

A sliding mode control associated to the field-oriented control of asynchronous motor supplied by photovoltaic solar energy

L. Barazane¹, S. Kharzi², A. Malek² and C. Larbès³

¹ Laboratoire de Commande des Processus, Ecole Nationale Polytechnique
10 Avenue Hassen Badi, B.P. 182, El-Harrach, Algiers, Algeria

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

³ Laboratoire de développement des dispositifs de Communications et de Conversion Photovoltaïque
Département d'Electronique, Ecole Nationale Polytechnique,
B.P. 182, Avenue 182, El-Harrach, Algiers, Algeria

Abstract –

The aims of this work, is the survey of the design and application of speed and flux sliding mode controllers for vector control of an induction motor powered by a solar photovoltaic energy. The solar photovoltaic energy nowadays, is one of the renewable energies sources present in various domains of applications. Moreover, the photovoltaic generator (GPV) output voltage depends of several climatic factors, such as the irradiations and the temperature. To overcome these problems, one must carries out an adequate sizing and exploits the maximum power available at the level of the (GPV). Thus the proposed structure in our work, is constitute of one (GPV) associated to a (DC/DC) converter controlled by MPPT to fed an induction motor. After determining the decoupled model of the motor, a set of simple surfaces and associated control laws have been synthesised. A smooth control function with a threshold was chosen. However, the magnitude of this control function depends closely on the upper bound of uncertainties, which include parameter variations and external disturbances, and this generates chattering. So, this magnitude has to be chosen with great care to obtain high performances.

Résumé –

Les objectifs de ce travail, sont l'étude de conception et d'application de la vitesse et du flux en mode glissant contre les vecteurs de contrôle d'un moteur à induction alimenté par énergie solaire photovoltaïque. L'énergie solaire photovoltaïque de nos jours, est une des sources renouvelables pouvant être utilisée dans plusieurs domaines. De plus, la tension de sortie du générateur photovoltaïque 'GPV' dépend de plusieurs facteurs climatiques, comme l'irradiation solaire et la température. Pour surmonter ces problèmes, il faut effectuer un dimensionnement adéquat et exploiter la puissance maximale disponible au niveau du 'GPV'. Ainsi, la structure proposée dans ce travail, est de constituer un 'GPV' associé à un 'DC / DC' contrôlé par convertisseur MPPT alimentant ainsi le moteur à induction. Après avoir déterminé le modèle de couplage du moteur, un ensemble de lois de commande et de contrôle ont été synthétisés. Une fonction de contrôle avec un seuil a été choisie. Cependant, la grandeur de cette fonction de contrôle dépend étroitement de la limite supérieure des incertitudes, comprenant les variations des paramètres et des perturbations externes, et ce qui génère des dysfonctionnements. Ainsi, cette grandeur doit être choisie avec le plus grand soin afin d'obtenir des performances élevées.

Key words:

Induction motor - Photovoltaic system - Sizing - Maximum power point MPPT - Field-oriented control – Sliding mode control.