

EL SOL , FUENTE DE ENERGIA.

El sol es una estrella de tipo medio , formado por capas concéntricas. El sol brilla de forma continuada emitiendo energia debido a la fusión termonuclear (formación de átomos de helio por la fusión de átomos de hidrógeno a altas temperaturas).

La energia originada en su centro se transporta por convección (gases calientes se expanden hacia la superficie , y los frios caen hacia el centro de la estrella) y difusión radiactiva (los fotones se difunden hacia la superficie).

La estrucutura del sol consiste en:

- Estructura interna , donde se producen todos los fenómenos energéticos.
- El núcleo , donde se produce la fusión termonuclear.
- La zona radiactiva ,a partir de la cual se produce la difusión radiactiva.
- La zona convectiva , donde la energía se transporta por convección.
- La fotosfera es la primera capa observable , brilla con el espectro de un cuerpo negro continuo.
- La cromosfera es una región fría , con movimiento de gases , debido a sus espículos (chorros de gas que surgen del interior).
- La corona , está formada por protones y electrones con gran velocidad , cuando se comportan homogéneamente , se denomina viento solar.

El viento solar es la fuente electromagnética , mientras que el transporte convectivo de fusiones termonucleares es el foco térmico.El sol emite energia en el espectro continuo.La intensidad de energia real disponible en la superficie terrestre es menor que la constante solar (2 cal/min/cm²) debido a la absorción y a la dispersión de la radiación que origina la interacción de los fotones con la atmósfera.

La intensidad de Energía solar disponible en un punto determinado de la tierra depende , de forma complicada pero predecible, del día del año, de la hora, y de la latitud.Además, la cantidad de energía solar que se puede recoger depende de la orientación del dispositivo receptor.

EL SOL Y LA ELECTRICIDAD

La generación de una fuerza electromotriz por la absorción de cualquier tipo de radiación ionizante en un material semiconductor se denomina efecto fotovoltaico. El aprovechamiento de la energía solar en energía eléctrica se denomina energía fotovoltaica. Las células fotovoltaicas son aquellos dispositivos capaces de convertir, de forma inmediata y directa, la radiación luminosa en electricidad.

Módulo o panel fotovoltaico. Es la unión de células fotovoltaicas con el soporte estructural adecuado. La intensidad eléctrica suministrada por una célula es proporcional a la superficie, como la superficie de las células es pequeña, se unen para obtener mayor corriente o tensión. Normalmente se fabrican ppara una tensión de 6, 12, 24 voltios y una potencia entre 3 y 5 watios. La forma y estructura de los módulos fotovoltaicos son muy variables y dependen del fabricante.

Las células fotovoltaicas se conectan en serie para conseguir la tensión deseada; una vez conseguida, se colocan en paralelo para obtener la intensidad eléctrica adecuada para obtener la potencia eléctrica deseada. El aprovechamiento eléctrico de los paneles fotovoltaicos es similar; si se colocan en serie aumentarán la tensión y la intensidad electricas segun las necesidades de la instalación. Las estructuras soportes proporcionan el anclaje sólido del panel donde éste se quiera ubicar.

El panel siempre tiene que estar libre de cualquier tipo de sombras para obtener el máximo aprovechamiento de la radiación electromagnética. El máximo aprovechable, una vez atravesada la atmósfera, es de 1.000 w/m². Los paneles han de orientarse e inclinarse adecuadamente. En el hemisferio norte, se orientan hacia el sur, y en el hemisferio sur hacia el norte. Es posible medir la radiación solar qu llega a cada latitud e incluso existen tablas con los valores necesarios para poder realizar los cálculos necesarios.

Para realizar una instalación fotovoltaica se deben conocer las necesidades energéticas para conocer el número de paneles fotovoltaicos necesarios para dicha instalación.

