

Sector industrial: Energías renovables

Aplicación: Sistemas de producción de energía solar - fotovoltaica

Índice

1. Descripción de la aplicación
2. Ejemplo de solución Motovario



1. Descripción de la aplicación

El desarrollo tecnológico de las últimas décadas ha dado origen a un crecimiento exponencial del consumo energético global, que poco a poco está agotando las principales fuentes de energía (petróleo, gas y carbón); esto se traduce en una creciente necesidad de crear fuentes de energía renovables. El desarrollo de la investigación y de la innovación de los últimos años aprovecha cada vez más el sol como fuente de energía alternativa; de ahí la constante expansión del mercado de la energía fotovoltaica. Se trata de incrementar la eficiencia de los sistemas de conversión a través de tecnologías aptas para mejorar considerablemente la producción de energía de los módulos fotovoltaicos aumentando su rendimiento; por ejemplo, empleando sistemas electromecánicos y electrónicos que siguen la trayectoria del sol durante el mayor tiempo posible (seguidores solares).

Podemos identificar tres criterios de clasificación principales de los distintos tipos de seguidores solares:

1. Mecanismo de orientación

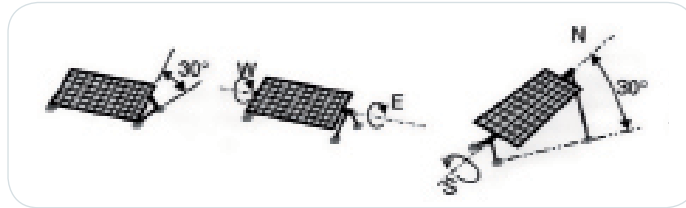
- **Seguidores activos**, puestos en movimiento por elementos electromecánicos;
- **Seguidores pasivos**, puestos en movimiento por fenómenos físicos autónomos que no requieren energía eléctrica.

Sector industrial: Energías renovables

Aplicación: Sistemas de producción de energía solar - fotovoltaica

2. Grados de libertad de movimiento

► **Seguidores monoaxiales:** disponen de un solo grado de libertad de movimiento y giran alrededor de un solo eje.



Movimientos de los seguidores solares monoaxiales

Se clasifican a su vez en:

- *Seguidores inclinados:* el eje de rotación es este-oeste
 - *Seguidores giratorios:* el eje de rotación es norte-sur
 - *Seguidores azimutales:* disponen de un grado de libertad de movimiento, con eje vertical zenit-nadir
 - *Seguidores de eje polar:* se mueven sobre un único eje, inclinado respecto del suelo, prácticamente paralelo al eje de rotación terrestre, garantizando la máxima eficiencia que se puede obtener con un solo eje de rotación
- **Seguidores biaxiales:** disponen de dos grados de libertad: el eje ortogonal a los paneles fotovoltaicos se alinea perfectamente y en tiempo real a los rayos solares, pero la complejidad constructiva es mayor.



Movimientos de los seguidores solares biaxiales

Se clasifican a su vez en:

- *Seguidores azimutales-elevación:* a través de un PLC de control siguen el sol en cualquier punto del cielo; tienen un montaje azimutal formado por el eje principal, vertical al suelo, y el secundario, perpendicular al suelo.
- *Seguidores inclinados-giratorios:* a través de un PLC de control siguen el sol en cualquier punto del cielo; tienen el eje principal paralelo al suelo y el secundario normalmente perpendicular al suelo.

3. Tipo de mando

- **Analógicos:** el mando se genera sobre la base de la información de un sensor que identifica la posición del punto más luminoso del cielo
- **Digitales:** el mando proviene de un microprocesador que mediante tablas memorizadas identifica en todo momento la posición del sol

La mayoría de los seguidores (o trackers) solares se alimenta con motores eléctricos de corriente continua o trifásicos de corriente alterna; considerando que el sistema generalmente tiene una baja velocidad de rotación, a menudo es necesario el uso de un reductor de la velocidad del motor para garantizar el seguimiento correcto;

La elección del sistema de seguimiento depende de numerosos factores, como las medidas y las características de la estructura y del lugar de instalación, la latitud, y las condiciones climáticas y meteorológicas.

