

The effect of solar spectral irradiance and temperature on the electrical characteristics of a ZnO-SiO₂-Si (N) photovoltaic structure

F. Bouzid et S. Ben Machich

Faculty of Sciences, El Hadj Lakhdar University, Batna, Algeria

Abstract –

The aim of this article is to present an analytic study of the impact of changing solar spectrum and temperature on the performance and electrical characteristics of a MIS solar cell. With this intention, one simulation of the spectral response and the current-voltage characteristic was carried out using a simulation program designed under 'Visual Basic 5' language for this reason. Our study is made on a ZnO-SiO₂-Si (N) solar cell; it proves that the spectral response has higher collection efficiency for carriers generated by ultraviolet light and a conversion efficiency of about 18 % can be obtained under AM1 solar spectrum and at ambient temperature. The results presented indicate also that the increase in solar cell's temperature results a degradation of their performances.

Résumé –

Le but de cet article est de présenter une étude analytique de l'impact du changement du spectre solaire et de la température sur les performances et les caractéristiques électriques d'une cellule solaire de type MIS. Pour ce faire, une simulation de la réponse spectrale et de la caractéristique courant-tension a été effectuée en utilisant un programme de simulation développé sous langage 'Visual Basic 5' pour cette raison. Notre étude est faite sur une cellule solaire de type ZnO-SiO₂-Si (N); cette étude prouve que la réponse spectrale a une efficacité de collection plus élevée pour les porteurs produits par la lumière ultraviolette ainsi qu'une efficacité de conversion environ de 18 % peut être obtenue sous le spectre solaire AM1 pour la température ambiante. Les résultats présentés indiquent également que l'augmentation de la température de la cellule provoque une dégradation de ses performances.

Keywords:

MIS solar cell - Solar spectrum - Spectral response – I (V) characteristics - Temperature.