El módulo solar ideal

Criterios prácticos para evaluar la calidad de módulos solares cristalinos

- **Una vez instalados, los módulos deben durar más de 25 años generando día tras día la máxima potencia de salida**
- **El precio y la eficiencia no son criterios suficientes a la hora de tomar la decisión de compra**
- **Otras características de calidad del módulo influyen en su rendimiento y durabilidad, por tanto, inciden en la seguridad de la inversión**

Cuando se evalúa el rendimiento total de una inversión fotovoltaica, a menudo la atención se centra en el tiempo que requiere el proyecto para conseguir el punto muerto o el tiempo que a durará la financiación solicitada. Como supuesto básico en esta proyección financiera se presupone que el sistema va a operar sin errores, lo cual necesariamente no siempre es cierto. A menudo, los usuarios únicamente basan la elección del módulo solar en el precio del kilovatio nominal y en la eficiencia por vatio pico. No obstante, a largo plazo es necesario tener en cuenta otra serie de criterios a la hora de evaluar el módulo. Un módulo excelente debe ser capaz de lograr un alto rendimiento de manera fiable por más de dos décadas. Mediante este documento ofrecemos una serie de consejos prácticos a tener en cuenta a la hora de elegir un módulo.

Componentes del Módulo

Células

El corazón del módulo fotovoltaico es la célula solar. Una cuidadosa combinación de las células con propiedades uniformes es la condición previa para un alto grado de eficiencia, una larga via útil y un alto rendimiento del módulo.

Las células más comúnmente usadas en todo el mundo se hacen a partir de silicio policristalino. Estas células son siempre cuadradas y se pueden distinguir fácilmente por su color con marcas desiguales. Las células fabricadas con silicio monocristalino, por lo general, cuentan con un mayor grado de eficiencia. No obstante, su corte típico en las esquinas, reduce el tamaño de la superficie activa, por lo que la eficiencia superior de la célula no supone una mayor eficiencia del módulo. En términos de producción generada y durabilidad no existe diferencia entre ambos tipos.

Consejo práctico Nº 1: Número de busbar

Para poder transmitir la corriente generada por la célula, esta debe tener conductores eléctricos. Los conductores forman una parrilla de hilos metálicos sobre la superficie celular, que consisten en los microfilamentos horizontales y unas tiras verticales, denominadas busbar.
Un gran número de fabricantes de módulos utilizan células con dos busbar, las cuales son más fáciles de obtener y, a menudo, poseen un mayor grado de eficiencia. Actualmente, se ha comprobado que las células con tres busbar logran que la carga generada se distribuya de manera más fiable y que exista menor resistencia. Los tres busbar permiten mejorar la eficiencia global del módulo y mejora la fiabilidad.

Cristal Solar

El vidrio traslucido actua como estabilizador en el módulo. A diferencia del cristal de una ventana, con gran transparencia, el cristal solar que se utiliza en el módulo esta termicamente sobre enfatizado.

Consejo práctico Nº 2: Compruebe la superficie del cristal

Existe una gran variedad de cristales solares en el mercado: plano, sin estructurar, microestruturado, fuertemente estructurado o incluso con un recubrimiento especial. La función primordial del cristal es canalizar el máximo posible de luz solar al módulo. Los módulos con cristal fuertemente estructurado suelen tender a perder rendimiento por consecuencia de la polución, lo que puede perjudicar a medio plazo al rendimiento del módulo. Por ello, en las instalaciones en paises Europeos se utiliza el cristal microestructurado, el cual ofrece un efecto auto-limpieza cuando esta expuesto a lluvia y sobre el cual resulta menos probable que se genere musgo.

También existen en el mercado cristales solares con

recubrimiento anti-reflectante. En este caso, es importante asegurarse que la durabilidad del recubrimiento esté garantizado durante la vida útil del módulo (por lo menos 25 años). Al igual que con las lentes del espectáculo, el recubrimiento anti-reflectante puede envejecer o incluso aparecerle escamas, las cuales en situaciones extremas pueden conducir al deterioro del módulo y su pérdida rendimiento.

Marco

El marco del módulo protege la delicada película de cristal laminado de los bordes exteriores y junto con el cristal solar, garantiza la estabilidad y rigidez torsional.

Consejo práctico Nº 3: Compruebe el estado y la calidad del marco

Los marcos más estables y robustos son los realizados con aluminio anodizado, que a diferencia de los marcos revestidos son menos propensos a los arañazos. Los marcos no deben tener ninguna cavidad donde pueda almacenarse agua, ya que podría convertirse en hielo. Este efecto provocaría la torsión o rotura del marco a medio plazo. En invierno, un marco plano y rebajado puede prevenir la acumulación de hielo y nieve, que si se produce, puede conllevar la separación del marco por las tensiones producidas. En verano, la contaminación, polen o polvo no se puede acumular sobre los bordes del módulo, lo que evita la aparición de musgo. Estas acumulaciones son criticas, ya que si afectarán parcialmente a una célula, reduciría considerablemente el rendimiento del módulo.