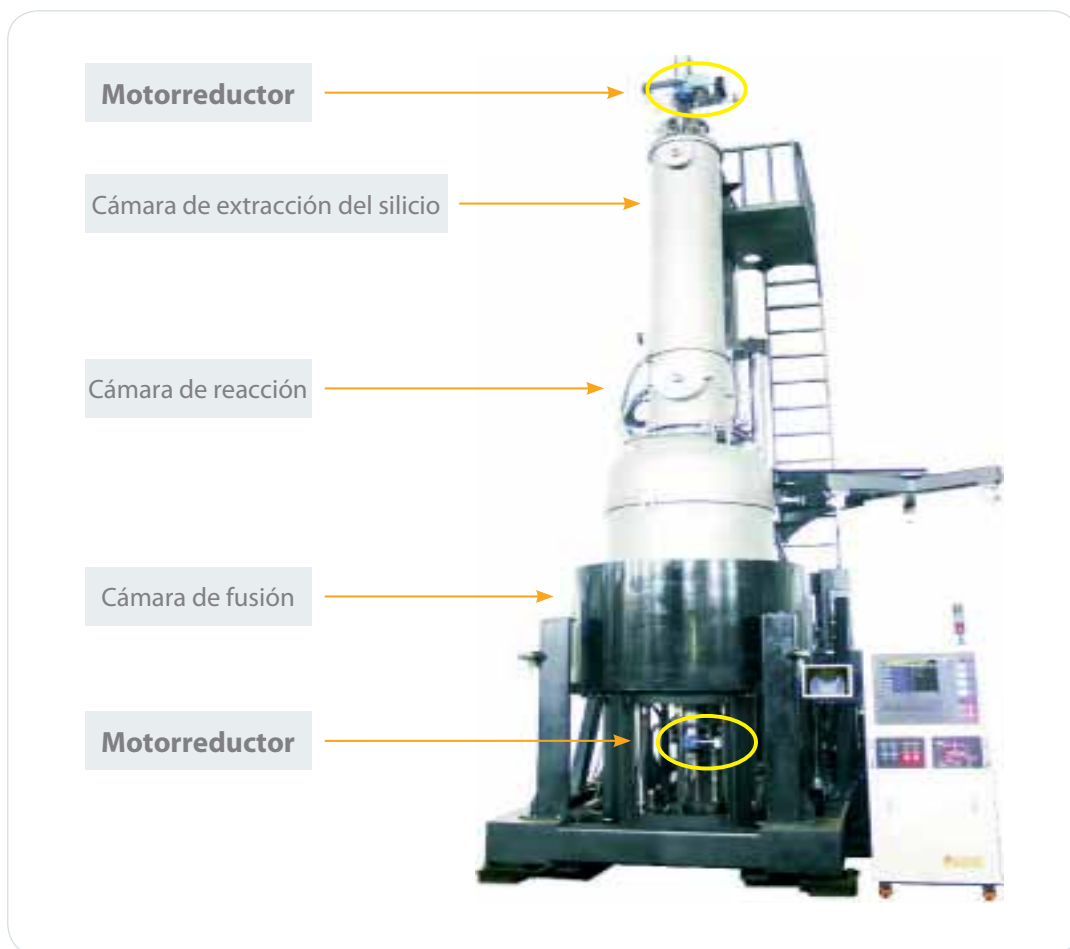
Sector industrial: Energías renovables

Aplicación: Sistemas de producción de energía solar - fotovoltaica

2. Ejemplo de solución Motovario

En el sector de la producción de energía solar a través de sistemas fotovoltaicos, Motovario suministra **motorreductores de tornillo sinfín** para los **sistemas de formación del silicio** y para el accionamiento de **seguidores solares monoaxiales y biaxiales**.

- **El sistema de formación del silicio** monocristalino contenido en un módulo fotovoltaico suele estar compuesto de una cámara de fusión, una cámara de reacción y una cámara de extracción; los reductores suministrados regulan el movimiento de rotación y elevación de la semilla de silicio monocristalino.



Sistema de formación y extracción del silicio según el proceso de Czochralski

- Para el mecanismo de rotación en la cámara de fusión se utiliza un **Reductor de tornillo sinfín NMRV 040**.
- Para el mecanismo de elevación en la cámara de fusión se utiliza un **Reductor de tornillo sinfín NMRV 040**.
- Para el mecanismo de elevación en la cámara de extracción se utiliza un **Reductor de tornillo sinfín NMRV 040**.
- Para el mecanismo de rotación en la cámara de extracción se utiliza un **Reductor de tornillo sinfín combinado NMRV 030 + NMRV POWER 063**.

Sector industrial: Energías renovables

Aplicación: Sistemas de producción de energía solar - fotovoltaica

- **Para el accionamiento del seguidor solar giratorio** se utiliza un **Motorreductor combinado NMRL 050 + NMRV-P 110**



Relación de reducción (i)	600
Diámetro eje de salida hueco	Ø42
Características constructivas	Limitador de par entre los dos reductores
Tamaño del motor	080 - 4 polos
Potencia del motor	1,1 kW

- **Para el movimiento inclinado del seguidor solar biaxial** se utiliza un **Motorreductor NMRV 040**



Relación de reducción (i)	30
Diámetro eje de salida hueco	Ø18
Tamaño del motor	063 - 4 polos
Potencia del motor	0,25 kW

- **Para el movimiento azimutal del seguidor solar biaxial**, en base al tamaño se utiliza:

- **Motorreductor combinado NMRV 040 + NMRV POWER 090**

Relación de reducción (i)	1800
Diámetro eje de salida hueco	Ø35
Tamaño del motor	063 - 4 polos
Potencia del motor	0,18 kW

- **Motorreductor combinado NMRV 050 + NMRV POWER 110**

Relación de reducción (i)	1800
Diámetro eje de salida hueco	Ø42
Tamaño del motor	063 - 4 polos
Potencia del motor	0,22 kW

Para el seguidor solar conviene elegir el reductor de tornillo sinfín por los siguientes motivos:

- Alta relación de transmisión con dimensiones compactas, para garantizar una rotación lenta del panel;
- Juego axial reducido;
- Posibilidad de introducir el limitador de par;
- Irreversibilidad del movimiento del eje lento, que no permite el movimiento del seguidor en la dirección opuesta.