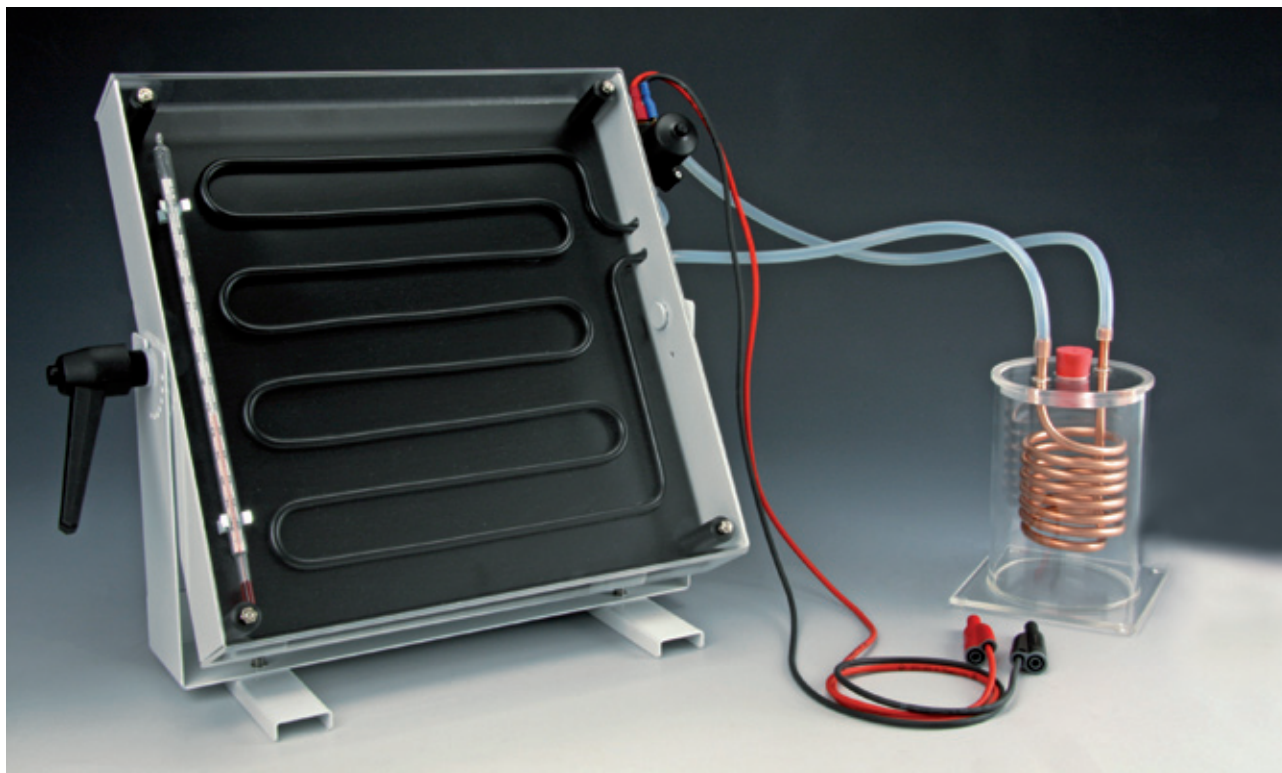


Vejledning til solfanger

03.02.11

AA 5037.20



Solfanger 5037.20

Solfangeren bruges til demonstration af, hvordan solenergi kan omdannes til varmeenergi.

Solfangeren leveres komplet med vandpumpe og lagertank med varmeveksler. Lagertanken kan fungere som en varmtvandsbeholder i et hus – eller (uden vand) illustrere en radiator i et rum, der skal varmes op.

Virkemåde

Solstrålingen absorberes af den sortmalede absorber, som består af en metalplade med påsvejsede kobberør. Bunden i solfangeren er isoleret fra absorbereren. På forsiden er der en gennemsigtig akrylplade, som mindsker varmetabet ved konvektion.

Det sortmalede kobberør i solfangeren er forbundet med plastslanger til vandpumpen og kobberspiralen i lagertanken. Rør og slanger er fyldt med vand, som cirkuleres i systemet af vandpumpen.

Med et termometer kan man måle temperaturen i la-

gertanken. Når vandmængden i tanken kendes, kan varmetilførslen beregnes ud fra temperaturstigningen. Der medfølger to forskellige propper: Den med det store hul er til et almindeligt termometer – den med det lille hul er til en termoføler, som evt. kan tilsluttes dataopsamlingsudstyr.

Solfangeren er forsynet med et termometer, så temperaturen bag glasset kan aflæses. Solfangeren kan indstilles i forskellige vinkler med vippehåndtaget på siden. Solfangeren er bygget til undervisningsbrug for at vise principperne i teknologien. Isolationen er minimal, flere af delene er således slet ikke isoleret. Man kan derfor ikke forvente samme høje virkningsgrad som med en rigtig plansolfanger.

