

*Povezivanje ćelija u generator.* Da bi se dobio električni generator određenih karakteristika (napona i snage), pojedine ćelije se mogu vezati na red, čime se povećava napon generatora, ili paralelno, što rezultira u povećanju proizvodnje struje. U praksi se, pak, najčešće pribegava redno-paralelnoj vezi, čime se postiže i potreban napon i zahtevana snaga (struja).

Radni napon jedne silicijumske ćelije osvetljene suncem pri AM1 kreće se od 0,5 do 0,6 V, galijum-arsenidne od 0,8 do 1 V, a kadmijum-sulfidne ( $\text{Cu}_2\text{CdS}$ ) od 0,5 do 0,7 V, te je jasno da će u većini primena napon jedne ćelije biti nedovoljan. Štaviše, obično se na red mora vezati više desetina ćelija. Snaga pojedine ćelije, s druge strane, zavisi od njene površine. S razvojem tehnologije proizvodnje solarnih ćelija raste njihova pojedinačna površina, ali će ona uskoro dostići optimalnu vrednost reda kvadratnog metra. Trenutno najveće ćelije od silicijuma ili kadmijum-sulfida dostižu veličinu od oko 500  $\text{cm}^2$ . Svaka od njih daje struju od oko 10 A, odnosno snagu od oko 5 W. U zavisnosti od primene, određujemo potreban broj ćelija i način njihovog sprezanja. No proizvođači obično nude gotove module s većim brojem ćelija, obično spregnutih na red, pa se za specifične namene razmatra sprezanje modula u veće generatorske jedinice. Treba naglasiti da vrednost struje takvog modula određuje ćelija najslabije karakteristike, pa se pri sastavljanju modula mora voditi računa da sve ćelije imaju ujednačene karakteristike. Od silicijumskih ćelija najčešće se prave moduli koji sadrže 33–36 redno vezanih ćelija, tako da se na krajevima generatora pri prosečnoj suncanosti dobija napon 13–18 V, koji je pogodan za opterećenje olovnih akumulatora nominalnog napona 12 V.

Iz U-I karakteristike solarnih ćelija vidi se da je, u određenim granicama, dobiveni napon na njenim krajevima malo zavisao od jačine osvetljenja, dok je struja (a time i snaga) direktno srazmerna s ovom. Uz datu jačinu osvetljenja, maksimalna snaga dobija se, kao što smo objasnili, pri određenoj vrednosti radnog otpora, od koje se može odstupiti samo u uskim granicama. Ovo znači da se kao

prvi korak u primeni moraju uskladiti karakteristike generatora s radnim otporom, tj. s osobinama potrošača. Ukoliko odlučimo da više modula vezemo na red, moramo, kao i pri vezivanju ćelija, voditi računa o tome da svi moduli imaju slične U-I karakteristike. Razjasnimo na jednom primeru kako ćemo odabrati solarni generator potrebnih karakteristika.

Prepostavimo da se želi obezbediti izvor napajanja za prenosni televizijski prijemnik koji radi na jednosmernom naponu od 12 V. Jasno je da u ovom slučaju moramo da obezbedimo rezervoar električne energije za slučaj kada nema sunca, što ćemo učiniti korišćenjem olovnih akumulatora od 12 V. Potrebno je, pre svega, odrediti neophodnu veličinu, odnosno snagu solarnog generatora, kao i kapacitet akumulatora, a zatim i način vezivanja tih elemenata u električni sistem s TV-prijemnikom.

Neka TV-prijemnik zahteva snagu od 30 W, s tim da se u letnjem periodu prosečno koristi 10 časova dnevno, što zahteva energiju od  $10 \times 3600 \times 30 = 1\,080\,000$  MJ dnevno. Ako uzmemo u obzir stepen korisnosti akumulatora (0,9) i druge gubitke (oko 20 odsto), pomenutu količinu energije treba da podelimo s 0,7 da bismo dobili prosečnu energiju koju zahtevamo od solarnog generatora (1,543 MJ). Sada nam je potreban podatak o prosečnoj suncanosti u mestu gde će se on koristiti. Na području Beograda se u letnjem periodu dobija na nagib od 30° srednja dnevna energija od 25 MJ/m<sup>2</sup>. Neka srednji stepen korisnosti generatora iznosi 0,12. Tada je neophodna površina generatora

$$A_G = \frac{1,543}{25 \times 0,12} = 0,51 \text{ m}^2.$$

Korisno je da se specifikacija generatora izrazi i snagom dobijenom na suncu jačine 1 000 W/m<sup>2</sup>, jer proizvođači obično navode tu karakteristiku generatora. Generator površine 0,51 m<sup>2</sup> i stepena korisnosti od 0,12 imaće vršnu snagu od  $0,51 \times 0,12 \times 1\,000 = 61$  W.

Kapacitet akumulatora određujemo prema energiji koju želimo da uskladištimo, uzimajući u obzir da ne