

Kurzfassung

In der vorliegenden Arbeit werden die Schwerpunkte - Modellbildung einer Linearservoachse mit MATLAB/Simulink, Parameteridentifikation durch Messung und Schätzung, Reglersynthese einer Kaskadenregelung und Verifikation des Simulationsmodells am Versuchsstand - behandelt. Diese Arbeit beschreibt die Entstehung eines Simulationsmodells, welches sich dazu eignet, Reglerparameter zu ermitteln und zu erproben, bevor sie an einem Versuchsstand verwendet werden.

Zu Beginn der Arbeit wird der Leser an das Thema **Rapid Control Prototyping** herangeführt. Was bedeutet Rapid Control Prototyping und wo kommt Rapid Control Prototyping zum Einsatz? Zudem gibt es eine Zusammenfassung der Tätigkeiten, die im Vorfeld durch studentische Projekte bezüglich der Planung und Konstruktion des Versuchsaufbaus sowie der Erstellung eines Simulationsmodells realisiert wurden. Der erste Teil schließt mit einer Auflistung und theoretischen Erläuterung von Erweiterungsmöglichkeiten für das neue Simulationsmodell ab.

Im zweiten Teil geht es um die Modellbildung in MATLAB/Simulink. Dafür wird die mechanische Regelstrecke unter Mitbetrachtung der Elastomerkupplung und des Zahnriemens neu hergeleitet. Ferner werden Reibmodelle und Dämpfermodelle für die Parameterschätzung vorbereitet, die im dritten Teil folgt. Zudem wird auf die Überarbeitung vorhandener Modelle, wie das Controller Ersatzmodell, die Electronic Control Unit und das Implementieren von Totzeiten, Filtern und Differenzierern eingegangen.

Erst die Parameteridentifikation bringt Leben in das Modell. In diesem Teil wird das Ziel verfolgt, die noch unbekannt Parameter des Versuchsaufbaus für das Simulationsmodell zu identifizieren. Dazu werden Methoden aus unterschiedlichen Ingenieursdisziplinen verwendet, wie z.B. Parameterschätzverfahren, Finite- Elemente-Analyse oder empirische Messung. Das Simulationsmodell wird soweit optimiert, dass es die Realität bis zu Stabilitätsgrenze qualitativ und quantitativ beschreibt.

Der darauffolgende Teil befasst sich mit der Reglersynthese des Kaskadenreglers. In einem ersten Schritt erfolgt die Parameterberechnung des Stromreglers, dessen Regeleinrichtung sich auf dem Controller der Firma Pilz befindet. Nach der Verifizierung der motorspezifischen Werkseinstellung für die Stromreglerparameter werden die

beiden überlagerten Regelkreise, der Drehzahlregelkreis und Lageregelkreis, ausgelegt.

Im vorletzten Teil muss sich das Simulationsmodell unter Beweis stellen und auf Herz und Nieren testen lassen. Es folgen Versuche, wie der Vergleich mit dem Referenzsimulationsmodell, Simulationsverhalten bei alternativer Lageregelung (PID-Lageregelung) sowie das Verhalten im Betriebs- und Grenzbereich.

Zum Abschluss der Arbeit wird auf weiterführende Aufgaben und Lösungen eingegangen, die im Rahmen dieser Ausarbeitung nicht berücksichtigt wurden. Auch wenn das Ergebnis dieser Arbeit sehr zufriedenstellend ist, können dadurch Verbesserungen bezüglich der Übereinstimmung von Simulation und Versuch realisiert werden.