

Steuerung und Regelung eines Doppelpendels

Projektseminar von Tobias Gebhard und Frederik Tesar

Tag der Einreichung: 28. September 2020

1. Gutachten: Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski

2. Gutachten: Dr.-Ing. Eric Lenz

Darmstadt



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

REGELUNGSTECHNIK
UND MECHATRONIK

rtm

Fachbereich Elektrotechnik
und Informationstechnik

Steuerung und Regelung eines Doppelpendels

Projektseminar von Tobias Gebhard und Frederik Tesar

1. Gutachten: Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski

2. Gutachten: Dr.-Ing. Eric Lenz

Tag der Einreichung: 28. September 2020

Darmstadt

Erklärung zur Abschlussarbeit

gemäß §22 Abs. 7 und §23 Abs. 7 APB der TU Darmstadt

Hiermit versichere ich, Tobias Gebhard und Frederik Tesar, die vorliegende projektseminar ohne Hilfe Dritter und nur mit den angegebenen Quellen und Hilfsmitteln angefertigt zu haben. Alle Stellen, die Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht worden. Diese Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde vorgelegen.

Mir ist bekannt, dass im Fall eines Plagiats (§38 Abs. 2 APB) ein Täuschungsversuch vorliegt, der dazu führt, dass die Arbeit mit 5,0 bewertet und damit ein Prüfungsversuch verbraucht wird. Abschlussarbeiten dürfen nur einmal wiederholt werden.

Bei der abgegebenen Thesis stimmen die schriftliche und die zur Archivierung eingereichte elektronische Fassung gemäß §23 Abs. 7 APB überein.

Bei einer Thesis des Fachbereichs Architektur entspricht die eingereichte elektronische Fassung dem vorgestellten Modell und den vorgelegten Plänen.

Darmstadt, 28. September 2020

T. Gebhard F. Tesar

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|----------------------------------------------|-----------|
| 1 | Einleitung | 5 |
| 2 | Grundlagen | 6 |
| 3 | Modellierung | 7 |
| 3.1 | Modell des Schlitten-PendelSystems | 7 |
| 3.2 | Motor-Modell | 7 |
| 3.3 | Modellparameter | 7 |
| 3.4 | Aufbau in SIMULINK | 7 |
| 3.5 | Implementierung in MATLAB | 7 |
| 4 | Arbeitspunkt-Regelung | 8 |
| 4.1 | Einleitung | 8 |
| 4.2 | Aufbau in SIMULINK | 8 |
| 4.3 | Implementierung in MATLAB | 8 |
| 4.4 | Anfangswert-Tests | 8 |
| 4.5 | QR Parameter Tests | 8 |
| 4.6 | System Parameter Tests | 8 |
| A | Checkliste | 9 |
| B | Programme zur Erstellung von Grafiken | 11 |
| B.1 | Vektorgrafiken | 11 |
| B.2 | Pixelgrafiken | 12 |
| C | Das T_EX-System | 13 |
| D | Befehle in commonmacros.tex | 15 |



1 Einleitung

Hallo Pendel



2 Grundlagen

3 Modellierung

In diesem Kapitel wird die Modellierung des Gesamtsystems erläutert und auf dessen Implementierung in Simulink eingegangen.

3.1 Modell des Schlitten-Pendel-Systems

3.2 Motor-Modell

3.3 Modellparameter

3.4 Aufbau in SIMULINK

3.5 Implementierung in MATLAB

4 Arbeitspunkt-Regelung

In diesem Kapitel wird die Modellierung des Gesamtsystems erläutert und auf dessen Implementierung in Simulink eingegangen.

4.1 Einleitung

4.2 Aufbau in SIMULINK

4.3 Implementierung in MATLAB

4.4 Anfangswert-Tests

4.5 QR Parameter Tests

4.6 System Parameter Tests
