

Abgeschlossene Bachelor-Thesis

Autor: Julia Butz

Betreuer: Christopher Gehb

Abgabe: 12.10.2018

Schlagworte: semi-aktiv, Reibung, Clipped-Optimal-Regler



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Auslegung und Implementierung eines Clipped-Optimal-Reglers zur semi-aktiven Beeinflussung der Lastpfade in einem strukturdynamischen System mit Reibkraftbremsen

Design and Implementation of a Clipped-Optimal Controller for semi-active load redistribution in a structural dynamic system with friction brakes

Lasttragende Systeme werden durch unerwartete Lastspitzen oder Veränderungen in der Struktur, wie beispielsweise Steifigkeits- oder Dämpfungsänderung in den Lagern, stärker beansprucht. Diese Unsicherheiten können zu einer Lastpfadänderung führen, was einen Komfortverlust oder das Versagen der Struktur zur Folge haben kann. Ziel dieser Arbeit war es, eine Clipped-Optimal-Regelung für die semi-aktive Beeinflussung der Lastpfade bei Steifigkeitsänderung eines Lagers auszulegen und zu implementieren. Als Forschungsobjekt diente ein Zweimassenschwinger, dessen translatorisch bewegte Masse über ein Feder-Dämpfer-Element und zwei semi-aktive Gelenkmodule mit Reibkraftbremsen, mit einem an zwei Punkten gelagerten Balken verbunden ist. Für die Regelung der Reibkraftbremsen bei sprungförmiger Anregung wurden zwei Linear-Quadratische Regelkonzepte entworfen, sowie numerisch und experimentell erprobt. Ein abschließender Vergleich der Lagerkräfte und des Balkenwinkels erfolgte sowohl zwischen numerischer Berechnung und experimenteller Erprobung, als auch zu einem bereits vorhandenen PID-Regler. Es ergab sich für alle Regelkonzepte eine Verbesserung im Vergleich zum unregulierten Fall, allerdings zeichnete sich für das erste Szenario, mit einem Steifigkeitsverlust von 50 %, der LQR besser aus. Für das zweite Szenario mit Reduzierung der Steifigkeit um 75% erwies sich der PID Regler geeigneter.



Abb. 1: Versuchsstand

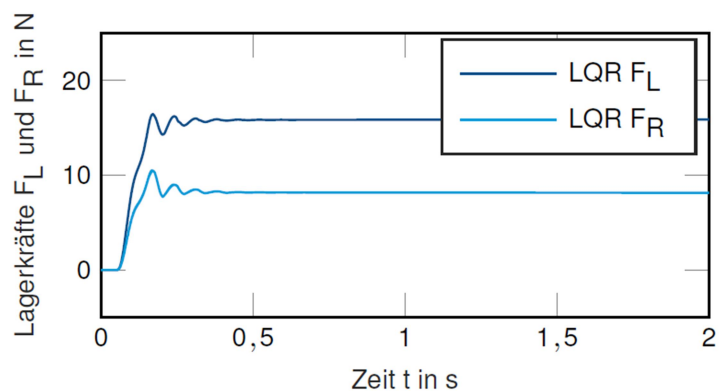


Abb. 2: Numerische Simulation der Lagerkräfte bei 50% Steifigkeitsverlust