Un buen marco esta atornillado. Los tornillos especiales unen todas las partes de una forma mecánica y permite la conducción eléctrica, de manera que el módulo procede como conexión a tierra. No es recomendable el uso de módulos con marcos que estén entrelazado en lugar de atornillados, y/o que no tengan las esquinas metálicas. Es importante que el marco no tenga bordes afilados o tornillos que sobresalgan para evitar daños en su manipulación.

Además, asegúrese que todas las partes del marco se encuentran correctamente unidos al laminado. En la parte posterior, en los bordes inferiores, deben existir bisagras especiales que permitan asegurar un sellado consistente y limpio. Confirme la alineación paralela y recta. A veces la unión se realiza mediante silicona que puede servir para adherir cuando se aplica de manera uniforme y sin rociar el marco. Sin embargo, el acoplamiento mediante silicona es más frágil ante cambios climáticos, por lo que se debe de evitar.

Caja de Conexión

La principal función de la caja de conexión es canalizar la corriente generada en el módulo al exterior. Si embargo, en determinadas circustancias, si esta mal diseñada o fabricada puede suponer un riesgo de incencidio para el sistema.

Caso práctico Nº 4: Comprueba si existen soldaduras y la caja de conexión esta encapsulada

Las conexiones soldadas manualmente o mediante procesos automáticos son seguras y estables. Especial cuidado ante cajas de conexión con uniones roscadas, con abrazadera o engatilladas. Si estas conexiones no están bien realizadas, pueden aflojarse produciendo corrosión, que pueden provocar mayor resistencia ó un cortocircuito. El resultado puede acabar en el incendio de la caja de conexión.

Las cajas de conexión moldeadas con plástico ignífugo están protegidos contra la penetración de humedad y aire. Esto proporciona mayor seguridad.

Caso práctico Nº 5: Los diodos Bypass protegen a las células de sufrir daños

Los diodos Bypass ayudan a optimizar el funcionamiento, incluso bajo condiciones desfavorables. Si las células están cubiertas temporalmente, e.j. por la caída de hojarasca, los diodos canalizan la electricidad generada por las células que no están cubiertas por las que si lo están, protegiéndolas de posibles daños. Cuando la situación se normaliza, los diodos vuelven a su estado de funcionamiento normal, siendo el módulo capaz de producir a pleno rendimiento. Un buen módulo tiene varios diodos de derivación, cada uno conectado a un máximo de 16 a 20 células. Un sistema especial de refrigeración disipa el calor generado por los diodos.

También es importante asegurarse que en la caja, el área de conexión de las células este aislado, eléctrica y termicamente, del diodo de área. Esto garantiza la operación libre de mantenimiento del módulo a lo largo de su vida útil. No es necesario sustituir los diodos.

Los valores ocultos

No sólo los materiales y componentes utilizados en un módulo dan fe de su calidad. Existen otras características importantes, que garantizan la facilidad de uso de los módulos en aplicaciones estándar y más allá.

Caso práctico Nº 6: Solo la tolerancia positiva le permitirá alcanzar el máximo rendimiento para su dinero

Las tolerancias de potencia son especificadas por los fabricante según las desviaciones relacionadas con la producción de la potencia nominal. Menor tolerancia indica menores desviaciones de potencia de salida respecto a los valores especificados por la potencia nominal (la que se paga). Si se garantiza una tolerancia positiva, el consumidor siempre recibirá al menos la potencia por la que ha pagado. En la practica, esta potencia puede ser superior hasta en un determinado porcentaje y por lo tanto dar lugar a un mayor rendimiento. Sin embargo, el rango de tolerancia positivo no debe de ser muy alto, ya que podría obstaculizar la optimización de las cadenas.

Busque especificaciones de tolerancia razonables: una tolerancia positiva del 3% cuando los módulos se clasifican en rangos de 5 W no tiene sentido matemático (con esta tolerancia, un módulo de 220 W podría alcanzar el máximo de potencia de 226.6 W - esta potencia se corresponde al siguiente nivel de rendimiento).

Caso práctico Nº 7: Verifique cual es el rendimiento en condiciones de baja irradiación.

El sol no brilla en un cielo sin nubes todos los días.
Cuando se realiza la planificación de la instalación, se realiza bajo unas condiciones simuladas de producción, que se denominan valores en condiciones estandar (STC): 1000 W/m² de irradiación, 25° C de temperatura ambiente y con una densidad espectral AM 1.5. Una irradiación de 800 W/m² es denominada como una situación de baja irradiación. También, bajo estas condiciones se puede producir energía eléctrica de una manera extremadamente eficiente. Por ello, es importante evaluar cual es el rendimiento del módulo en estas condiciones, con el fin de garantizar el máximo rendimiento promedio anual.

Caso práctico Nº 8: Cargas máximas permitida de 5.400 Pascales proporciona seguridad estática

Generalmente, los módulos son testados según normas para la carga de presión y tensión de hasta 2.400 Pa. A menudo, esto no provee suficiente seguridad para condiciones climatológicas especiales, donde los módulos están sujetos a cargas especiales de nieve, por ejemplo. Los módulos con una carga máxima permitida de 5.400 Pa garantiza la seguridad de la instalación. Esto significa, que los módulos instalados correctamente podrán soportar ventiscas de nieve de más de tres metros.

