

Funcionamiento general de instalaciones solares térmicas

1

¿Qué?

Saber analizar el funcionamiento de las instalaciones solares térmicas, determinando sus características y los elementos relacionados con el montaje.

Contenidos

- 1.1 Energía solar y transmisión del calor. Tipos de instalaciones solares térmicas de baja, media y alta temperatura
- 1.2 Funcionamiento global y configuración de la instalación. Sistemas de seguridad en el funcionamiento de las instalaciones
- 1.3 Especificaciones y descripción de equipos y elementos constituyentes
- 1.4 Refrigeración solar. Sistemas de absorción. Otras tecnologías de refrigeración solar (adsorción, desecación)
- 1.5 Normativa aplicable en edificación, instalaciones térmicas, seguridad, protección medioambiental y relativa a instalaciones solares térmicas



1.1 Energía solar y transmisión del calor. Tipos de instalaciones solares térmicas de baja, media y alta temperatura

Energía

Capacidad que tiene un sistema para realizar un trabajo.

El hecho de realizar un trabajo significa que hemos utilizado una energía, que puede ser: mecánica (movimiento), variación de temperatura, calentamiento de una materia, transmisión de ondas.

En nuestro caso la energía solar es aquella que emite el sol y que es recogida por un colector (captador o placa solar), para su aprovechamiento en calor, en forma de agua caliente sanitaria (ACS) climatización de viviendas o piscinas, calefacción o refrigeración, secado, etc.

Las unidades empleadas en energía son, en el sistema internacional el Joule, que es la potencia realizada en un periodo de tiempo:

nota

Como el julio es una unidad muy pequeña se suele utilizar el kJ y el MJ, o sea 1.000 J y 1.000.000 J, respectivamente, para la medición de la energía eléctrica consumida en una vivienda se utiliza el kWh.

Energía = potencia realizada para efectuar un trabajo \times periodo de tiempo

$$1 \text{ J} = \text{W} \times \text{s}$$

Donde: J es Joule o julio; W vatio y s segundo

Existen otras unidades en energía, que aunque no están catalogadas en el sistema internacional, se siguen utilizando, como kcal, kWh.

$$1 \text{ J} = (0,239 \text{ cal}) \text{ redondeando } 0,24 \text{ cal}$$

$$1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$$

$$1 \text{ kcal} = 4,18 \text{ kJ} = 0,00418 \text{ MJ}$$

$$1 \text{ termia} = 1.000 \text{ kcal}$$

$$1 \text{ kWh} = 3.600.000 \text{ J} = 3.600 \text{ kJ} = 3,6 \text{ MJ}$$

Otra magnitud empleada en los sistemas solares térmicos es la potencia, que es el trabajo realizado en unidad de tiempo, en el sistema internacional su unidad es el W:

$$\text{Potencia} = \frac{\text{trabajo realizado por una fuerza}}{\text{tiempo necesario para realizarlo}}$$

$$1 \text{ W} = \frac{\text{J}}{\text{s}}$$

Tratamiento	Absortancia, α	Emitancia, ε	Índice de efectividad
Pintura acrílica negra	0,95	0,9	1,06
Pintura silicona negra	0,93	0,9	1,03
Pintura inorgánica negra	0,94	0,92	1,02

La construcción de la placa absorbente puede ser de cobre, acero negro, o inoxidable, también puede ser de aluminio, pero se ha de utilizar un fluido especial por problemas de corrosión. Es importante, para aumentar la capacidad de absorción, usar pintura oscura del tipo mate para evitar reflexiones.

▪ **Balance energético.** Suma de la energía útil que recoge el fluido del captador solar y la energía que se disipa en el exterior del captador solar:

$$Q_T = Q_U + Q_P$$

Donde: Q_T es la energía total suministrada, suma de todas las radiaciones directa + difusa + albedo; Q_U la energía útil que recoge el fluido del captador solar y Q_P la energía perdida que se disipa en el exterior del captador

También Q_T será igual:

$$Q_T = I \times S \times \tau \times \alpha$$

Donde: I es la intensidad de radiación W/m^2 ; S la superficie de captación en m^2 ; τ la transmitancia de la cubierta transparente y α el coeficiente de absorción

Q_P será igual:

$$Q_P = S \times U_0 \times (t_e - t_a)$$

Donde: Q_P es la energía perdida que se disipa en el exterior del captador; S la superficie de captación en m^2 ; U_0 el coeficiente global de pérdidas, se admite como máximo $10 W/m^2 \text{ } ^\circ C$; t_e la temperatura del agua a la entrada (Anexo 3) y t_a la temperatura ambiente (Anexo 2)

La energía útil (Q_U) del captador en función de la radiación solar será:

$$Q_U = Q_T - Q_P$$

Sustituyendo tenemos:

$$Q_U = I \times S \times \tau \times \alpha - S \times U_0 \times (t_e - t_a)$$

$$\text{Simplificando: } Q_U = S \times [(I \times \tau \times \alpha) - U_0 \times (t_e - t_a)]$$

La temperatura media del captador solar será:

$$t_m = \frac{t_e + t_s}{2}$$

Donde: t_m es la temperatura media; t_e la temperatura del agua a la entrada (Anexo 3) y t_s la temperatura a la salida del captador