

Conception, simulation et réalisation d'un système photovoltaïque destiné au stockage d'énergie dans les batteries stationnaires (2V)

T. Mrabti¹, M. El Ouariachi¹, B. Tidhaf², El Chadli³ et K. Kassmi¹

¹ Université Mohamed Premier, Faculté des Sciences, Laboratoire LEPAS, Oujda, Maroc

² Université Mohamed Premier, Ecole Nationale des Sciences Appliquées, ENSA, Oujda, Maroc

³ Université Mohamed Premier, Faculté des Sciences, Laboratoire LES, Oujda, Maroc

Résumé – Dans cet article, nous avons étudié dans le simulateur Pspice, la conception et le fonctionnement d'un système photovoltaïque (PV) destiné au stockage de l'énergie électrique, produite par les panneaux PV, dans les batteries de tensions inférieures à celles optimales des panneaux PV (batteries stationnaires '2V',...). Dans ce système, la régulation de la puissance est effectuée par le biais d'un convertisseur DC/DC, de type Buck (dévolteur), et d'une commande MPPT qui fixe la tension optimale du panneau PV à une valeur fixe (Commande CFT) [8]. Les résultats obtenus montrent d'une part le bon fonctionnement de chaque bloc du système, et d'autre part l'oscillation de la puissance fournie par le générateur PV autour du point de puissance maximale (PPM). Les différents résultats obtenus dans Pspice sont validés à partir du système PV réalisé au laboratoire. Durant une journée de fonctionnement, nous avons montré un très bon accord entre l'expérience et la simulation, et des performances très satisfaisantes du système PV conçu et réalisé au cours de ce travail. Pour une journée où l'éclairement maximal est de l'ordre de 750 W/m² (vers le milieu de la journée), l'énergie produite par le panneau est de l'ordre de 290 Wh. En comparant avec le fonctionnement optimal du panneau, obtenu par la modélisation du fonctionnement des panneaux PV dans Pspice, nous avons montré que les pertes d'énergie sont inférieures à 1.4 %. Ces faibles valeurs de pertes, le rendement satisfaisant du convertisseur (> 70 %) et donc le bas coût du système PV montrent que le système PV conçu et réalisé peut être utilisé dans une installation pour usage domestique: éclairage, audio visuel, télévisions,...

Abstract – In this article, we have studied in the simulator Pspice the design and the operation of a photovoltaic (PV) system intended for the storage of electrical energy, produced by PV panels, in the batteries of voltage lower than those optimal of PV panels (stationary batteries '2V',...). In this system the regulation of the power is carried out by the means of a DC/DC converter, of Buck type, and of an MPPT command which keeps the optimal voltage of PV panel at a fixed value (CFV Command) [8]. The results obtained show on the one hand the good performance of each block of the system, and on the other hand, the power provided by PV generator oscillates around the maximum power point (MPP). The various results obtained in Pspice are validated from the PV system realized at the laboratory. During one day of operation, we have shown a very good agreement between the experiment and simulation and a very satisfactory performances of PV system conceived and realized during this work. For one day when the maximum irradiation is about 750 W/m² (about the middle), the energy produced by the panel is in order of 290 Wh. By comparing with the optimal operation of the panel, obtained by the modelling of the functioning of PV panels in Pspice, we have shown that the energy losses are lower than 1.4 %. These low losses values, the satisfactory of the converter efficiency (> 70 %) and thus the low cost of PV system show that the PV system conceived and realized can be used in an installation for domestic use: visual lighting, audio, TV...

Mots clés: Energie photovoltaïque (PV) - Panneaux PV - Système PV - Caractérisations électriques - Commande MPPT - Convertisseur DC/DC Buck - Simulateur Pspice - Grandeurs électriques optimales - Point de puissance maximale (PPM).