

Solfangerligningen

Formål

- At udregne nyttevirkningen af to solfangere fra Arcon Solar via solfangerligningen

Teori

Solfangerligningen bruges til at udregne nyttevirkningen af en solfanger, dvs. forholdet mellem den nyttiggjorte energi og den energi, der indstråles på solfangerens transparente areal:

$$\eta = \eta_0 - \frac{a_1 \cdot (T_m - T_a)}{G} - \frac{a_2 \cdot (T_m - T_a)^2}{G},$$

hvor

T_a er omgivelsestemperaturen målt i °C

T_m er middelvæsketemperaturen målt i °C

G er solens indstråling målt i W/m^2

a_1 og a_2 er konstanter, som udtrykker bl.a solfangerens evne til at lede varme fra absorbereren til væsken i kobberrørene og varmetabet til omgivelserne

η_0 er også en konstant, der kan bestemmes for hver type solpanel

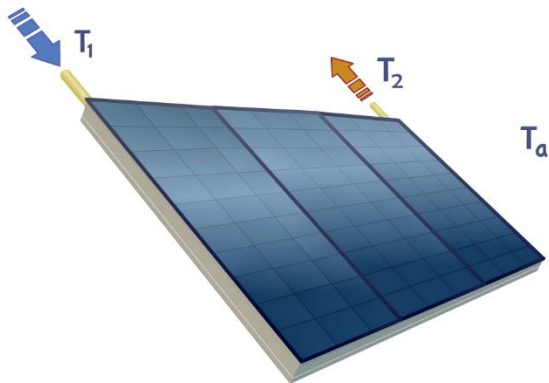
Opgave

I denne opgave skal du udregne nyttevirkningen af to solfangere fra Arcon Solar; en hvor glaspladerne er dækket af folie, og en hvor de ikke er.

Det antages, at solindstrålingen er $800 W/m^2$.



ARCON solfanger



Data

Udvendige dimensioner: 2,27 x 5,96 x 0,14 meter

Total areal: 13,57 m²

Transparent areal: 12,60 m²

Vægt, uden væske: 251 kg

Væskeindhold: 10,6 liter

$$T_m = \frac{T_1 + T_2}{2}$$

Når effektiviteten baseres på et transparent areal på 12,60 m², væskestrømmen er 25 liter/min, og vindhastigheden er 3 m/s gælder:

Solfanger med folie (type HT-SA 35/10)

$$\eta_0 = 0,827$$

$$a_1 = 1,18 \frac{W}{m^2 K}$$

$$a_2 = 0,032 \frac{W}{m^2 K}$$

Solfanger uden folie (type HT-A 35/10)

$$\eta_0 = 0,856$$

$$a_1 = 2,41 \frac{W}{m^2 K}$$

$$a_2 = 0,023 \frac{W}{m^2 K}$$

- Udregn under forudsætningerne ovenfor nyttevirkningen af en solfanger med og uden folie, når $T_m - T_a = 50K$.
- Lav en graf, der viser de to typer solfangeres nyttevirkning som funktion af $T_m - T_a$ under samme forudsætningerne som i spørgsmål a). De to grafer plottes i samme koordinatsystem, giv dem gerne forskellig farve.
- Sammenlign de to typer solcellers effektivitet.
- Overvej hvorfor effektiviteten falder, når temperaturdifferensen stiger.