

## Solceller og Xplorer GLX/UI-sensor

### Forsøgsudstyr:

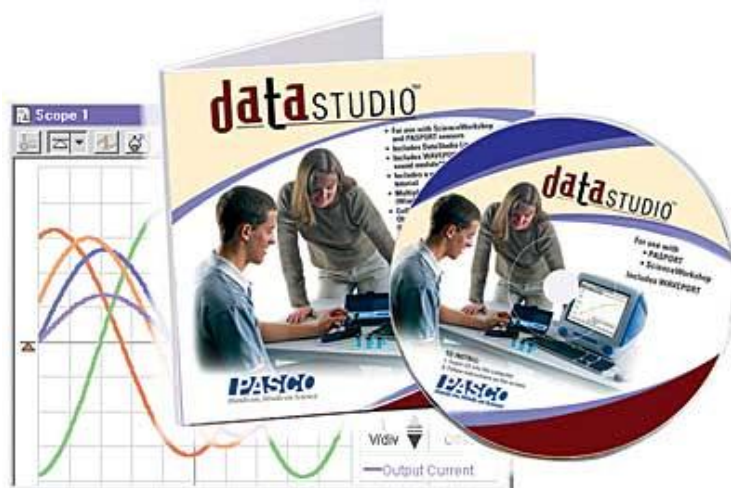
Xplorer GLX PS-2002

Solcellepanel, ventilator og halogenlampe

UI-sensor PS-2115

DataStudio 1.8 eller nyere

Kilde: User's Guide Xplorer GLX



<b>Solceller og Xplorer GLX/UI-sensor .....</b>	<b>1</b>
UI-sensor.....	2
Solceller i serieforbindelse (solcellepanel) .....	2
Åbenkredsspænding .....	2
Kortslutningsstrøm .....	3
Belastning: .....	4
UI-karakteristik .....	5
Nyttegrad .....	6
Forslag til forsøg.....	6
Links til udstyr .....	6

## UI-sensor

Solceller er en delvis overset mulighed for at udføre gode forsøg i folkeskolen, ikke mindst når elever skal kunne forholde sig til begrebet *nytttegrad*. PS-2115 kan måle spændinger på  $\pm 10V$  og strømstyrker  $\pm 1 A$  og er et godt valg til små solceller, fordi både strømstyrker og spændingsforskelle er begrænsede. Hertil kommer, at softwaren til både DataStudio og Xplorer GLX kan vise effektmålinger på simpel vis.

## Solceller i serieforbindelse (solcellepanel)



Solcellepanel 1,75V/380mA



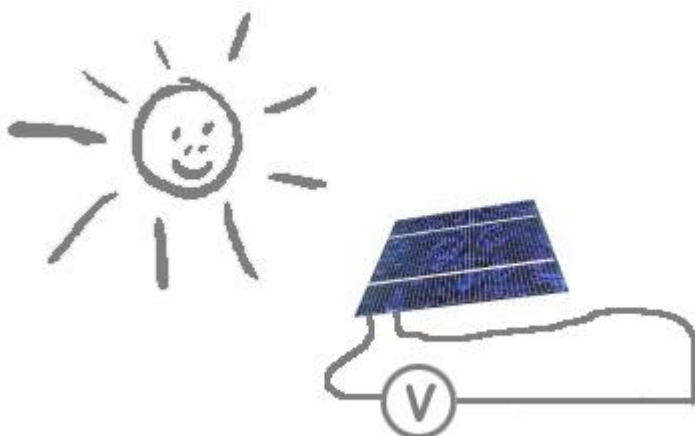
Motor for solcelle

Solcellepanel består af 3 solceller i serie.

Til bestemmelse af panelets karakteristik belyser vi panelet med en halogenlampe el. lign., svarende til normalt solskin en god sommerdag. For en 500W lampe skal panelet anbringes i 15 – 20 cm afstand.

