

Undersøkelse av Solcelle fra Heliocentris med Datalogger

Bakgrunnsstoff: Se introduksjonen eller *Grunnleggende elektronikk og sensorteknikk (sidene 101 – 119)*. Nils Kr. Rossing, skolelaboratoriet NTNU

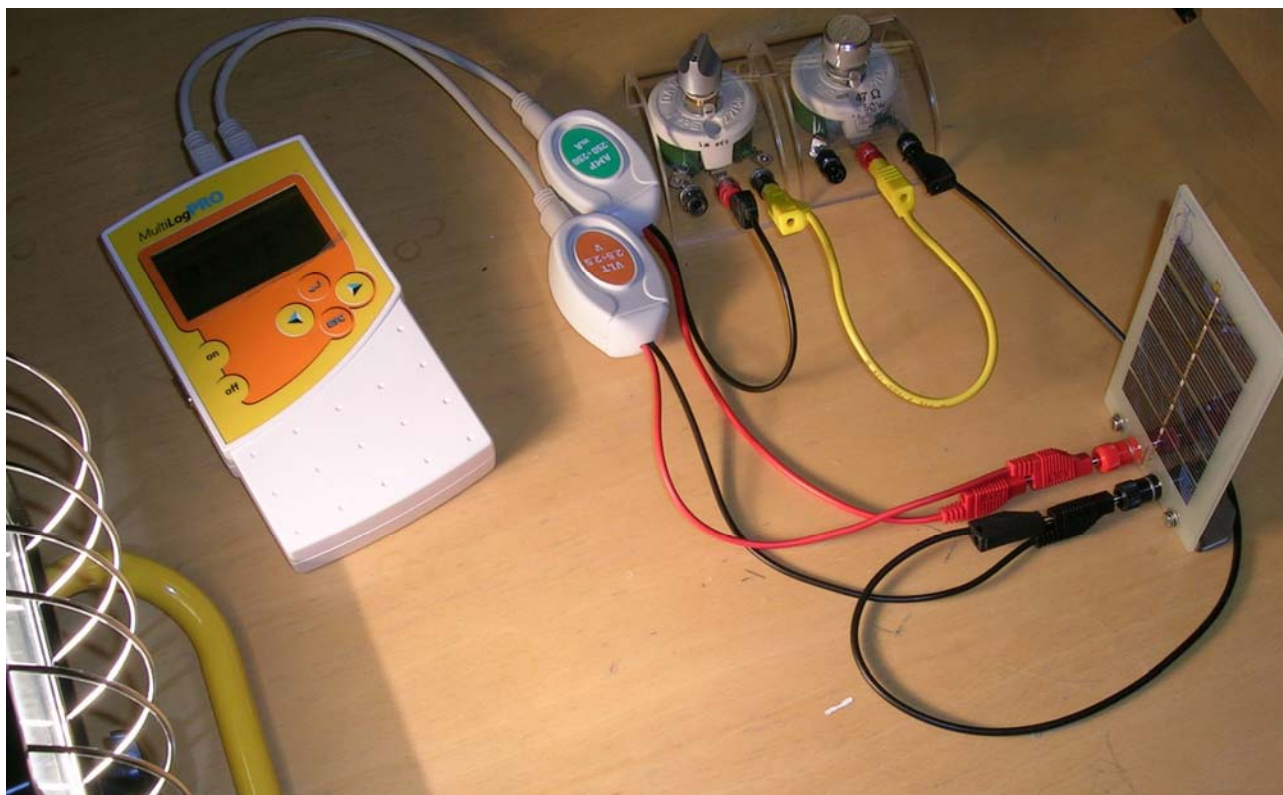
Til denne undersøkelsen ble det benyttet lampe nr. 42302; 500 W og lysintensitetsmåler 29695.

Solcellen ble plassert **50 cm** fra lampen, normalt på sentralstrålen.

