V y 10 A cada uno, la salida del conjunto será de 120 V y 10 A.

Conexión paralelo

En una conexión en paralelo, la **corriente de cada panel se suma** mientras el voltaje se mantiene constante. Esta configuración es útil cuando se busca aumentar la corriente disponible en el sistema, especialmente en sistemas de baja tensión con baterías.

Desventaja: Se requiere mayor protección contra sobrecargas y los cables deben ser de mayor calibre para soportar el aumento en la corriente.

Ejemplo: Si se conectan tres paneles en paralelo de 40 V y 10 A cada uno, la salida del conjunto será de 40 V y 30 A.

Conexión mixta (serie-paralelo)

La conexión mixta combina configuraciones en serie y paralelo para alcanzar tanto un voltaje como una corriente específica. Es la configuración más común en sistemas de gran tamaño, como los instalados en parques solares, donde se optimiza la salida para coincidir con las especificaciones del inversor.

Ejemplo: En una combinación de seis paneles, se pueden agrupar en dos cadenas de tres paneles en serie (120 V y 10 A cada grupo) y luego conectar estos grupos en paralelo para obtener 120 V y 20.

Impacto de la asociación en el rendimiento del sistema

La forma de conectar los paneles afecta directamente al rendimiento y la eficiencia de la generación de energía del sistema fotovoltaico. Para maximizar el rendimiento:

- Es fundamental **minimizar la presencia de sombras** que puedan afectar a uno o varios paneles, ya que, en configuraciones en serie, una sombra puede reducir drásticamente la salida total.
- Los paneles deben ser **homogéneos** en cuanto a sus características eléctricas (voltaje y corriente nominales) para evitar pérdidas de rendimiento. La conexión de paneles con diferentes características puede llevar a desajustes y desperdicio de energía.

Componentes asociados a la conexión de paneles

- **Diodos de Bypass:** Son diodos que se instalan dentro de los paneles o en la caja de conexiones para evitar que un panel sombreado o defectuoso afecte el rendimiento de toda la serie. Permiten que la corriente "bypassee" el panel afectado.
- **Controladores de Carga:** En sistemas con baterías, regulan el flujo de electricidad para evitar sobrecargas y protegen las baterías de descargas profundas.
- **Inversores:** Convierten la corriente continua (CC) de los paneles en corriente alterna (CA). Hay inversores específicos para diferentes configuraciones de voltaje y corriente, por lo que la asociación de los paneles debe estar ajustada a las especificaciones del inversor.

Ventajas y desventajas de cada asociación

Serie:

- **Ventajas:** Menor requerimiento de cableado; adecuado para sistemas de alto voltaje.
- **Desventajas:** Vulnerable a sombras y fallas en un solo panel.

Paralelo:

- **Ventajas:** Mayor tolerancia a sombras y fallas; permite mantener voltajes bajos.
- **Desventajas:** Requiere cables de mayor calibre y dispositivos de protección adicionales.

Mixta:

- **Ventajas:** Combinación de ventajas; adapta voltaje y corriente al inversor.
- **Desventajas:** Complejidad en el diseño e instalación.

Consideraciones para el diseño de la instalación

- **Alineación y Orientación de los Paneles:** La posición y orientación son esenciales para maximizar la captación de luz. Los paneles deben estar libres de sombras y alineados hacia el sol, dependiendo de la ubicación geográfica.
- **Protección contra Sombreado Parcial:** Incorporar diodos de bypass y evitar obstrucciones puede mitigar los efectos de las sombras.
- **Calidad del Cableado:** La calidad y el calibre de los cables deben adecuarse a la corriente que se va a manejar, especialmente en configuraciones en paralelo, para evitar pérdidas y sobrecalentamiento.