## Åbenkredsspænding

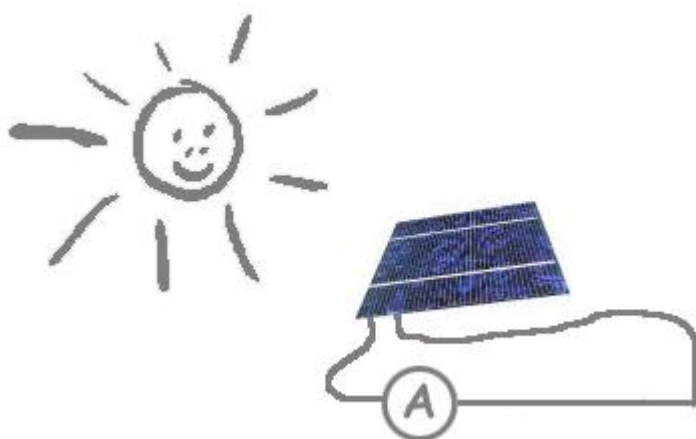
Åbenkredsspændingen  $V_{oc}$  måles således:



*Åbenkredsspændingen måles uden belastning*

## Kortslutningsstrøm

Kortslutningsstrømmen  $I_{SC}$  måles således:

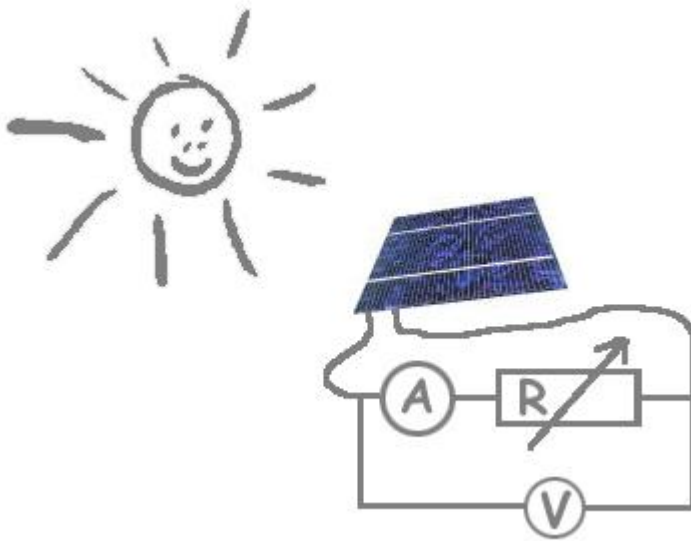


*Kortslutningsstrømmen måles med fuld belastning*

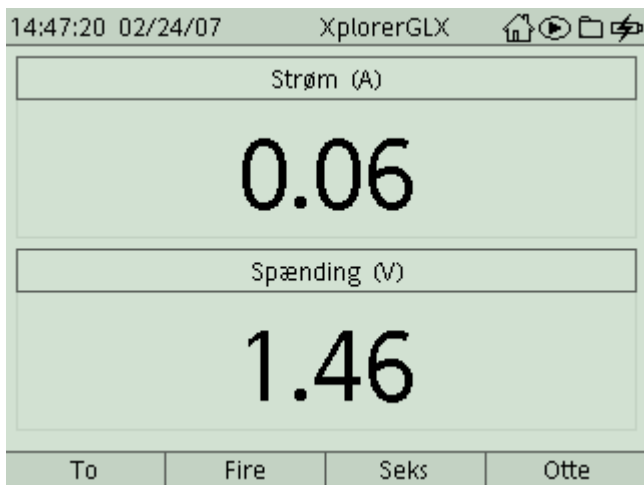
Undersøg, hvad afstanden mellem lampe og panel betyder for begge størrelser. Pas på at panelet ikke bliver for varmt.

Hvad sker der, hvis der skygges for én af cellerne?

## Belastning:



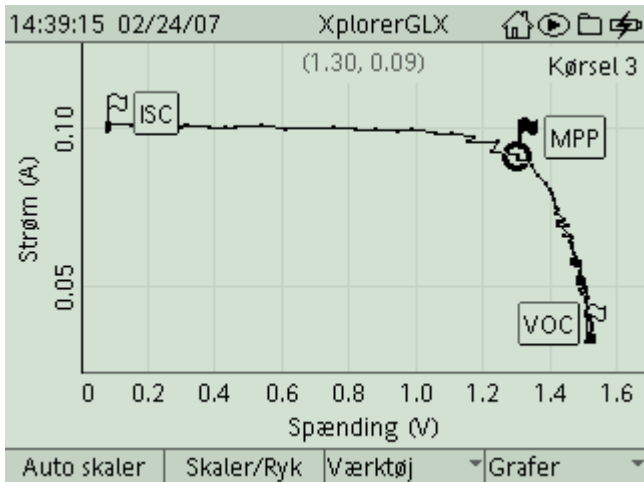
Panelet tilsluttes en motor med propel. Ved hjælp af UI-sensoren måles volt, ampere:



Mål ligeledes effekten.

