

Stability Improvements at FLUTE (Verbesserung der Stabilität von FLUTE)

Master thesis
of

Marvin-Dennis Noll

at the Institute for Beam Physics and Technology

Reviewer:	Prof. Dr.-Ing. John Jelonnek
Second Reviewer:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Advisor:	Dr. Nigel Smale

15.11.2020 – 17.05.2021

Erklärung zur Selbstständigkeit

Ich versichere wahrheitsgemäss, die Arbeit selbstständig angefertigt, alle benutzten Hilfsmittel vollständig und genau angegeben und alles kenntlich gemacht zu haben, was aus Arbeiten anderer unverändert oder mit Abänderungen entnommen wurde und dass ich die Satzung des KIT zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis in der gültigen Fassung vom 24.05.2018 beachtet habe.

Karlsruhe, den 17.05.2021, _____
Marvin-Dennis Noll

Als Prüfungsexemplar genehmigt von

Karlsruhe, den 17.05.2021, _____
Prof. Dr.-Ing. John Jelonnek

Contents

1. Introduction	3
1.1. FLUTE - Ferninfrarot Linac- und Test-Experiment	3
2. Theoretical Background	5
2.1. Linear accelerators	5
2.1.1. RF cavities	5
2.2. Relevant controlled systems theory	5
3. Problem and Previous Work	7
3.1. Problem statement	7
3.2. Previous work	7
3.2.1. 50Hz noise	7
3.2.2. Stabilizing water temperature	7
4. Own Work	9
4.1. General improvement ideas	9
4.2. Preliminary tests	9
4.3. Sensors: Selection and Evaluation	9
4.3.1. Faraday cup	9
4.3.2. PT1000 temperature sensor	9
4.4. Actuators: Selection and Evaluation	9
4.4.1. RF attenuator	9
4.5. Implementing control algorithm	9
5. Results	11
6. Conclusion and Outlook	13
6.1. Conclusion	13
6.2. Outlook	13
Appendix	15
A. Lab test and measurement devices overview	15

List of Figures

List of Tables

Abstract

–TODO–

Kurzfassung

–TODO–

1. Introduction

1.1. FLUTE - Ferninfrarot Linac- und Test-Experiment

2. Theoretical Background

2.1. Linear accelerators

2.1.1. RF cavities

2.2. Relevant controlled systems theory

3. Problem and Previous Work

3.1. Problem statement

3.2. Previous work

3.2.1. 50Hz noise

3.2.2. Stabilizing water temperature

4. Own Work

4.1. General improvement ideas

4.2. Preliminary tests

4.3. Sensors: Selection and Evaluation

4.3.1. Faraday cup

4.3.2. PT1000 temperature sensor

4.4. Actuators: Selection and Evaluation

4.4.1. RF attenuator

4.5. Implementing control algorithm

5. Results

6. Conclusion and Outlook

6.1. Conclusion

6.2. Outlook

Appendix

A. Lab test and measurement devices overview