

Analyse du comportement des Systèmes Photovoltaïques face aux défaut d'arc électrique

B. Vidales^{1,2}, P. Schweitzer¹, S. Weber¹, D. Torres^{1,2}, M. Madrigal²

¹ Institut Jean Lamour, Faculté des sciences, équipe MAE (406) – 54506 Vandoeuvre les Nancy

² Graduated Program of Research in Electrical Engineering Technologic of Mexico- Technological Institute of Morelia, Morelia, Mexico.

mél: benjamin.vidales-luna@univ-lorraine.fr

La production d'énergie d'origine photovoltaïque a connu une croissance ces dernières années grâce à la mise en place de différents programmes de développement durable. Parallèlement à cette croissance, de nouveaux défis en matière de sécurité sont également apparus. Aussi une étude plus approfondie des systèmes photovoltaïques en présence de défauts d'arc est nécessaire. Dans les travaux de recherche présentés ici, l'objectif est de proposer une approche de simulation des défauts d'une installation PV de pavillons individuels ou collectifs. La figure 1 présente l'architecture de l'installation étudiée. Elle est composée d'un onduleur de type transformerless (DC/DC - DC/AC) multi-niveaux (ici neuf) spécialement dimensionné et développé au sein du laboratoire. Sa topologie permet de produire une sortie alternative (AC) avec un contenu harmonique faible. Le premier block est un dispositif d'élévation DC/DC qui génère deux sorties CC isolées avec un gain maximal de dix [1].

Dans cet article l'ensemble du circuit électronique intégrant le convertisseur, la source CC et la charge sont modélisés avec Matlab Simulink. Afin d'étudier les différentes réactions de chaque bloc, les défauts d'arc peuvent être insérés à différents endroits du réseau. Pour être le plus fidèle possible à la réalité, des signaux réels de défauts d'arc enregistrés sont insérés dans la simulation Matlab. Ces signaux respectent la norme UL1699B. Le niveau de tension du bus de courant continu est réglé à 40V, afin de valider les résultats de simulation aux mesures réalisées avec notre installation de laboratoire.

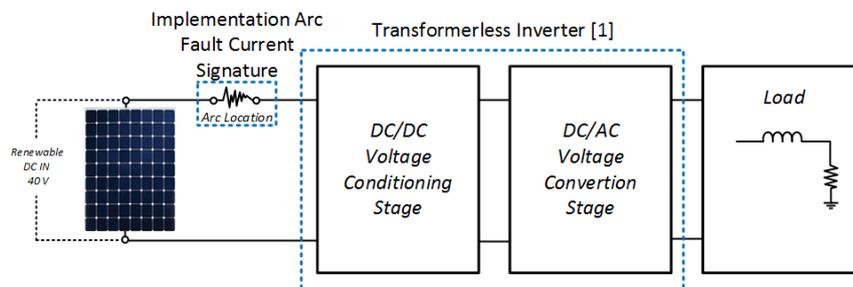


Figure 1 : Schéma synoptique du système PV simulé.

Les avantages d'avoir une telle validation en simulation permettront d'avoir une réponse plus réaliste du système grâce à l'insertion d'une signature réelle d'arc au lieu d'un modèle approximatif. Des tests plus rapides à différents niveaux de tension pourront être menés en s'affranchissant des contraintes du banc expérimental. L'analyse des signaux aux différents endroits de la chaîne de conversion DC/AC permettra de mettre au point un algorithme plus fiable de détection des défauts d'arcs électriques. Dans les mises en œuvre futures, l'influence de différentes perturbations telles que les changements d'irradiation, les changements soudains de charge et l'emploi de différentes topologies DC/AC sera également évaluée avec ce type d'approche.

Références

[1] B. Vidales, José Luis Monroy-Morales, J.R. Rodriguez-Rodriguez, M. Madrigal, D. Torres-Lucio, A Transformerless Topology for a Micro Inverter with Elevation Factor of 1:10 for Photovoltaic, International Journal of Electrical Power & Energy Systems, Accepted for publication 7 February 2019.