

Matlab-Simulink of photovoltaic system based on a two-diode model simulator with shaded solar cells

N. Belhaouas¹, M.S. Aït Cheikh¹, A. Malek² and C. Larbes¹

¹ Laboratoire des Dispositifs de Communication et de la Conversion Photovoltaïque, LDCCPV
Ecole Nationale Polytechnique, B.P. 182, 10, Avenue Hassen Badi, El Harrach, Alger, Algérie

² Division Energie Solaire Photovoltaïque
Centre de Développement des Energies Renouvelables, CDER
B.P. 62, Route de l'Observatoire, Bouzaréah, Alger, Algérie

Abstract –

This paper proposes a photovoltaic system modeling and characterization software based on Matlab-Simulink in order to estimate the parameters and the characteristic and electrical behavior of a cell/module with respect to changes in environmental parameter regarding irradiance, temperature, and surface conditions (partial shading). The first objective is to find the parameters of the nonlinear I–V equation by adjusting the curve regarding three particular points: open circuit, maximum power, and short circuit. Given these three points, which are provided by all commercial module datasheets, the method finds the best I–V equation for the two-diode photovoltaic (PV) model, with the best series and parallel resistances estimates. The accurateness of the simulator is verified by applying the model to different manufacturer's modules. Thanks to an interactive graphic interface, this software offers a great flexibility to PV professional and to researchers.

Résumé –

Cet article propose une modélisation du système photovoltaïque et des outils d'aide à la caractérisation basée sur Matlab - Simulink afin d'estimer les paramètres et le comportement caractéristique et électrique d'une cellule / module en tenant compte de l'évolution des paramètres environnementaux relatifs à l'éclairement, la température et les conditions de surface (ombrage partiel). Le premier objectif est de trouver les paramètres de l'équation I-V non linéaire, en réglant la courbe sur trois points particuliers: circuit ouvert, puissance maximale, et de court-circuit. Compte tenu de ces trois points, qui sont fournis pour tous les modules sur un fichier, la méthode pour trouver la meilleure équation I-V pour le modèle photovoltaïque de deux diodes (PV), avec la meilleure série et les estimations des résistances parallèles. L'exactitude du simulateur est vérifiée par l'application du modèle à des modules de différents fabricants. Grâce à une interface graphique interactive, ce logiciel offre une grande flexibilité pour le professionnel PV et aux chercheurs.

Keywords:

Photovoltaic (PV) solar cell - Bypass diode - Blocking diode - Partial shading - Maximum power point tracking (MPPT) - Matlab/Simulink – Simulator.