

Optimisation d'un système à énergie verte avec validation pratique

F.Z. Zerhouni, M. Zegrar, S. Kaddour Brahim et A. Boudghène Stambouli

Département d'Electronique, Faculté de Génie Electrique,
Université des Sciences et de la Technologie d'Oran,
B.P. 1505, El M'Naouer, 31000 Oran, Algérie

Résumé –

Une cellule photovoltaïque 'PV', ou cellule solaire est un semi conducteur capable faire la conversion de l'énergie lumineuse en courant électrique. Il existe pour un point (I_m, V_m) de la courbe courant - tension du générateur photovoltaïque 'GPV' ($I-V$), la puissance utile P_{max} qui est une puissance maximale. C'est le point de fonctionnement auquel on se propose de faire fonctionner le système en dépit des variations qui peuvent se produire (ensoleillement, température, charge). Dus au coût élevé du générateur photovoltaïque et à la désadaptation existante entre les caractéristiques $I-V$ du générateur PV 'GPV' et de la charge, une grande importance est donnée à leur utilisation optimale qui permet un fonctionnement fiable et économique. A cet effet, nous sommes intéressés par l'obtention d'un système qui présente une meilleure adaptation entre ses différents composants: générateur photovoltaïque 'GPV' et charge. Une cellule photovoltaïque éclairée est un générateur de puissance finie, cette puissance dépend de la valeur de la charge. On a développé une chaîne élémentaire avec une commande de suivi de point de puissance maximale MPPT. Le but du dispositif du tracking de puissance maximum (MPPT) est à forcer le système pour opérer à une puissance qui est la plus grande puissance de sortie du GPV à tout moment, sans tenir compte des contraintes extérieures (ensoleillement, température) et de la contrainte charge. Un dispositif MPPT introduit garantira un rendement énergétique maximal. La commande réalisée permet d'effectuer une recherche du point maximal de la puissance MPP sans la connaissance de la courbe caractéristique du GPV. La carte réalisée est à base de microcontrôleur. Les résultats expérimentaux obtenus sont avancés.

Abstract –

A photovoltaic cell, or a solar cell is a semi conductor able to convert light energy into electrical current. There is a point of coordinates (I_m, V_m) in the photovoltaic generator 'GPV' current-voltage curve, which corresponds to P_{max} which is a maximum power. It is the operation point at which it is intended to make the system work otherwise the changes that may occur (insulation and temperature, load). Due to the high cost of photovoltaic generator and the mismatching existing between the characteristics of the 'GPV' and the load, great importance is given to their optimum use, which enables it to operate reliably and affordably. To this end, we are interested in obtaining a system which presents a better accommodation between its various components photovoltaic 'GPV' and the load. The operation point is the intersection between the GPV characteristic and the load's one. The operation point power depends on the value of the load. We developed a system based on a microcontroller with a monitoring point of maximum power MPPT. The purpose of the maximum power tracking (MPPT) is to force the system to operate with a power that is the GPV greatest power at any time, regardless of external constraints (insulation, temperature) and the charge. The MPPT device ensures maximum system efficiency. The command is developed to search the maximum power point MPP without the knowledge of the characteristics of GPV or the load. The experimental results obtained are advanced.

Mots clés:

Energie verte - Générateur photovoltaïque - Puissance - Rendement, - Rapport cyclique - MPPT.