Innstrålingen Φ ble målt til **265 W/m²**

Cellens aktive areal **A** var 50,2 cm² = **50,2 · 10⁻⁴ m²**

Innstrålt effekt var da: 265 · 50,2 · 10⁻⁴ W = **1,33 W**



Bildet viser utstyrsoppstillingen med solcellen Heliocentris lengst til høyre. Solcellen belastes med et 100 Ω , 0,4 W potensiometer. I serie med potensiometeret er det innkopleet en strømføler. En spenningsføler er koplet over solcella. Begge følerne er koplet til dataloggeren Multilog. Solcella blir belyst med en 500 W lampe.

Utstyrsoppsett

Utstyret er satt opp som på fotoet over

Utstyr:

60884 MultilogPRO, **60907** Spenningsføler ± 25 V
60902 Strømføler $\pm 2,5$ A, **42302** Lampe 500 W
29695 Intensitetsmåler, **37227** Potensiometer 100 Ω
42216 Solcelleenhet

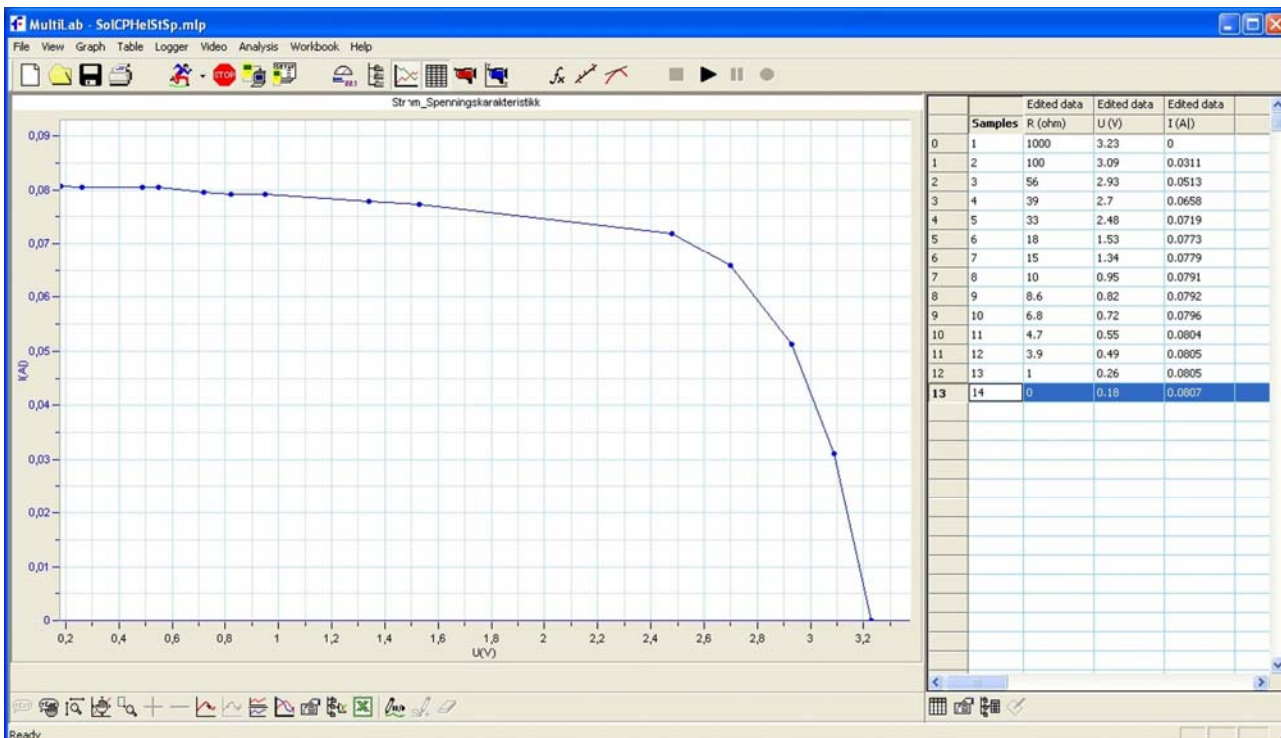
Loggerinnstillinger

Spenningsføleren er koplet til inngang 1
Strømføleren er koplet til inngang 2
Loggeren er innstilt på **auto ID** og **manuelle målinger**. Vi starter med åpen krets (kun spenningssensoren tilkopleet). Det tas 18 – 20 målinger ved forskjellige potensiometer innstillinger. Siste måling ved 0 Ω (kortslutning).

