

ΑΣΚΗΣΗ ΜΚ_ΘΗΣ1

Ηλιακός συλλέκτης τύπου CLIMASOL, επίπεδος, έχει επιφάνεια $2,7\text{m}^2$.

Εάν εκτεθεί σε κάθετη ηλιακή ακτινοβολία έντασης 800 W/m^2 υπολογίστε:

1. Ποια είναι τα κατασκευαστικά στοιχεία του συλλέκτη
2. Τη θερμοκρασία ισορροπίας (stagnation)
3. Τις οπτικές απώλειες του συλλέκτη
4. Την ωφέλιμη ισχύ αν η θερμοκρασία του συλλέκτη είναι 60°C

ΛΥΣΗ

Από την αναφορά δοκιμών του ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΥ (βλ. Παράρτημα), ο συλλέκτης έχει τη μετρηθείσα καμπύλη απόδοσης της σελίδας 12.

1. Ποια είναι τα κατασκευαστικά στοιχεία του συλλέκτη

Δες σελίδες 3,4.

Εδώ παρατηρώ ότι η επιφάνεια ανοίγματος (προσπίπτουσα φωτός) είναι $2,45\text{m}^2$.

2. Θερμοκρασία ισορροπίας (stagnation)

Παρατηρώ ότι $(\tau\alpha)_{\text{ef}} = \eta_{\text{OG}} = 0,68$ και $U_G = 4,22\text{ W/m}^2\text{K}$.

Στην κατάσταση ισορροπίας (stagnation) ισχύει $\eta=0$.

Άρα:

$$0 = 0,68 - 4,22 [(t_m - t_a)/800] \rightarrow t_m = t_a + 129^\circ\text{C}$$

Δηλαδή 129°C πάνω από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος

3. Οι οπτικές απώλειες του συλλέκτη

Οι οπτικές απώλειες του συλλέκτη είναι $1-(\tau\alpha)_{\text{ef}} = 32\%$

4. Η ωφέλιμη ισχύς αν η (μέση) θερμοκρασία του συλλέκτη είναι 60°C

Η ωφέλιμη ισχύς του συλλέκτη αν η (μέση) θερμοκρασία του είναι $t_m = 60^\circ\text{C}$, και υποθέτοντας ότι $t_a = 20^\circ\text{C}$, ισούται:

$$Q_{\omega\phi} = \eta * I * S$$

$$Q_{\omega\phi} = \eta (800\text{ W/m}^2, 60^\circ\text{C}) * 800\text{ W/m}^2 * 2,45\text{ m}^2$$

$$\eta (800\text{ W/m}^2, 60^\circ\text{C}) = 0,68 - 4,22 * (60 - 20)\text{K}/800\text{ W/m}^2 = 0,469$$

$$Q_{\omega\phi} = 0,469 * 800\text{ W/m}^2 * 2,45 = 919,24\text{ W}.$$