

Masterarbeit:

Parallelschaltung von Windenergieanlagen am starren Netz



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Institut für
Elektrische
Energiewandlung

Nicolas Erd (M.Sc.), S3|10/217

09.04.2018

Hintergrund

Offshore-Windenergieparks werden mittels Hochspannungsgleichstromübertragung (HGÜ) mit dem Übertragungsnetz an Land verbunden. Das interne Netz im Windenergiepark verbindet die einzelnen Windenergieanlagen (WEA) mit der seeseitigen HGÜ-Station. Stand der Technik ist, dass das interne Netz als Drehstromnetz auf Mittelspannungsebene ausgeführt wird und jede WEA mit Hilfe eines eigenen Trafos und eines eigenen Umrichters an das interne Netz angeschlossen wird.

In dieser Arbeit soll ein direkter, paralleler Anschluss aller WEA an die seeseitige HGÜ-Station untersucht werden. Die betrachteten WEA verfügen über einen permanentmagneterregten Synchrongenerator mit massiven Rotorjoch. Durch den geplanten Betrieb am starren Spannungsnetz, welches von der HGÜ-Station erzeugt wird, müssen alle Generatoren synchron drehen und eine ausreichende Dämpfung von Drehzahlschwingungen aufweisen. Der Synchronlauf muss durch eine Regelung des Rotorblattanstellwinkels der einzelnen WEA erfolgen und zur Dämpfung der Drehzahlschwingungen muss der Dämpfungseffekt des massiven Rotorjochs bestimmt werden.



Abbildung 1: Offshore-Turbine mit Direktantrieb (154 m Rotordurchmesser mit 6 MW Leistung) [Quelle: Siemens AG]

Aufgabenstellung

- Literaturrecherche (Anschlusstopologien in Windparks, Leistungsregelung von Windturbinen, Parallelschaltung von Synchrongeneratoren)
- Bestimmung der subtransienten ESB Parameter mit Hilfe eines 2d FEM-Modells
- Aufbau eines MATLAB/SIMULINK Modells zur Simulation des Betriebs und der Regelungsalgorithmen
- Auslegung, Aufbau und Simulation der Leistungsregelung

Voraussetzungen

- MATLAB/SIMULINK Kenntnisse
- Kenntnisse FEM-Software (FEMM, JMAG oder MAXWELL)
- Wissen zum transienten Verhalten von elektrische Maschinen (VL CAD)