

Solfångaren används för att visa hur solens strålningenergi kan omvandlas till värmeenergi.

Solfångaren levereras komplett med värmepump och ackumulatortank med värmeväxlare.

Lagringstanken kan illustrera funktionen hos en varmvattentank i ett hus, eller om den används utan vatten illustrera en radiator i ett rum som behöver värmas upp.

Verkningsmekanism

Solstrålningen absorberas av den svartmålade absorbatoren, som består av en metallplatta med anslutna kopparrör. Kollektorns baksida är isolerad från absorbatoren. På framsidan finns en genomskinlig akrylplatta som minimerar värmeförlusten genom konvektion.

Det svartmålade kopparröret i kollektorn är anslutet med plastslangar till pumpen och kopparspiralen i lagringstanken. Rören och slangarna är fyllda med vatten, som cirkuleras i systemet av vattenpumpen.

Med en termometer kan du mäta temperaturen i ackumulatortanken. När vattenmängden i tanken är känd kan värmeförlusten beräknas baserat på temperaturökningen. Två olika pluggar medföljer för ackumulatortanken. En med ett stort hål för en vanlig termometer och en med ett litet hål för en digital termometer eller termosensor för datainsamling.

Solfångaren har ett hål i toppen för kopparröret. I detta sätts en termometer in så att temperaturökningen i röret kan följas. Man kan konstatera att absorbatortemperaturen är mycket känslig för variationer i solinstrålningen.

För att maximera den direkta strålningen kan solfångaren ställas in i olika vinklar. Om du använder en halogenlampa som ljuskälla gäller samma princip.

Påfyllning av solfångaren

1. Ta bort slangen från spiralen som går till den nedre anslutningen på kollektorn.
2. Häll vatten i en bägare och placera slangen från solfångaren under vattenytan. (Se foto).
3. När pumpen startas pumpas vatten upp i slangen och genom solfångaren och kopparspiralen.
4. När en vattenstråle kommer ut ur kopparspiralen är systemet fullt.
5. Stäng av pumpen och återanslut slangen till spiralen.

Slutliga förberedelser

Fyll tanken med ca 0,6 liter vatten.

Vanligtvis vill man veta mer exakt hur mycket vatten som finns i lagringstanken. Detta bestäms under påfyllningen med ett mätglas eller genom att väga tanken före och efter påfyllningen.

Sätt på locket med kopparspiralen på plats

Placera en termometer eller temperaturgivare i lämplig plugg, som sätts in i det mittersta hålet på ackumulatortankens lock.

Motorn och mätningarna kan nu starta.



Mängden vatten i slangar och rör

Om du vill ta reda på mängden vatten i den slutna kretsen kan du göra det - efter alla andra mätningar:

1. Väg en tom bägare (100 mL - 250 mL).
2. Stoppa pumpen. Ta bort slangen från spiralen som går till den nedre anslutningen på kollektorn. (Låt slangens ände peka uppåt.)
3. Placera den öppna änden av kopparspiralen över bägaren och låt pumpen gå tills det inte kommer ut mer vatten.
4. Väg bägaren med vatten. Dra isär de två massorna.

Försök med solfångare

Rörsystemet fylls på enligt beskrivningen och pumpen kopplas på via den medföljande adaptorn.

Förvaringstanken är fylld med 0,6 liter.

Starttemperaturen mäts och noteras. Mätdata erhålls genom att använda en halogenlampa. Strålningsintensiteten mäts med hjälp av en pyranometer vid 850 W/m^2 . Absorberarens area är $0,0756 \text{ m}^2$.

Mätvärdena i tabellen till höger har erhållits med en digital termometer (tillval).

