

Vortragsangebot zum Forschungsseminar Analysis

Diskussion der Matrix Pencil Methode in Stabilitätsuntersuchungen rotierender dynamischer Systeme mittels Floquetanalyse

Carsten Schubert

carsten.schubert@ifm-chemnitz.de

Institut für Mechatronik e. V., Reichenhainer Str. 88, 09126 Chemnitz

Ein wesentliches Ergebnis einer Stabilitätsanalyse für rotierende dynamische Systeme ist das sogenannte Campbell-Diagramm. Dies stellt das Verhalten der Eigenfrequenzen des Systems über der Drehzahl dar. Die mathematische Berechnung erfolgt üblicherweise über eine geschickte Koordinatentransformation und anschließende Linearisierung der Systemgleichungen. Eine solche geschickte Transformation setzt eine genaue Modellkenntnis voraus (welche Zustände rotieren, welche nicht).

Für eine generische Analyse für beliebige Modelle ist dies nicht möglich. Hier bietet die Floquetanalyse eine alternative Lösung zur Stabilitätsuntersuchung periodischer Systeme. Das Ergebnis der Floquetanalyse sind nicht die Eigenfrequenzen und Eigenformen/Schwingformen des Ausgangssystems, sondern der sogenannten Monodromiematrix. Aus diesen müssen – über einen nicht eindeutigen Zusammenhang – die Eigenfrequenzen des Ausgangssystems berechnet werden. Dies erfolgt über die Berechnung der Schwingform und der Bestimmung der Eigenfrequenzen (Phasen und Amplituden) der Schwingungen der Zustände – oder frei gewählter Überwachungsgrößen. Diese Aufgabe entspricht der Detektion von Schwingungsparametern aus einer Überlagerung von gedämpften Sinusschwingungen aus dem „Zeitsignal“ der Schwingform.

In der Mehrkörperdynamik-Software alaska/ModellerStudio wurde am Institut für Mechatronik ein implizites Floquetverfahren mit Detektion der Schwingungsparameter auf Basis der matrix pencil method implementiert. Im Vortrag wird die Vorgehensweise der Stabilitätsuntersuchung an Beispielen einer Windkraftanlage und einer Pumpenwelle demonstriert. Dabei liegt der Fokus auf der Detektion der Schwingungsparameter mittels matrix pencil method.

