**DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT**

**(Arrêté du 25 mai 2016)**

Date de la soutenance : 5 avril 2018

Nom de famille et prénom de l'auteur : **MA Thi Thuong Huyen**

Titre de la thèse : « Evaluation d'un dispositif de protection d'une alimentation DC pour une distribution d'énergie efficace dans les applications basse tension »

**Résumé**

Actuellement, il y a une baisse du prix des ressources énergétiques distribuées, en particulier l'énergie solaire photovoltaïque, conduisant à la croissance significative de leur capacité d'installation dans de nombreux pays. D'autre part, les politiques encourageant l'efficacité énergétique ont favorisé le développement de charges DC dans les zones domestiques, telles que l'éclairage LED, les ordinateurs,, les téléphones, les téléviseurs, les moteurs DC efficaces et les véhicules électriques.  Grace àce changement, le système de distribution de microgrid DC devient plus attractive que le système de distribution à courant alternatif traditionnel. Les avantages principaux du microgrid DC sont l'efficacité énergétique plus élevée, plus facile à intégrer avec les sources d'énergie distribuées et le système de stockage.

Alors que de nombreuses recherches se concentrent sur les stratégies de contrôle et la gestion de l'énergie dans le microgrid DC, sa protection reçoit une attention insuffisante et un manque de réglementation et d'expériences. La protection dans les réseaux DC est plus difficile que dans le réseau AC en raison de l'arc continu, de la valeur plus élevée du courant de court-circuit et du taux de défaut de montée. En outre, dans les réseaux distribués à courant continu sont composés de nombreux dispositifs de commutation électroniques et semi-conducteurs, qui ne supportent le courant de défaut que quelques dizaines de microsecondes. Les disjoncteurs mécaniques, qui ont un temps de réponse de quelques dizaines de millisecondes, ne semblent pas satisfaire aux exigences de sécurité du microréseau à courant continu. L'absence d'un dispositif de protection efficace constitue un obstacle au développement du microgrid DC dans le système distribué.

Cette thèse propose un disjoncteur DC auto-alimenté à courant continu utilisant normalement JFET SiC, qui offre un excellent dispositif de protection pour les microgrids DC grâce à son temps de réponse rapide et ses faibles pertes à l'état passant. La conception du disjoncteur DC à semi-conducteurs vise à répondre à deux objectifs: temps de réponse rapide et fiabilité. Les spécifications conçues et les énergies critiques qui entraînent la destruction du disjoncteur sont identifiées sur la base des résultats mesurés d'un JFET populaire dans le commerce. Un pilote de protection très rapide et fiable basé sur une topologie à convertisseur flyback avant est utilisé pour générer une tension négative suffisante pour tourner et maintenir le JFET SiC. Le convertisseur sera activé chaque fois que le disjoncteur détecte des défauts de court-circuit en détectant la tension de drain-source de JFET et crée une tension négative s'applique à la porte de JFET. Pour éviter une défaillance de la porte par surtension au niveau de la grille du JFET, la tension de sortie du convertisseur de retour vers l'avant est régulée à l'aide de la mesure coté primaire. Les résultats expérimentaux sur le prototype du disjoncteur DC ont validé les principes de fonctionnement proposés et ont confirmé que le disjoncteur DC à semi-conducteurs proposé peut interrompre le défaut en 3 µs.

D'un autre côté, un modèle du JFET normalement activé dans l'environnement Matlab/Simulink est construit pour étudier les comportements du SSCB pendant une durée de court-circuit. L'accord entre la simulation et les résultats expérimentaux confirment que ce modèle JFET peut être utilisé pour simuler le fonctionnement d'un disjoncteur DC et dans l'étude du fonctionnement du microgrid DC pendant le processus de défaut et de compensation.

**Mots-clés**: Disjoncteur DC, microgrid DC, JFET SiC normally-on, protection en microgrid DC, robustesse du JFET SiC, protection contre les courts-circuits, disjoncteur à semi-conducteurs.