

UN PROCEDEU DETALIAT PENTRU EXTRAGEREA PARAMETRILOR UNEI CELULE SOLARE

Andreea Sabadus¹, Marius Paulescu¹

¹Școala Doctorală a Facultății de Fizică, Universitatea de Vest din Timișoara
andreea.sabadus94@e-uvv.ro

Abstract

Majoritatea modelelor de celule solare au ca punct de plecare teoria Shockley a joncțiunii p-n iluminate [1]. În consecință, circuitul corespunzător celulei solare este descris la diferite nivele de aproximare. Modelul cu o singură diodă este cea mai populară aproximație folosită pentru aproximarea caracteristicii curent – tensiune a unei celule solare ce funcționează în condiții standard de test (STC) (Figura 1). STC presupune ca iradierea globală normală incidentă pe suprafața modulului fotovoltaic să fie $G_{STC} = 1000W/m^2$ cu o distribuție spectrală $AM1.5G$ și o temperatură a celulei de $T_{STC} = 25^{\circ}C$. Circuitul echivalent surprinde procesul fizic care guvernează funcționarea unei celule.

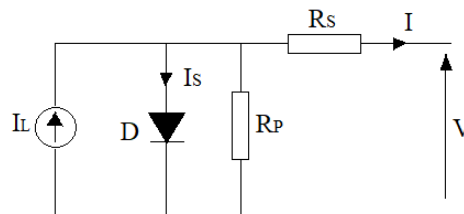


Figura 1. Modelul 1-diodă a unei celule solare: circuitul electric

Cea mai populară ecuație dezvoltată în cadrul modelului cu o diodă este ecuația cu cinci parametri:

$$I(V) = I_L - I_S \left[\exp\left(\frac{e(V + IR_S)}{mk_B T}\right) - 1 \right] - \frac{V + IR_S}{R_P} \quad (1)$$

unde e este sarcina elementară și k_B este constanta lui Boltzmann.

Caracteristica I-V al unui modul fotovoltaic constă din superpoziția caracteristicilor celulelor solare constitutive. Un modul PV este livrat de obicei de către producător cu o fișă tehnică în care se evidențiază trei puncte notabile ale caracteristicii I-V: curentul de scurt-circuit, tensiunea în circuit deschis și punctul de putere maximă. Aceste puncte sunt măsurate la STC [2].

În lucrarea de față este prezentată și evaluată o procedură detaliată [3] pentru extragerea parametrilor din perspectiva performanței în modelarea caracteristicii I-V. Procedura utilizează doar informațiile furnizate în fișele tehnice, adică cele trei puncte notabile ale caracteristicii I-V. Pentru aceasta, rezultatele numerice sunt comparate cu date măsurate. Probele au fost pregătite la ISC Konstanz, iar caracteristicile măsurate în cadrul Laboratorului PV al Universității de Vest din Timișoara.

Keywords: celulă solară, parametri, caracteristică I-V

Domain: Physics

Section: Elaboration of the doctoral thesis

Bibliografie

- [1] S. Lineykin, M. Averbukh, A. Kuperman, *An improved approach to extract the single-diode equivalent circuit parameters of a photovoltaic cell/panel*, *Renew Sustain Energy Rev* 30, 282-289, 2014.
- [2] M. Paulescu, E. Paulescu, P. Gravila, V. Badescu, *Weather Modeling and Forecasting of PV Systems Operations*, 2013, Springer, London.
- [3] A. Sabadus, V. Mihailetchi, M. Paulescu, *Parameter extraction for the one-diode model of a solar cell*, *American Institute of Physics Proceedings Series*, 2017, article number: 040005.