Solfångarens effektivitet/nytta kan nu fastställas med hjälp av följande beräkningar:

$$Q_{ind} = \Phi \cdot A \cdot t = 850 \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \cdot 0,0756 \text{ m}^2 \cdot 1800\text{s} \\ = 115,7 \text{ kJ}$$

$$Q_{vatten} = C_v \cdot m_v \cdot \Delta T = 4,18 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 0,6\text{kg} \cdot 17,9\text{K} \\ = 44,9 \text{ kJ}$$

$$\eta = \frac{Q_{vatten}}{Q_{ind}} = \frac{44,9 \text{ kJ}}{115,7 \text{ kJ}} = 0,39 = 39\%$$

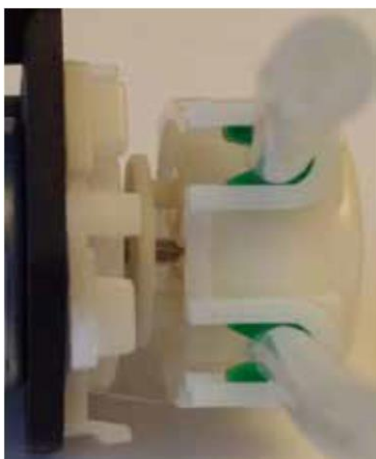
I dessa beräkningar betraktas endast uppvärmningen av vattnet som "nyttig".

Vattnet i rörsystemet samt absorbatörplattan och kopparspiralen värms också upp. Metalldelarnas värmekapacitet anges under *Specifikationer* om du vill undersöka energivinsten för dessa delar.

Tid / min	$T_{\text{Tank}} / ^\circ\text{C}$
0	19,5
2	20,2
4	21,5
6	22,8
8	24,3
10	25,7
12	27,0
14	28,4
16	29,6
18	30,9
20	32,1
22	33,2
24	34,4
26	35,5
28	36,5
30	37,4

Underhåll

Vattnet cirkulerar i systemet med hjälp av en peristaltisk pump. Vattenslangen går genom pumpen, som innehåller ett hjul med tre rullar. När pumpen körs trycker rullarna på den flexibla slangen, som sedan för vattnet vidare. Med tiden kan du förvänta dig att slangen slits ut, men den är lätt att byta ut. Du kan lossa de två flikarna som håller huvudet, vilket ger dig tillgång till slangen. Den slitna slangen kan nu enkelt tas bort och ersättas med en ny. Huvudet pressas nu tillbaka över metallaxeln och pumpen är åter i drift.



Lossat huvud



Avlägsnat huvud



Motoraxel

Specifikationer

Solfångare

Absorberingsyta: 27,0 cm x 28,0 cm = 756 cm²

Värmekapacitet för absorbator och rör: 377 J/K

Förvaringstank

Materialet är akryl. Sidorna är 3 mm tjocka, botten är 4 mm tjock

Tankens innerdiameter: 94 mm Kopparspolens värmekapacitet: 83 J/K

Vattnets kretslopp

Rör och slangar rymmer cirka 50 till 55 mL Pumpen ansluts till adapter: 12 V DC och 1,5 A

Ytterligare tillbehör (ingår ej)

- En sol - antingen den rätta eller en kraftfull lampa (t.ex. 280130 eller 280135)
- Magnetomrörare (t.ex. 064067)
- Pyranometer (t.ex. 489020 / 489025)
- Digital termometer (t.ex. 062100)

Rätt till klagomål

Garantitiden är två år från fakturadatum. Garantin täcker material- och tillverkningsfel.

Garantin omfattar inte utrustning som har behandlats illa, underhållits dåligt eller monterats felaktigt, och utrustning som inte har reparerats i vår verkstad omfattas inte av garantin.

Retur av defekt utrustning för garantireparation sker på kundens bekostnad och risk och kan endast ske efter överenskommelse med Frederiksen. Om inte annat avtalats med Frederiksen måste fraktbeloppet betalas i förväg. Utrustningen måste packas på ett säkert sätt. Eventuella skador på utrustningen som orsakas av transporten täcks inte av garantin. Frederiksen betalar för återsändande av utrustningen efter garantireparationer.

Frederiksen Scientific A/S

Denna bruksanvisning får kopieras för internt bruk på den adress där enheten köptes. Bruksanvisningen kan också laddas ner från vår webbplats.