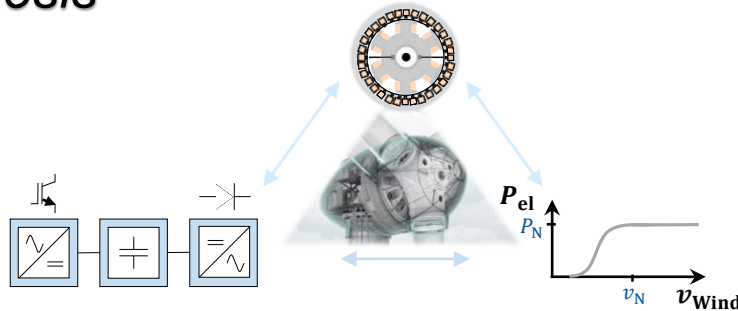


# Masterarbeit

## Master thesis



### Untersuchung von direktangetriebenen Generatoren in Windturbinen unter Berücksichtigung der Regelstrategie und Umrichter-Topologie

#### Motivation

Getriebelose Anlagen bieten aufgrund der Reduzierung von mechanischen Triebstrangkomponenten Vorteile im Hinblick auf Verfügbarkeit und Wartung. Andererseits erfordert dieses drehzahlvariable Anlagenkonzept eine Vollumrichter-Topologie mit mehr Leistungshalbleitern. Hierbei kommen unterschiedliche Topologien (u.a. passive und aktive Gleichrichtung) in Betracht, deren Auswahl es bei der Auslegung des Generators und dessen Regelstrategie zu berücksichtigen gilt. Das Ziel dieser Arbeit ist auf Basis analytischer Modellbildung unterschiedlicher Umrichter-Topologien das Betriebsverhalten getriebeloser Windgeneratoren zu analysieren und im Hinblick auf die Regelstrategie und Verfügbarkeit des Generatorsystems zu untersuchen.

#### Themengebiet

Analytische Rechenverfahren, Regelungstechnik; Domänen: Elektromagnetik.; Anwendung: Windkraft

#### Möglicher Ansatz

Es werden Modelle zur Berechnung und Regelung unterschiedlicher Generator-Umrichter-System implementiert um das Betriebsverhalten im Normal- und Fehlerbetrieb zu untersuchen.

#### Erwartete Ergebnisse

1. Literaturstudie zu elektrischen Antriebssystemen (Fokus: Direktantriebe für Windkraft)
2. Implementierung von Berechnungsmodellen mit Umrichter-Topologie-Variationen
3. Auswertung hinsichtlich Regelung und Fehlertoleranz
4. Schriftliche Ausarbeitung

Betreuer / Supervisor:

E-Mail / E-mail:

Telefon / Telephone:

Raum / Room:

Christoph Müller, M. Sc.

christoph.muelder@iem.rwth-aachen.de

+49 (0) 241 80-90258

210

### Analysis of direct-drive generators in wind turbines considering the impact of the control method and converter topology

#### Motivation

Direct-drive systems offer advantages in terms of availability and maintenance due to the reduction of mechanical drivetrain components. On the other hand, this variable-speed turbine concept requires a full-inverter topology with more power semiconductors. Different topologies (including passive and active rectification) may be considered, the selection of which must be taken into account when designing the generator and its control strategy. The aim of this work is to analyze the operating behavior of direct-drive wind generators on the basis of analytical modeling of different converter topologies and to study them with regard to the control strategy and availability of the generator system.

#### Field of Application

Analytical calculation methods, control; Domains: Electromagnetics; Application: wind power

#### Possible Approach

Models for calculation and control of different generator-inverter-systems are implemented to investigate the operating behavior in normal and fault mode.

#### Expected Results

1. Literature study on electrical Drive systems (focus: direct drives for wind power)
2. Implementation of calculation models with converter topology variations
3. Evaluation regarding control and fault tolerance
4. Written documentation of all models and results