
Titre : Etude, analyse et commande d'un onduleur triphasé couplé au réseau

Mot clés : Diagnostic, onduleur, , modélisation, différentiateur Super-Twisting, platitude, commande active tolérante aux défauts

Résumé : L'onduleur connecté au réseau est un élément important pour lier la production par énergies renouvelable (panneaux photovoltaïque ou éolienne ou batterie ou stockage par hydrogène, etc) avec le réseau électrique. Plusieurs défauts peuvent affecter l'onduleur triphasé connecté au réseau avec des filtres LCL (par exemple une surtension au niveau du bus continu ou des défauts des interrupteurs de l'onduleur), c'est pourquoi il est crucial de préserver l'ensemble de la chaîne de production d'énergie par le diagnostic des défauts. Un algorithme de détection, d'isolation et d'estimation des défauts (symétriques et asymétriques) pour l'onduleur triphasé connecté au réseau via des filtres LCL est développé. La modélisation du système et l'algorithme d'estimation des défauts sont réalisés dans le repère abc , permettant de prendre en compte les défauts asymétriques phase par phase. L'algorithme d'estimation est basé sur une technique d'inversion à gauche et utilise le différentiateur Super-Twisting afin d'estimer les états du système à partir des mesures. En outre une commande active tolérante aux défauts en se basant sur la platitude différentielle est conçue, il est démontré que la même structure de commande par platitude reste la même durant les conditions saines et défectueuses,

Title: Study, analysis, and control of three-phase grid connected inverter

Keywords: Diagnosis, inverter, modelling, super-twisting differentiator, flatness, active fault tolerant control

Abstract: The grid-connected inverter is an important element for linking renewable energy production (photovoltaic panels or wind turbines or batteries or hydrogen storage, etc.) with the grid. Several faults can affect the three-phase grid connected inverter with LCL filters (for example, a high DC voltage or faults in the inverter switches), which is why it is crucial to preserve the entire energy production chain through fault diagnosis. An algorithm for the detection, isolation, and estimation of faults (symmetrical and asymmetrical) for the three-phase inverter connected to the grid via LCL filters is developed. The system modeling and the fault estimation algorithm are carried out in the abc reference frame, allowing for the consideration of phase-by-phase asymmetric faults. The estimation algorithm is based on a left inversion technique and uses the Super-Twisting differentiator to estimate the system states from the measurements. Furthermore, an active fault-tolerant control based on differential flatness is designed, and it is demonstrated that the same flatness-based control structure remains unchanged under both healthy and faulty conditions.