Målingene som er registrert i loggeren overføres til en PC med programmet Multilab. Vi får to grafer med den manuelle målerrekkefølgen (18 – 20 målepunkt) som førsteakse. **Avgitt effekt** (til belastningen) er produktet av U og I. Denne grafen lager vi ved velge funksjonen **Multiply** under **fx**.

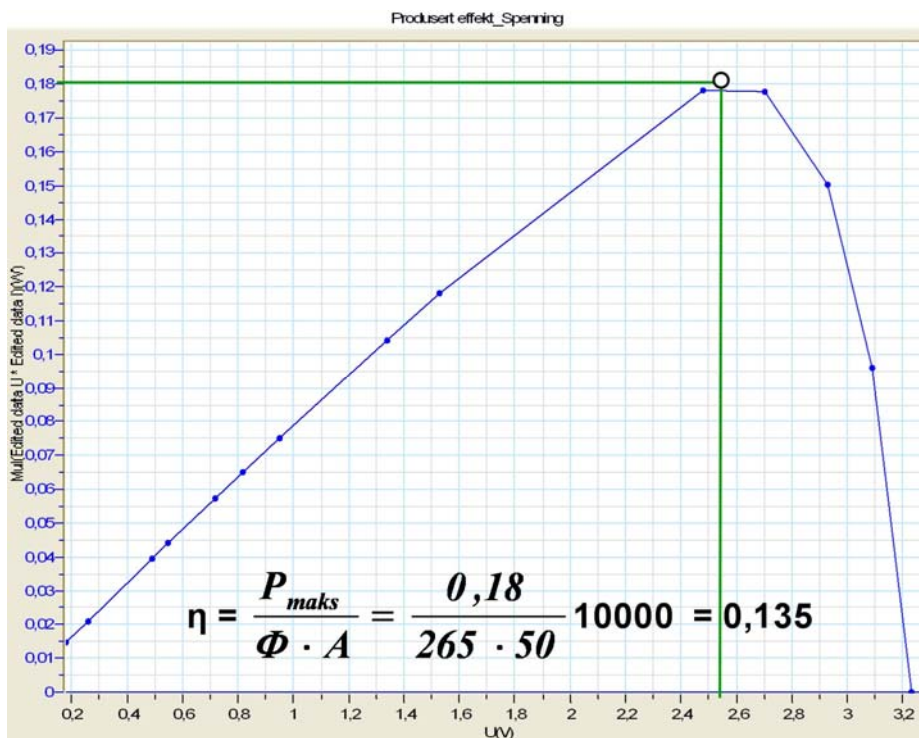
For å få fram strøm/spenningskarakteristikken velger vi spenningsverdiene til førsteakse. Dette gjøres under kommandoen **Graf** i hovedmenyen.

Strøm/spenningskarakteristikk.



Grafen viser strømmen i solcellekretsen som funksjon av spenningen over solcellen når kretsen er belastet med forskjellige resistanser (innstillinger av potensiometeret).

Solcellas virkningsgrad.



I grafen til venstre er levert effekt fra solcella tegnet som funksjon av spenningen over solcella.

Effekten har sin maksimale verdi 0,180W når solcella belastes med en resistans på 35 ohm. Da er spenningen 2,54 V.

Grafen viser at den effekten som solcella avgir varierer med belastningen.