Caso práctico Nº 9: Compruebe el peso reducido y que se puede instalar tanto en horizontal como en vertical

Para la instalación, no solo debe poder instalarse los módulos en su posición vertical, sino que también debe poder instalarse en horizontal. Esto permite utilizar el módulo con cualquier orientación de manera segura, para ajustarse a las necesidades individuales de cada proyecto.

También es importante el peso reducido de los módulos, que permite instalarlos sobre cubiertas con una incidencia de carga baja. Hoy, los módulos más ligeros pesan menos de 90 g / Wp.

Advertencia: El bajo peso no debe repercutir en un índice de carga menor. Los módulos de alta calidad cumplen ambos requisitos.

Caso práctico Nº 10: Recuerde la importancia de la seguridad en operación e instalación.

Los módulos con menor peso facilitan su transporte y manipulación durante la instalación. Los conectores con giro de bloqueo facilitan una conexión rápida y sencilla. También es importante que los cables estén sujetos al módulo, para evitar accidentes durante el transporte por riesgo de tropiezo.

Caso práctico Nº 11: No se confunda con una gran gama de productos

Muchos fabricantes ofrecen una inagotable gama de módulos, que al final, han sido diseñados para lo mismo: producir electricidad. No permita que esto le confunda. Un buen módulo puede ser instalado en gran variedad de instalaciones. Como excepción, los módulos optimizados en tamaño, pueden ser una buena opción para una mejor distribución en instalaciones sobre cubierta.

Garantías

Las garantías de producto y producción son ofrecidas por la mayoria de los fabricantes. Adicionalmente, la garantía proveniente del distribuidor proporcionará mayor seguridad a la inversión.

Caso práctico Nº 12: Tome nota de los periodos de garantía y la transparencia de la misma.

El periodo de garantía de producto de los módulos solares debe ser de al menos de cinco años. Algunos fabricantes, ofrecen adiccionalmente extensiones de garantía, las cuales proveen una seguridad adicional de la inversión.

La garantía de producción se aplica para diferentes periodos de tiempo con un mínimo de rendimiento del módulo (expresado en porcentajes) (Ej. 25 años - 80% de potencia nominal).

El alcance de rendimiento es determinado por cada fabricante sobre una base individual. Por tanto, es importante que compruebe cuidadosamente las condiciones de garantía y que estas estén claras, sin ambigüedades en la formulación de requisitos y con el rendimiento claramente especificado. Como regla general, los casos de garantía deben ser probados por el cliente. Las garantías transparentes le evitará sorpresas desagradables en el caso de reclamaciones y le facilitará la tramitación de sus solicitudes.

Caso práctico Nº 13: Tenga en cuenta las disposiciones legales, jurisdicción de aplicación y acceso a garantía del proveedor

Si tuviera que realizar la reclamación mediante un procedimiento legal en países extranjeros, pueden existir infinidad de leyes aplicables. Además de los altos honorarios en abogados en los que se incurriría, se puede perder un tiempo valioso que influirá en los rendimientos de su instalación. Por ello es importante que las reclamaciones se puedan realizar en un tribunal de jurisdicción europea y bajo esta legislación.

Certificaciones y directivas

Al igual que las garantías, las certificaciones pueden ofrecer seguridad adiccional, por ejemplo, al utiliza los módulos en zonas costeras o en zonas con ganado.

La Comisión Internacional de Electrotécnica ha elaborado las normas de seguridad para el comercio internacional de módulos.

Los siguientes certificados IEC son requeridos para módulos cristalinos:

- IEC 61215: modelos de calificación del diseño y homologación para módulos de silicio cristalino terrestre (PV).
- IEC 61730: Requisitos de seguridad del módulo fotovoltaico.

En USA y Canada es necesario aportar el certificado de seguridad del Norte de América UL 1703.

Otros ejemplos de requisitos nacionales en Europa son el CSTB aplicable en el mercado francés y el certificado MCS para Gran Bretaña, el cual esta fuertemente ligado a la norma de seguridad estándar IEC.

Caso práctico Nº 14: Tenga en cuenta las certificaciones adicionales para la instalación de sistemas solares en zonas costeras o en regiones con ganado.

Cuando planifique su instalación en una zona costera, la norma IEC 61701 tiene gran importancia. Esta norma certifica la resistencia de los módulos ante la corrosión producida por la alta concentración de sal en el ambiente.

Para las instalaciones en zonas con ganado, el test de resistencia a corrosión por amoníaco realizado por la Sociedad Alemana de Agricultura (DLG) puede ser interesante. El certificado DLG certifica que los módulos puede soportar cargas químicas del aire en estas zonas.

El hecho de que los módulos sean fabricados en centros productivos con certificaciones ISO 9001 e ISO 14001 es importante para tener seguridad sobre el cumplimiento de requisitos de medio ambiente y garantiza que han sido producidos bajo un sistema de gestión de calidad que asegura la alta calidad de los módulos producidos.

All data subject to change without notice, errors excepted 2010©Conergy