

## Solceller – teori og praksis

**Husk : Bruk hansker når du tar i/på solcellen. Antirefleksbelegget på overflaten tåler ikke fingeravtrykk ! Hansker ligger på labben.**

**Skru av multimeteret etter bruk. Du trenger 2 stk multimeter, pot. meter 250 ohm 3W og 2 motstander a 12 ohm – 1W – ev. 6 ohm 2 W.**

### Innledning

Satellitten cubeSTAR skal utstyres med solceller. Gi en oversikt - hvilke typer solceller finnes – Virkemåte - vis til litteratur / nett. Hva sier litteraturen om mulighetene. Hvordan virker en solcelle og hvor ”gode” kan vi forvente at solceller basert på halvlederteknologi kan bli ? (se f.eks på emcore.com/product/photovoltaic)

Litt om teori og leverandører finner du her

<http://www.solarserver.de/wissen/photovoltaik-e.html>

<http://www.emcore.com/product/photovoltaic.php>

<http://www.emcore.com/support/whitepapers>

*Problemstilling:* Vi skal bruke solceller fra Spectrolab i satellitten CubeSTAR.

Hvor er punktet for maksimal effektoverføring fra disse solcellene?

Hva er virkningsgraden i fullt sollys?

Er det stor spredning i de elektriske egenskapene?

### Materialer og metoder

Beskriv utstyret som brukes i prosjektoppgaven. Tegn opp kretsskjema. Vis tydelig hvordan målingene er utført. Andre skal kunne reprodusere eksperimentet.

### Målinger

Målinger på ”trippel-junction” solceller produsert av Spectrolab

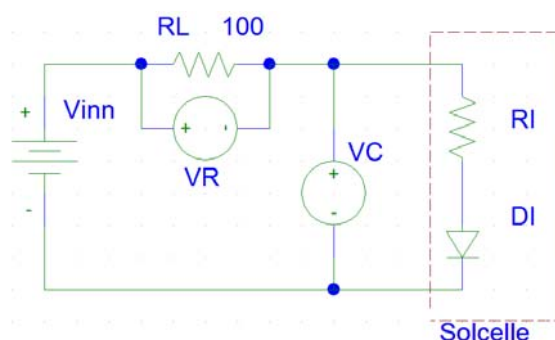
2 solceller er koplet i serie – disse betraktes som en celle.

1) Elektriske egenskaper:

Mål diodekarakteristikken -  $I_D$  vs.  $V_D$  **i mørke**. (– la lokket dekke solcellene) Bruk koplingsbrett for innstikk av komponenter - bruk en seriemotstand på 100 ohm og varier spenningen vha. spenningskontrollen på ”power supply”. Sett et voltmeter over solcellen - og et annet voltmeter over seriemotstanden – Mål  $V_D$  - Beregn diodestrømmen  $I_D$ .

**Variér spenningen forsiktig - VIKTIG ! Begrens strømmen max. 20 mA.**

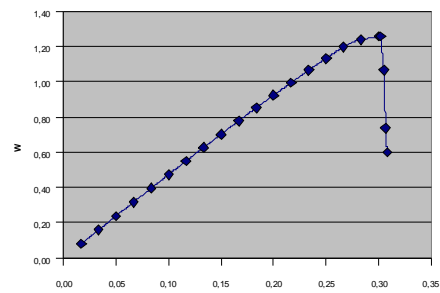
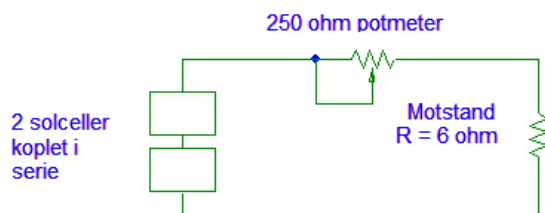
Disse målingene gjøres på en av de 2 seriekoblede solcellene. (ikke alle)



2) Hvor stor effekt leverer solcellene ?

a) Hvor høy/stor spenning leverer solcellene ubelastet. Er det forskjell på spenning med lampelys og ”dagslys” ( Husk at vindusglass kan virke som et frekvensfilter )

b) Sett solcellen i dagslys – helst sollys. Mål spenningen over solcellen. Belast solcellen med en motstand på 100 ohm. Hvor mye faller spenningen?. Beregn solcellens ”indre motstand” – ( denne variere med innstrålingen).  
Målingen gjøres på 2 av de seriekoblede solcellene.



c) Sett solcellene i dagslys (helst sollys) Gjør nye målinger - bruk 2 multimeter. Solcellene belastes med en variabel motstand (potmeter) i serie med en 6-ohms motstand. Mål spenningen over solcellene – mål spenningen over motstanden på 6 ohm og beregn strømmen gjennom denne motstanden. Beregn avgitt effekt fra solcellene. ( Husk – strømmen går igjennom både potmeter og motstand.  $P = U I$  )

Bruk Excel ev. matlab - Sett opp et diagram som viser sammenhengen mellom avgitt effekt og belastningsstrøm.  
Finn punktet for maksimalt avgitt effekt. – hvor stor er spenningen over solcellene i dette punktet?

Hvor stor er solcellens indremotstand i punktet for maksimal effekt?

Hvis pent vær - Beregn virkningsgraden.

På en klar dag gir sola ca  $1000 \text{ w/m}^2$  ved normalt innfall på våre breddegrader.

**Konklusjon – Ja ... hva kan du si om de solcellene du har målt – holder de mål ?**