## UI-karakteristik

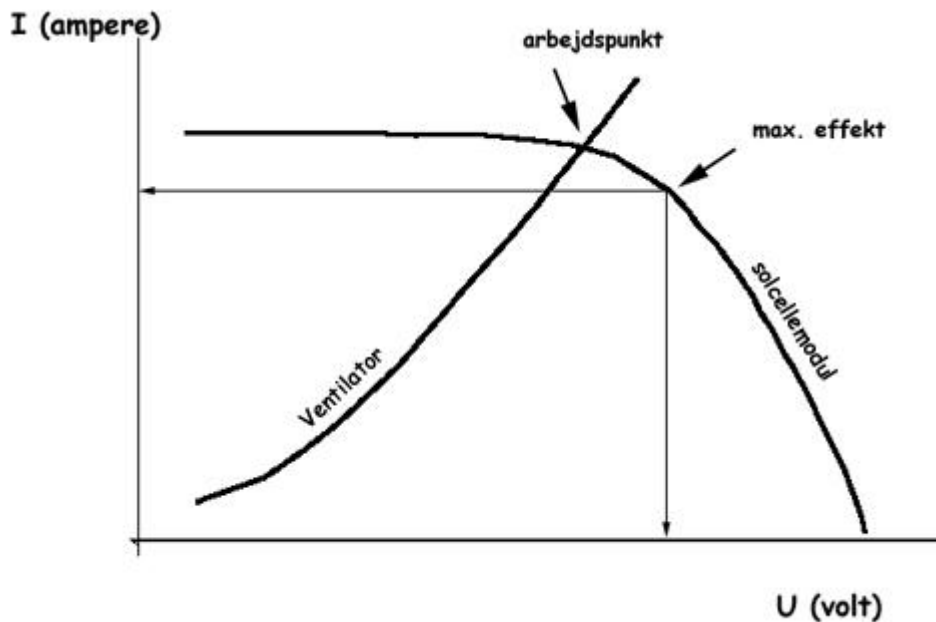
Det er både panelets og motorens UI-karakteristik, der bestemmer arbejds punktet. Panelets UI-karakteristik bestemmes ved hjælp af en variabel modstand 0 – ca. 50  $\Omega$ . Drej potentiometeret fra yderstilling til yderstilling og optag en graf med I på y-aksen og U på x-akse. Det kan være nødvendigt at eksperimentere med forskellige målehastigheder for at få en passende graf. Den viste graf er frembragt ved 10 Hz:



MPP ligger som hjørnepunkt i det størst mulige rektangel under grafen

Den bedste udnyttelse af panelet ville indtræffe, hvis motoren arbejdede med en spænding og en strømstyrke svarende til MPP (Maximum Power Point).

Hvor ligger motorens arbejds punkt? Foretag evt. en UI-karakteristik og afbild den i samme graf.



## Nyttegrad

Solceller har en forholdsvis lav nyttegrad, men øvelser i at bestemme denne rummer til gengæld mange kvaliteter, da der skal foretages både areal- og volt/ampere/watt- beregninger. Hertil kommer de gode muligheder for at diskutere energiomsætninger.

Hvis man råder over et pyranometer i fysiksamlingen, har man mulighed for direkte at måle indstrålingen – f.eks. vil fuldt solskin en god sommerdag give et signal på 160 mA, svarende til  $1000 \text{ W/m}^2$ .

Mål panelets areal og bestem indstrålingen.

Hvad er nyttegraden, når motoren forsynes med el-energi?

## Forslag til forsøg

Blandt andre sjove og spændende forsøg skal nævnes:

- Energiomsætninger i en lille vandpumpe med passende solcellepanel.
- Brintbil forsynet med solcellepanel.
- Op- og afladning af opladelige batterier, f.eks. i en havelampe med solceller.
- Energiomsætninger i lavspændingsventilatorer + passende solcellepanel.

## Links til udstyr

<http://www.sflab.dk>

<http://www.soldata.dk/>