Los acumuladores son dispositivos capaces de almacenar la energía eléctrica que no se utiliza en un momento dado en energía química, que posteriormente se podrá transformar en energía eléctrica. Están constituidos principalmente por dos electrodos sumergidos en un electrolito, donde se producen las reacciones químicas.

Deben ser capaces de suministrar pequeñas descargas durante un largo periodo de tiempo. Deben tambien ser capaces de aceptar todas las corrientes de carga que suministre el panel fotovoltaico,

un mantenimiento prácticamente nulo y ser de fácil transporte, baja autodescarga, rendimiento elevado y una vida larga. Existen acumuladores de plomo-ácido y baterías de níquel-cadmio.

Pueden existir sistemas electrónicos de control y medida, principalmente en la producción de electricidad de los paneles y en el estado de carga de las baterías, con alarmas luminosas o acústicas que avisen del funcionamiento defectuoso de la instalación. En el caso de que la instalación se encuentre desatendida, se trata de evitar que las baterías se sobrecarguen, de modo que el propio sistema electrónico de control, interrumpa momentáneamente la carga de la batería durante el tiempo en que la tensión de la batería es la misma que la tensión prefijada en el sistema de control.

Algunas instalaciones han sido diseñadas para que actúen automáticamente, como alumbrado de calles de pueblos sin suministro eléctrico; las fotocélulas activan el encendido de la farola.

FABRICACIÓN DE CÉLULAS SOLARES

El proceso de fabricación de una célula fotovoltaica consta de dos partes bien diferenciadas:

- Elaboración y purificación del semiconductor a utilizar, bien sea silicio, germanio, arseniuro de galio...
- Fabricación de la propia célula fotovoltaica.

La fabricación de una célula de silicio monocristalino es el siguiente:

La materia prima es el sílice, que se extrae mediante reducción, obteniendo el llamado silicio metalúrgico, con una pureza del 98%, se vuelve a purificar hasta llegar al silicio en grado semiconductor, con una pureza del 99,999%.

Se introduce el silicio en un crisol con impurezas de boro, formando una masa fundida que alcanza una temperatura de unos 1.440°C. Se dispone de una varilla en cuyo extremo se sitúa un germen de silicio que hace que comience el proceso de solidificación al ponerse en contacto con la masa. Se denomina método

Una vez obtenido el cilindro de silicio monocristalino, se corta en delgadas obleas, de unos 0,3 mm. La capa superficial se restaura del corte mediante baños químicos y, posteriormente, la oblea se introduce en hornos especiales que alcanzan entre 800 y 1.000°C y que contienen una atmósfera rica en fósforo. Ahi, el fósforo se va difundiendo en la cara que se quiere dopar y forma así la unión P–N. A continuación se dota a la oblea de una capa antirreflectante para un mayor aprovechamiento de la radiación solar, así como los contactos óhmicos para poder conectar la oblea fotovoltaica y, para finalizar, se comprueba y se miden las características espectrales de la célula solar fabricada.

Las células solares de silicio monocristalino están basadas en la unión del silicio, u homounión, en contraposición a otros tipos de células solares, como el arseniuro de silicio o heterounión. Debido al alto coste de este tipo de materiales, a pesar de que mejoren el rendimiento del silicio, se comenzaron a estudiar las células fotovoltaicas policristalinas, con rendimiento inferior pero considerablemente más baratas. En la década de los 60 empezaron a considerarse en la Física del Estado Sólido los materiales amorfos, principalmente el silicio, el único empleado hasta ahora en esta forma para la utilización en células fotovoltaicas. Una de las características más comunes en los sólidos amorfos es el gran número de estados o impurezas en la banda prohibida, que aumentan así su rendimiento en la absorción de luz, el espesor de una muestra de silicio cristalino es de 100 micras, mientras que el silicio amorfo sólo necesita un espesor de 1 micra, en 1986 el silicio amorfo había desplazado al cristalino.