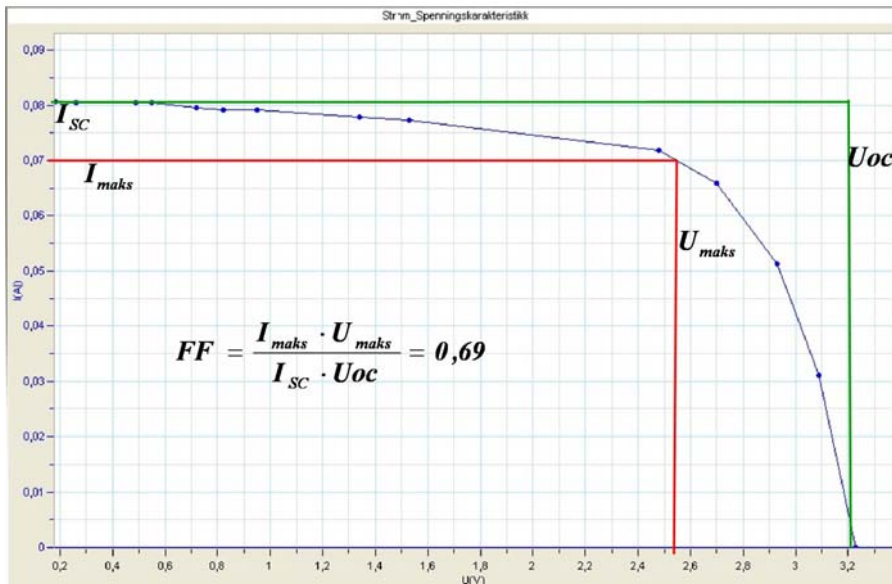
Ei solcelles virkningsgrad beregnes for den belastningen som gir maksimal effekt.

Virkningsgraden er forholdet mellom avgitt effekt og innstrålt soleffekt.

For denne solcellen fra **Heliocentris** er virkningsgraden beregnet til 0,135. Dette er en normal verdi for dagens solceller.

Fyllfaktor

Fyllfaktor er en størrelse som solcelleprodusentene bruker til å måle hvor gode solcellene er. Størrelsen brukes til å kvalitetssikre produksjonen av solceller.



Fyllfaktoren er definert som forholdet mellom maksimal produsert effekt og produktet av kortslutningsstrømmen og spenningen ved åpen krets.

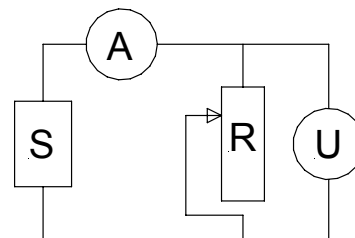
På grafen til venstre (strøm/spenningskarakteristikken) er det tegnet inn verdiene for I_{maks} og U_{maks} . I_{SC} som er kortslutningsstrømmen og U_{OS} som er spenningen over solcella når kretsen er åpen.

Fyllfaktoren; FF er beregnet til 0,69. Dette er en helt normal verdi.

Vi har her vist hvordan vi kan bestemme solcellas virkningsgrad og fyllfaktor. Dette kan brukes som mal til å lage en tilsvarende elevøving, slik at elevene kan få erfaring i å bruke disse størrelsene som har betydning for kvaliteten til solceller.

Vi har brukt en variabel dreiemotstand på ca. 100 ohm og variere motstanden ved å rotere akselen. Man bør bruke ca 20 målepunkter.

Oppkoplingen er vist på tegningen til høyre. S er Solcella, A og U måles med to multimetre.



Målestasjonen 42205

Denne kan også benyttes dersom man ønsker at elevene selv skal tegne grafene. Da må man lage en tabell over strøm og spenningsverdier som er benyttet.

Målestasjonen 42205 inneholder både strøm- og spenningsmåler. I tillegg har den en rekke resistanser som står i serie med amperemetret som belastning.

