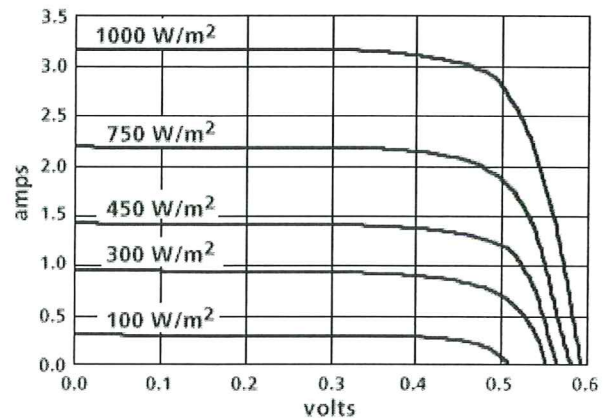
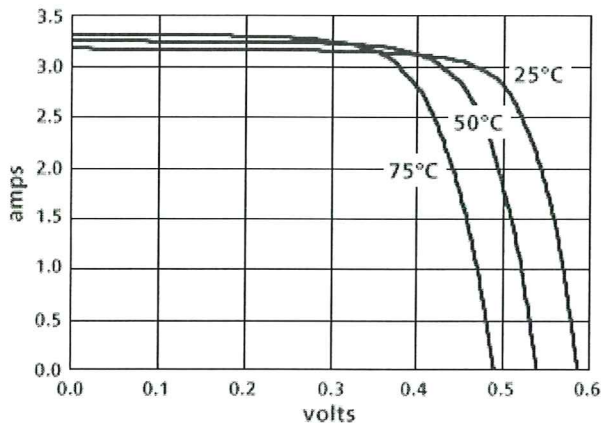


1. Mikä on suoran auringon säteilyn tulokulman kosiini ($\cos \theta$) pinnalle, joka seuraa auringon liikettä pohjois-etelä suunnassa ja akseli on vaakatasossa länsi-itä suunnassa (N-S tracking, E-W axis) ?
2. Aurinkokeräimen $F_R \tau \alpha = 0,70$ ja k-arvo $F_R U_L = 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$.
 - a. Minkätyyppisestä keräimestä voisi olla kyse ?
 - b. Mikä on keräimen kynnyksintensiiteetti, kun ulkolämpötila on $-10 \text{ }^\circ\text{C}$ ja sovellutuksena on talon lämmitys (jakelulämpötila $= 60 \text{ }^\circ\text{C}$) (vihje: kynnyksintensiiteetti on säteilyintensiiteetin arvo, jolla lämmöntuotto on $= 0$)?
 - c. Mikä on keräimen lämmöntuotto (W/m^2) pilvisenä talvipäivänä $T_a = -5 \text{ }^\circ\text{C}$ pientalon lämmityssovelluksessa ?
 - d. Piirrä ko. keräimen hyötysuhdekäyrä. Käytä x-akselina $(T_{in} - T_a)/I$.
3. Määritä oheisesta mitatusta aurinkokennon I-V-käyrästä seuraavaa:
 - a. avoimen piirin jännite (V_{oc}), oikosulkuvirta (I_{sc}) ja maksimitehopiste STC-olosuhteissa
 - b. täyttökerroin (FF) ja sarjavastus (R_s)
 - c. avoimen piirin jännitteen lämpötilariippuvuus
 - d. paneelin hyötysuhde (%) maksimitehopisteessä



Standard Testing Conditions (STC): temperature = $25 \text{ }^\circ\text{C}$, solar insolation = 1000 W/m^2 ,
mass = AM1.5

Air

4. Selitä lyhyesti
 - a) CPC keräin
 - b) ohutkalvoaurinkokenno
 - c) Trombe seinä
 - d) aurinkovakio
 - e) p-n-liitos
 - f) ilmassa