Para mejorar el rendimiento, un español aprovechó no solo la radiación procedente del sol, sino también la que era reflejada por la superficie terrestre, creando así las células bifaciales. La tecnología de estas células está basada en una doble unión, normalmente N–P–P. El problema de este tipo de células radica en el elevado coste de producción a causa de su específica fabricación. Las técnicas de producción en serie son las indicadas para fabricar láminas finas, que requieren muy pequeñas cantidades de material activo, con lo que se abarataría su coste.

EL SOL. FUENTE CALORÍFICA

El colector solar es el elemento fundamental para el aprovechamiento térmico de la energía solar, transformándola en energía calorífica. Hay que tener en cuenta que las pérdidas energéticas deben de ser mínimas para así mejorar su rendimiento energético, esto se consigue utilizando la técnica del efecto invernadero.

La superficie del colector debe estar constituida por un material que deje pasar la totalidad de la radiación solar que le llega, como el vidrio. La parte interior de la cubeta debe reflejar la energía que le llega de las posibles reflexiones internas, volviendo a dirigir esta energía al interior del colector. Debe existir un espacio para que pueda circular el líquido caloportador, que es calentado por la radiación que atraviesa la cubierta, la reflejada por la parte interior de la cubierta y por las paredes laterales. La parte inferior del colector debe constar de una placa absorbidora de la radiación. Debido a la radiación que le llega una vez que ha atravesado el fluido, así como a la radiación reflejada, se convierte en un foco de calor que calienta al líquido caloportador que se encuentra por encima de la placa. Las paredes laterales deben ser de un material con un alto poder de reflexión para que dirijan la radiación hacia la placa absorbidora. Debe estar perfectamente aislado para que las pérdidas sean mínimas. Para aumentar la energía que llega al colector se diseñan sistemas de concentración de la radiación luminosa.

Los componentes principales de un colector son el absorbedor, el líquido caloportador, el aislamiento térmico, la carcasa y el sistema de anclaje. El panel debe estar adecuadamente orientado e inclinado para poder obtener el mayor aprovechamiento de la energía.

El transporte del calor mediante el fluido caloportador debe realizarse mediante conducciones, que son las

mismas que se utilizan en calefacciones y fontanería. El sistema de almacenamiento debe disponer de una alta capacidad calorífica para conservar el mayor tiempo el calor, para ello su interior debe disponer de un volumen reducido, la temperatura de utilización debe estar en concordancia con la temperatura necesitada para las diversas utilidades del calor y además, debe estar siempre dispuesto para las necesidades y ser un sistema rápido para la demanda requerida.

La instalación más sencilla está formada por los colectores, el acumulador, las conducciones, una válvula antirretorno y un vaso de expansión. Estos elementos son de seguridad, para evitar que el líquido caloportador deteriore las conducciones. Esta instalación consta de un sólo circuito, si la instalación consta de dos circuitos, se necesita un intercambiador. El circuito primario es aquel en el que se encuentran los colectores y el circuito secundario a partir del intercambiador. Se utilizan en instalaciones en que el fluido caloportador no es agua, sino una mezcla de agua con anticongelante u otro líquido que disponga un punto de congelación inferior, evitando así riesgos de helada, incrustaciones en los colectores, corrosión en el circuito, sobrepresión...

APLICACIONES

En La Puebla de Montalbán, Toledo, además de la Central Fotovoltaica más grande e importante de Europa, se encuentra un edificio bioclimático, que tiene dos objetivos; ser autosuficiente a nivel energético, captando la energía del sol a través de su fachada sur, y hacer potable el agua para su propio servicio. El edificio es autónomo y funciona de manera automática.

Las aplicaciones agrícolas son muy amplias; con invernaderos solares se obtienen mayores y más tempranas cosechas, los secaderos agrícolas consumen mucha menos energía si se combinan con un sistema solar, otro ejemplo son las plantas de purificación o desalinización de aguas. La electricidad de células fotovoltaicas se puede utilizar para extraer agua de un pozo o para regar.

