



Las Energías Alternativas

Colectores solares

Así como los sistemas de célula fotoeléctrica aprovechan la energía electromagnética del sol que nos llega en forma luz, para después ser transformada en energía eléctrica, los sistemas de colector solar utilizan su potencia calorífica para calentar un líquido, que posteriormente será empleada generalmente en suministrar calefacción.

Existen sistemas de colector solar con y sin concentración. Los que no utilizan concentración reciben el Sol directamente, sin ningún elemento auxiliar, como los rotores que permiten el seguimiento en todo su ciclo.

Aunque con menor rendimiento, tienen sin embargo la ventaja de su simplicidad, facilidad de construcción y menor mantenimiento, gracias a que su posibilidad de presentar fallos técnicos también es menor. Los sistemas sin concentración utilizados son del tipo colector plano convencional y colector de vacío.



Central para suministro industrial que combina varios sistemas de paneles (fotovoltaicos, colectores fijos, de concentración...)

El colector plano convencional es el de uso más extendido por su sencillez de fabricación. Dispone únicamente de cuatro elementos: un circuito de conducción del agua, la placa de absorción, una cubierta y la caja de protección. La ausencia de partes móviles le da una característica de gran durabilidad.

El circuito de conducción del agua consiste en una especie de serpentín de tubos metálicos por donde circulará el agua que se pretende calentar. Su diámetro es muy pequeño para que el nivel de

líquido que circula por él tenga tiempo a calentarse en todo su recorrido. Los tubos se fabrican con materiales que mantengan la temperatura, como cobre o aluminio, y se les pinta de color negro para que no reflejen el calor, sino que la absorban. El conjunto se encuentra montado sobre una placa de absorción igualmente, que también capta calor y la induce en los tubos.

La cubierta transparente y la caja de protección no sólo protegen físicamente todo el conjunto sino que sirven de aislante térmico, impidiendo que la energía captada y transferida al agua que circula por los tubos se pierda a través de sus paredes. Para ello se aplica al interior de la caja un recubrimiento aislante, como la fibra de vidrio, u otro material que mantenga el calor en su interior.

El panel solar así construido juega un papel análogo al de un radiador de calefacción, pero justamente a la inversa. Así como el radiador tiene una superficie metálica diseñada para emitir el máximo de potencia calorífica a través de sus elementos, el panel solar tiene sus elementos diseñados para captar el máximo de calor y transferirlo a los tubos, los cuales precisamente alimentarán generalmente a sistemas de radiadores de calefacción, u otros servicios de agua caliente.

El funcionamiento del colector solar sin concentración se basa en el efecto invernadero. La radiación solar que entra a través de la cubierta transparente, incide directamente sobre el sistema de conducción de agua (conectados al suministro de agua fría) y la placa absorbente. De la energía entrante sólo una décima parte es reflejada a la atmósfera. Al principio, cuando el colector entra en funcionamiento (entrada de agua fría por primera vez), el sistema absorbe gran cantidad de energía, ya que precisa calentar todos los elementos y el agua del interior del serpentín, pero una vez llegado al punto denominado de equilibrio dinámico, es la propia placa la que emite calor, del cual sólo una pequeña parte inferior al 10% se perderá por radiación a través de la cubierta de vidrio. Es entonces cuando se mantiene un efecto invernadero en el interior de la caja colectora, que es preciso mantener mediante un buen aislamiento de las paredes, evitando las pérdidas denominadas de convección. Todo el sistema tiene un rendimiento que varía en función de la intensidad de luz que recibe y la temperatura interior, pero es siempre inferior a un 60%; generalmente se aprovechan entre 30 y 50 vatios por cada 100 que se reciben.

