

Aufgabe 1 Datei: Aufgabe-1.doc	Regenerative Stromerzeugung	Analyse des mechanischen Übertragungssystems einer Windkraftanlage
--	------------------------------------	---

Eine Windkraftanlage WWW1500E der Firma WorldWideWind mit einem Generator der Firma ELIN-EBG Motoren GmbH (Schweiz) mit einer Nennleistung von 1520 kW bei einer Drehzahl von 1800 U/min besitzt die folgenden Daten:

Generator

$J_G = 444 \text{ kgm}^2$ (Trägheitsmoment des Generators)

$c_G = 2,086 \cdot 10^{10} \text{ Nm/rad}$ (Federsteifigkeit der generatorseitigen Welle)

Das Trägheitsmoment der generatorseitigen Welle kann vernachlässigt werden.

Turbine

Blattzahl: 3

$J_{RB} = 3,925 \cdot 10^9 \text{ kgm}^2$ (Trägheitsmoment eines Rotorblattes)

$J_N = 2,696 \cdot 10^5 \text{ kgm}^2$ (Trägheitsmoment der Nabe)

$J_{TW} = 7,624 \cdot 10^3 \text{ kgm}^2$ (Trägheitsmoment der turbinenseitigen Hohlwelle)

$c_T = 5,700 \cdot 10^9 \text{ Nm/rad}$ (Federsteifigkeit der turbinenseitigen Hohlwelle)

Getriebe

Die Drehzahl der Turbine wird durch ein mehrstufiges Getriebe bestehend aus Vorgelege-Getriebe (1:4), Stirnradgetriebe I (1:3,125) und Stirnradgetriebe II (1:3) zum Generator hin nach oben gesetzt. Das Massenträgheitsmoment des Getriebes soll vernachlässigt werden. Das Federsteifigkeit des Getriebes wird unendlich groß angenommen.

- 1) Zeichnen Sie eine symbolische Anordnung des Antriebssystems und tragen Sie die gegebenen Größen ein.
- 2) Ermitteln Sie die Eigenfrequenz des Zweimassensystems. Bestimmen Sie vorab eine resultierende Federsteifigkeit, die auf die Turbinenseite bezogen ist.
- 3) Überprüfen Sie, ob eine Anregung durch die Eigenfrequenzen des Rotorblattes ($f_{E1} = 8,178 \text{ Hz}$ und $f_{E2} = 13,678 \text{ Hz}$ stattfindet).