

. Kolektor słoneczny
(WERSJA SKRÓCONA)

I. Zagadnienia

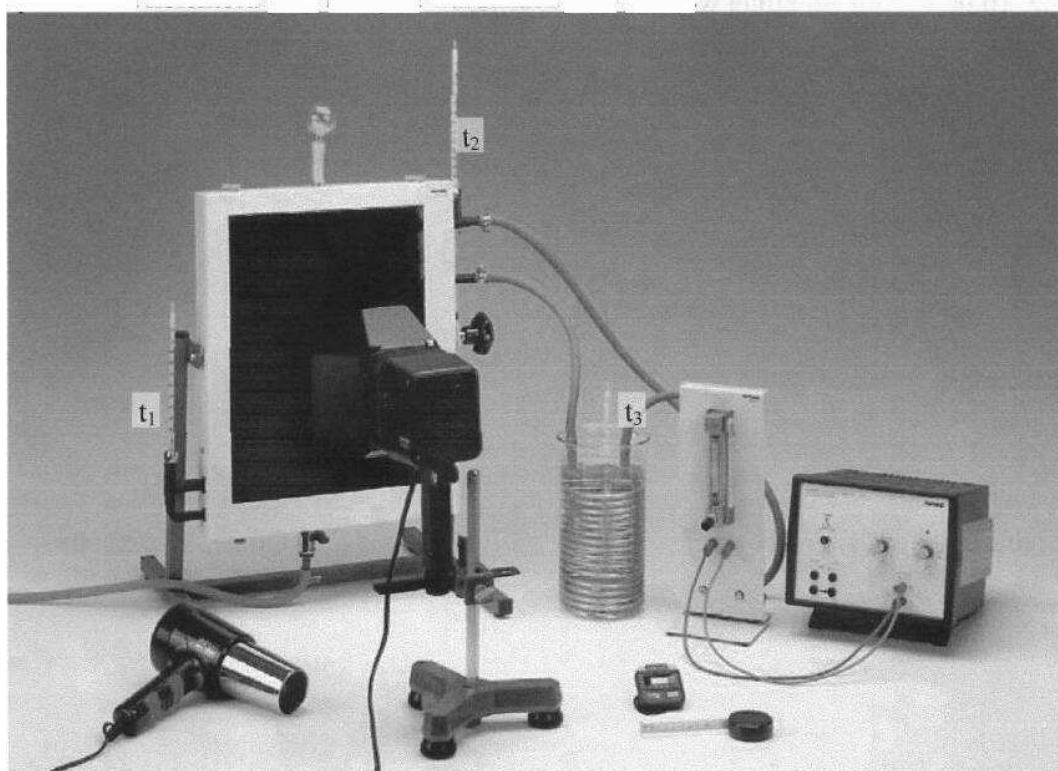
1. Widmo promieniowania elektromagnetycznego.
2. Absorpcja i emisja promieniowania. Ciało doskonale czarne.
3. II zasada termodynamiki. Sprawność urządzeń cieplnych.
4. Transport ciepła.
5. Prawo Lamberta.

II. Literatura

1. D. Halliday, R. Resnick - Fizyka.
2. C. Bobrowski, Fizyka, krótki kurs dla inżynierów.
3. inne podręczniki kursowe

III. Aparatura

Kolektor słoneczny jest urządzeniem służącym do zamiany energii promieniowania elektromagnetycznego w energię cieplną. W tym zestawie laboratoryjnym kolektor jest oświetlany światłem lampy halogenowej o znanym natężeniu światła. Celem eksperymentu jest wyznaczenie sprawności kolektora przy różnych warunkach jego pracy.



IV. Wykonanie ćwiczenia

1. Sprawdź poziom wody w kolektorze oraz zlewce z wymiennikiem ciepła.
2. Włącz zasilacz pompy i ustaw napięcie zasilania 4V.
3. Przy pomocy zaworu przepływomierza ustal prędkość przepływu na 100 g/min. Podczas wykonywania pomiarów należy stale kontrolować prędkość przepływu.

Wariant 1 - absorpcja światła lampy halogenowej

1. Umieść wymiennik ciepła w zlewce zawierającej 5l wody o temperaturze pokojowej.
2. Odczytaj wartości temperatury t_1 , t_2 oraz t_3 (patrz rys. na str.1). Temperatry te powinny być identyczne; ewentualne różnice wskazań należy uwzględnić podczas interpretacji wyników.
3. Sprawdź czy lampa halogenowa znajduje się w odległości 70 cm od kolektora i czy kolektor ustawiony jest prostopadłe do kierunku padającego światła a następnie włącz lampę.

UWAGA: Obudowa lampy może mieć bardzo wysoką temperaturę.

4. Po upływie 15 min (i ustaleniu się temperatur) odczytaj wartości temperatury t_1 , t_2 oraz t_3 .
5. Wrzuć kilka kostek lodu do zlewki z wodą w celu ochłodzenia układu pomiarowego. Po 10 minutach odczytaj temperatury t_1 , t_2 i t_3 . Jeżeli wskazania termometrów są takie same można przystąpić do kolejnego pomiaru.
6. Zdemontuj pokrywę szklaną kolektora, i po kolejnych 15 min (i ustaleniu się temperatur) odczytaj wartości temperatury t_1 , t_2 oraz t_3 . Powtórz czynności w punkcie 5.
7. Zmień położenie kolektora tak aby kąt padania światła wynosił 30° i powtórz pomiar z pokrywą szklaną oraz bez pokrywy.
8. Wyznacz sprawność kolektora, korzystając ze wzoru:

$$\eta = \frac{c \cdot u \cdot (t_2 - t_1)}{q_p \cdot A \cdot \cos(\vartheta)}$$

gdzie c - ciepło właściwe wody 4180 [J/kg*K]

u – prędkość przepływu (standardowo 100 g/min),

t_1 – temperatura wody wpływającej do kolektora,

t_2 – temperatura wody wypływającej z kolektora,

q_p – natężenie światła padającego na kolektor (przy odległości lampa-kolektor 70 cm,
 $q_p = 750 \text{ W/m}^2$),

A – powierzchnia kolektora (0,12 m²),

ϑ – kąt padania światła.

8. Przebieg eksperymentu oraz jego parametry mogą być zmodyfikowane przez prowadzącego.

Imię i Nazwisko:.....

Rok i Kierunek:

WYZNACZANIE SPRAWNOŚCI KOLEKTORA SŁONECZNEGO

$$c = 4180 \frac{J}{kg \cdot K}$$

$$q_p = 750 \text{ W/m}^2$$

$$u = 100 \text{ g/min} = 0,001667 \text{ kg/s}$$

$$A = 0,12 \text{ m}^2$$

L.p.	Kąt ustawienia kolektora [°]	Warunki eksperymentu	t_1 [°C]	t_2 [°C]	t_3 [°C]	Sprawność $\eta = \frac{c \cdot u \cdot (t_2 - t_1)}{q_p \cdot A \cdot \cos(\vartheta)}$
1.						
2.						
3.						
4.						

Wnioski

.....