Un sistema más avanzado de colector solar sin concentración es el colector plano de vacío. El diseño es muy similar al colector plano convencional, pero fabricado con materiales que obtienen altos rendimientos, y que poseen características especiales, tales como superficies selectivas, es decir, materiales que absorben ciertas

frecuencias como los infrarrojos, pero que apenas los emiten, permitiendo absorciones del orden del 95%. Además, las pérdidas de convección están minimizadas al máximo mediante el vacío de la caja, que aumenta el rendimiento considerablemente. Con este sistema pueden alcanzarse temperaturas de hasta 120 grados centígrados. La desventaja de este sistema radica en el empleo de materiales más costosos y el delicado proceso de vacío.

Ambos sistemas de colector solar precisan algún sistema alternativo de energía. Por esta razón es imprescindible el empleo de acumuladores de calor que almacenen la energía calorífica que no ha sido utilizada, ejemplo de los clásicos termos de agua caliente, para su posterior empleo en ausencia de radiación solar.

Así como en los sistemas de colector solar sin concentración, las placas son expuestas directamente al Sol y se encuentran ausentes de elementos móviles, en los sistemas con concentración, como su nombre indica, se concentra la luz solar sobre la zona que se desea calentar. Esto se realiza mediante espejos o lentes apoyados en materiales selectivos, que calientan el líquido que circula por el interior de un tubo, en el que incide la radiación concentrada del Sol, permitiendo un mejor rendimiento que los colectores sin concentración.

Los modelos mas simples de colectores con concentración son los de uno y dos ejes, aunque existe otro sistema más complejo utilizado en generación de grandes potencias, y que permite su transformación en energía mecánica: véase el artículo: Horno solar de torre central.

El sistema de concentración de un eje consiste en un tubo, por el que circula el líquido que se desea calentar, y que se encuentra ubicado delante de una superficie parabólica reflectante. La energía reflejada por el elemento parabólico incide sobre el tubo (de longitud que puede llegar incluso a los 100 metros) y cuya concentración es cincuenta veces superior a otro sistema similar sin lentes, permitiendo temperaturas no inferiores a 100 grados centígrados, pero que pueden llegar a alcanzar los 350. El tubo debe ser fabricado con un material muy selectivo (generalmente óxido de cobre sobre níquel). Los espejos se construyen con vidrios bajos en contenido de hierro o con metales esmerilados de gran pureza, para proporcionar el máximo de rendimiento.

El sistema de colector de un eje precisa que la superficie perpendicular de la parabólica esté siempre posicionado hacia la máxima radiación del Sol. Para ello se disponen sistemas asados en ordenadores, que utilizan sensores de posición y servos, para mover el conjunto y mantenerlo siempre orientado hacia el Sol.

El detector de posición consiste en una serie de fotodiodos o fototransistores, que generan una corriente eléctrica proporcional a la luz que les incide. Si la iluminación decae, la señal eléctrica emitida por el detector decaerá también, entonces el ordenador activará los motores de posición para modificar y reorientar el colector hacia el punto de mayor radiación del Sol. Este sistema, al ser de un único eje, solo permite el seguimiento del Sol de Este a Oeste, es decir, desde que nace hasta que se oculta, pero no de Norte a Sur. Este problema se acrecienta cuanto más nos alejemos del Ecuador.

El problema del colector de un eje radica en que el Sol se mueve realmente en dos ejes, uno Este-Oeste y otro Norte-Sur. El eje Este-Oeste es diario, y puede ser seguido con el colector de un único eje. Sin embargo, conforme nos alejamos del Ecuador y según la estación del año, desde nuestro punto de observación el Sol acusa más el movimiento sobre el eje Norte-Sur. Para poder corregir esta variación se han diseñado los colectores de dos ejes, que realizan un seguimiento del Sol sobre ambos mediante dos motores, el de acimut y el de elevación, todo ello situado sobre una torre vertical. El sistema presenta complejidades mecánicas que no compensan el rendimiento obtenido, por lo que son poco utilizados.

En general, los sistemas de colectores solares con concentración permiten únicamente aplicaciones para calefacción, y en todo caso pequeñas turbinas para generación de energía eléctrica. No posee suficiente potencia para convertirla en energías mecánicas de importancia; para este caso existen otros métodos más sofisticados de concentración, como los Hornos solares de torre central.