Refrigeración durante épocas cálidas; para obtener frío se necesita un foco cálido, que puede tener su origen en colectores solares instalados en el tejado o azotea. En países árabes ya funcionan acondicionadores de aire que utilizan eficazmente la energía solar.

La energía solar también se puede aprovechar en lanchas de propulsión solar, automóviles eléctricos, teléfonos y red de alumbrado.

La energía solar también es aprovechable en el espacio; los paneles solares ya producían energía en los primeros satélites espaciales. Un proyecto futurista propuesto para producir energía propone situar módulos solares en órbita alrededor de la tierra. En ellos la energía concentrada de la luz solar se convertiría en microondas que se emitirían hacia antenas terrestres para su conversión en energía eléctrica. Para producir tanta potencia como cinco plantas grandes de energía nuclear (de mil millones de w cada una), tendrían que ser ensamblados en órbita varios km² de colectores, con un peso de más de 4000 t, se necesitaría una antena en tierra de 8 m de diámetro. Se podrían construir sistemas más pequeños para islas remotas, pero la economía de escala supone ventajas para un único sistema de gran capacidad.

EVOLUCIÓN EN ESPAÑA

Energía solar térmica. La más desarrollada a nivel comercial es la de baja temperatura (hasta 60°C). La principal aplicación es en agua caliente sanitaria a nivel doméstico, también en mayores dimensiones, como hoteles, bloques de viviendas, colegios. Eventualmente se utiliza en climatización de piscinas y en el sector agrario.

En los años 60 comienza el desarrollo comercial, tras un periodo de alta actividad a principios de los años 80, se instalaron una media de 30.000 m² por año, el sector se estabilizó a 10.000 m² por año. 1996 fue un año delicado, al verse afectado por factores de mercado, técnicos, económicos y relacionados con el contexto

ecológico, la mayoría de instalaciones fueron proyectos de ámbito doméstico. Sin embargo, pese a ser mucho menor el número de proyectos, la mayoría de la superficie de captación instalada se asocia a proyectos por encima de los 40 m², vinculado principalmente a actuaciones dentro del sector turístico.

La mayor superficie instalada se encuentra en Andalucía, seguida por Baleares con un importante desarrollo de las instalaciones en el sector turístico, ocupando Canarias el tercer lugar.

Energía solar fotovoltaica. Italia es el país con mayor instalación conectada a la red eléctrica, seguida por Alemania, Holanda y España. En España empieza a desarrollarse a finales de los años 70 y a comienzos de los 80. Los primeros años el mercado estaba enfocado a la electrificación rural y dependía mucho de las ayudas públicas.

La potencia instalada ha ido creciendo paulatinamente, a partir de 1990 comienzan a darse crecimientos interanuales muy significativos, además se produce una evolución en cuanto al tipo y las características de las aplicaciones, el Proyecto de La Puebla de Montalbán en Toledo de 1 Mw de potencia tuvo una incidencia destacada sobre el conjunto de potencia total instalada. En los últimos años

la conexión a la red de distribución comienzan a ganar parte considerable del mercado.

El número de proyectos de pequeño tamaño es mucho mayor a las instalaciones de cierto tamaño, pero la potencia instalada corresponde esencialmente a los proyectos de gran tamaño.

Andalucía tiene la mayor instalación de España, la mayoría son instalaciones que corresponden a proyectos dedicados a satisfacer el pequeño consumo, tanto del sector doméstico como del sector agrícola. Le sigue Castilla la Mancha, favorecida por la instalación de Toledo.

BIBLIOGRAFIA

- " Energías renovables en España. Anuario de proyectos 96 ". Biblioteca cinco días. IDAE
- " Energía y Energías Renovables ". Urbano Dominguez Garrido.
- "Práctica de la energía solar". Pierre Robert Sabady.
- " Energías alternativas". José A. Domínguez Gómez.
- " Gaceta Universitaria ".
- Internet.