Klargøring

Solfangeren fyldes med vand ved at tilslutte pumpen til strømforsyningen og hælde vand i beholderen. Hvorefter de to slanger fra solfangeren lægges i beholderen med vand, og pumpen startes.

Forsøg med Solfanger (regneeksempel)

Rørsystemet fyldes som omtalt, og pumpen tilføres en spænding på 2 V. Strømforbruget måles til 0,7 A.

Lagertanken fyldes med 0,6 liter vand på 16,8°C. For at aflæse repræsentative temperaturer i lagertanken, stilles denne på en magnetomrører. Temperaturen i lagertanken måles i intervaller på 2 minutter gennem 30 minutter.

Lysintensiteten (indstrålingen) Φ måles til 930 W/m². Den sorte absorberplade har målene 29,0 x 29,4 cm som giver et areal på 0,0853 m².

Måleresultater:

t (minutter)	T _{Tank} (°C)	T _{Solfanger} (°C)
0	16,8	29
2	18,0	
4	20,0	
6	21,5	47
8	23,5	
10	25,2	
12	27,2	60
14	29,2	
16	31,2	
18	33,0	70
20	35,0	
22	36,9	
24	38,7	76
26	40,2	
28	42,2	
30	43,6	82

Beregning af solfangerens virkningsgrad:

$$Q_{\text{ind}} = \Phi \cdot A \cdot t = 930 \text{ W/m}^2 \cdot 0,0853 \text{ m}^2 \cdot 60 \cdot 30 \text{ s} = 142,8 \text{ kJ}$$

$$Q_{\text{Tank}} = c_v \cdot m_v \cdot \Delta T = 4,18 \text{ kJ/(kg} \cdot \text{K)} \cdot 0,6 \text{ kg} \cdot 26,8 \text{ K} = 67,2 \text{ kJ}$$

$$\eta = \frac{Q_{\text{Tank}}}{Q_{\text{ind}}} = \frac{67,2 \text{ kJ}}{142,8 \text{ kJ}} = 0,47 = 47 \%$$

Tager vi hensyn til energiforbruget i pumpen:

$$E = U \cdot I \cdot t = 2 \text{ V} \cdot 0,7 \text{ V} \cdot 60 \cdot 30 \text{ s} = 2,5 \text{ kJ får vi:}$$

$$\eta = \frac{67,2 \text{ kJ}}{(142,8 \text{ kJ} + 2,5 \text{ kJ})} = 0,46 = 46 \%$$

Forsøg med dataopsamling

Forsøget kan også udføres med dataopsamlingsudstyr. Med to temperaturfølere er det let at følge udviklingen i solfangeren og i lagertanken. Du behøver derfor ikke at holde øje med temperaturen hvert andet minut, men kan lave noget andet imens.

Specifikationer

Solfanger

Absorberareal: 29,0 cm x 29,4 cm = 852,6 cm²

Varmekapacitet af absorber og kobberør: 410 J/K

Vandpumpe

0 - 12 V jævnspænding. Pumpen tilsluttes en regulerbar spændingskilde. (Pumpen anvendes typisk med spændinger under 4 V – der er normalt ikke brug for højere gennemstrømningshastighed.)

Lagertank

Materialet er akryl. Siderne er 3 mm tykke, bunden er 4 mm tyk.

Indvendig diameter af tanken: 94 mm

Varmekapacitet af kobberspiralen: 83 J/K

Nødvendigt tilbehør

- Strømforsyning med regulerbar jævnspænding
- En sol – enten den rigtige eller en kraftig lampe (eks. 2801.00)
- Magnetomrører (eks. 0640.20)
- Pyranometer (eks. 4890.20)

Reklamationsret

Der er to års reklamationsret, regnet fra fakturadato.

Reklamationsretten dækker materiale- og produktionsfejl.

Reklamationsretten dækker ikke udstyr, der er blevet mishandlet, dårligt vedligeholdt eller fejlmonteret, ligesom udstyr, der ikke er repareret på vort værksted, ikke dækkes af garantien.

Returnering af defekt udstyr som garantireparation sker for kundens regning og risiko og kan kun foretages efter aftale med Frederiksen. Med mindre andet er aftalt med Frederiksen, skal fragtbeløbet forudbetales. Udstyret skal emballeres forsvarligt. Enhver skade på udstyret, der skyldes forsendelsen, dækkes ikke af garantien. Frederiksen betaler for returnering af udstyret efter garantireparationer.

© A/S Søren Frederiksen, Ølgod

Denne brugsvejledning må kopieres til intern brug på den adresse hvortil det tilhørende apparat er købt. Vejledningen kan også hentes på vores hjemmeside.