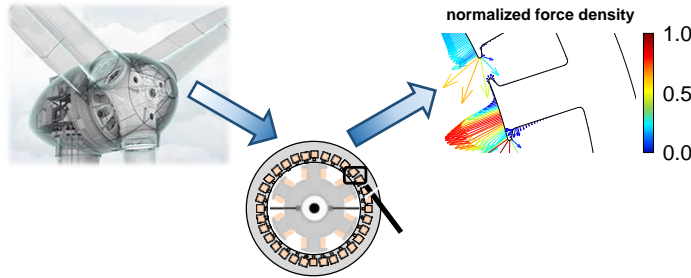


Masterarbeit

Master thesis



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

Untersuchung von strukturmechanischen Anregungen direktantriebener Windturbinen durch elektromagnetische Kräfte

Motivation

Im Zuge des wachsenden Anteils erneuerbarer Energien an der elektrischen Stromerzeugung rücken Windenergieanlagen in den Fokus der Wissenschaft. Bei der Erforschung von Turbinen stellen NVH-Untersuchungen einen wichtigen Aspekt dar, um neben der Geräuschabstrahlung Vibrationen der Strukturmechanik phänomenologisch zu analysieren. Elektromagnetisch erregte Kräfte im Generator interagieren bei getriebelosen Anlagen aufgrund der Dimensionierung und Integration der elektrischen Maschine direkt mit angrenzenden Komponenten. Aus diesem Grund ist die Identifikation kritischer Moden der Kraftanregungen essentiell. Das Ziel dieser Arbeit ist auf Basis von analytischen und numerischen Berechnungsmethoden elektromagnetischer Kräfte die strukturmechanischen Anregungen einer getriebelosen Windturbine zu untersuchen.

Themengebiet

Numerik/analytische Rechenverfahren; Domänen: Elektromagnetik/ Mechanik ; Anwendung: Windkraft

Möglicher Ansatz

Es werde analytische und numerische Berechnungsmodelle zur Kraftberechnung elektrischer Maschinen implementiert und anhand der Maschinentopologie eines Windkraftgenerators hinsichtlich strukturmechanischer Anregungen untersucht.

Erwartete Ergebnisse

1. Literaturstudie zur Kraftberechnung elektr. Maschinen (Fokus: hochpolige SM)
2. Implementierung von Modellen zur Analyse und Identifikation von Betriebszuständen
3. Auswertung hinsichtlich strukturmechanischer Anregungen (Sensitivitätsanalyse)
4. Schriftliche Ausarbeitung

Analysis of structural-mechanical excitations of direct-drive wind turbines by electromagnetic forces

Motivation

In the course of a growing share of renewable energy in terms of the electric power generation, wind energy plants come to the science' fore. In researching turbines, NVH investigations are an important aspect in order to analyze phenomenologically vibrations of structural mechanics in addition to the noise emission. Electromagnetically excited forces in the generator interact directly with adjacent components in gearless systems due to the dimensioning and integration of the electrical machine. For this reason, the identification of critical modes of force excitations is essential. The objective of this thesis is to study the structural mechanics of a gearless wind turbine based on analytical and numerical calculation methods of electromagnetic forces.

Field of Application

Numerical / analytical calculation methods; Domains: Electromagnetics / Mechanics; Application: wind power

Possible Approach

Analytical and numerical calculation models for calculating the force of electrical machines will be implemented and investigated on the basis of the machine topology of a wind power generator with regard to structural mechanical excitations.

Expected Results

1. Literature study on the force calculation of electrical machines (focus: high-poled SM)
2. Implementation of models for the analysis and identification of operating states
3. Evaluation regarding structural mechanical excitations (sensitivity analysis)
4. Written documentation of all models and results