

Impacts des productions à base d'électronique de puissance sur le réglage des protections des réseaux électriques de distribution

Enedis dimensionne et règle les protections à partir de calculs techniques effectués sous le logiciel PowerFactory dont les modèles des producteurs sont construits par Digsilent et pour lesquels le contenu et la validité n'ont pas été évalués et validés par Enedis. Ainsi, il existe une incertitude potentielle quant au comportement réel des onduleurs en cas de défaut en fonction de la puissance de court-circuit du réseau et le bon fonctionnement du plan de protection conçu. En effet, la modélisation des productions raccordées au réseau de distribution impacte le mode de calcul des courants de court-circuit entrant dans le réglage des protections. Si les modèles sont trop éloignés de la réalité, cela peut conduire à surdimensionner les protections ou au contraire conduire à des événements non désirés comme le déclenchement intempestif ou l'aveuglement de protection.

Le travail de thèse consisterait donc à :

- Faire un benchmark des modèles théoriques de convertisseurs existants (avec leur boucle de contrôle) et valider les résultats des modèles de PowerFactory. Le cas échéant, proposer des modèles corrects.
- Analyser et comprendre le comportement des onduleurs (en incluant l'effet de leur contrôle) en cas de défauts et en fonction de la puissance de court-circuit du réseau.
- Conclure quant à la problématique de la généricité des modèles.
- Construire des abaques de comportements des différents types de convertisseurs permettant le dimensionnement au plus juste des protections du réseau.
- En fonction des résultats obtenus, une partie expérimentale en laboratoire pourra venir valider les modèles proposés et le mode de réglage des protections qui en découlent en fonction de scénarios prédéfinis de pénétration de production ENR.
- Si le temps le permet, l'impact du mode de connexion du réseau, grid following/grid forming, sera étudié.

Connaissances requises

- Structures de conversion à base de composants d'électronique de puissance (majoritairement onduleurs) ainsi que le fonctionnement des boucles de contrôle associées
- Fonctionnement des réseaux électriques en mode de défaut et connaissance du plan de protection des réseaux de distribution
- La connaissance du logiciel PowerFactory serait un plus

Compétences requises

- Esprit de curiosité
- Goût pour la recherche
- Bonne maîtrise du français et de l'anglais (niveau C1)

Contacts

- bertrand.raison@g2elab.grenoble-inp.fr
- marie-cecile.alvarez@g2elab.grenoble-inp.fr