

Bakalářská práce



České
vysoké
učení technické
v Praze

F3

Fakulta elektrotechnická
Katedra elektromagnetického pole

Přenos telemetrických dat z meteorologického balónu

Jakub Dvořák

Vedoucí: Ing. Tomáš Kořínek, Ph.D.
Květen 2022

Poděkování

Děkuji vedoucímu Tomáši Kořínkovi za cenné rady a pomoc při realizaci práce. Děkuji Ing. Martinu Motlovi za pomoc s vypouštěním sondy. (tmobile tracker)

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval samostatně s použitím literárních pramenů a informací, které cituji a uvádím v seznamu použité literatury a zdrojů informací.

V Praze, 20. května 2022

Abstrakt

Aaaabstrakt

Klíčová slova: slovo, klíč

Vedoucí: Ing. Tomáš Kořínek, Ph.D.
Technická 2,
Praha 6

Abstract

Abstract

Keywords: word, key

Title translation: Telemetric Data
Transmission from Meteorological
Balloon

Obsah

1 Úvod 1

1.1 Cíl práce 1

1.2 Způsob řešení 1

2 Návrh experimentu 3

2.1 Šíření vln ve troposféře 3

2.2 Měřená data 3

2.3 Součásti experimentu..... 3

3 Návrh systému 5

3.1 Požadavky 5

3.2 Hardware 5

3.3 Software 5

4 Realizace 7

4.1 Hardware 7

4.2 Firmware 7

4.3 Software 7

4.4 Mechanická zástavba 8

4.5 Testování 8

5 Experiment 9

5.1 Průběh experimentu 9

5.2 Naměřená data 9

6 Výsledky 11

6.1 Zpracování dat 11

6.2 Výstup z experimentu 11

6.3 Vizualizace dat 11

7 Závěr 13

7.1 Shrnutí experimentu 13

7.2 Možná vylepšení 13

8 Conclusions 15

8.1 Test — this is just a little test of something in the table of contents 15

8.1.1 Yes, table of contents 15

A Literatura 17

B Zadání práce 19

Obrázky

7.1 Black logo of the CTU in Pragueueue.....	14
7.2 Blue logo of the CTU in Pragueueue.....	14

Tabulky

7.1 Foobar.....	14
-----------------	----



Kapitola 1

Úvod



1.1 Cíl práce

Tato práce se zabývá vývojem a realizací pyčo.



1.2 Způsob řešení

A dělal jsem to takhlehehe.

a



Kapitola 2

Návrh experimentu

a



2.1 Šíření vln ve troposféře

a



2.2 Měřená data

a



2.3 Součásti experimentu

a



Kapitola 3

Návrh systému

a



3.1 Požiadavky

a



3.2 Hardware

a



3.3 Software

a



Kapitola 4

Realizace

a



4.1 Hardware

a



4.2 Firmware

a



4.3 Software

a

■ 4.4 Mechanická zástavba

a

■ 4.5 Testování

a



Kapitola 5

Experiment

a



5.1 Průběh experimentu

a



5.2 Naměřená data

a



Kapitola 6

Výsledky

a

6.1 Zpracování dat

a

6.2 Výstup z experimentu

a

6.3 Vizualizace dat

a



Kapitola 7

Závěr

a



7.1 Shrnutí experimentu

a



7.2 Možná vylepšení

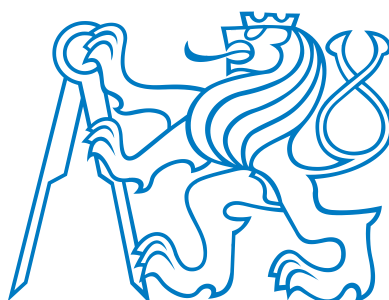
a

Foo	Bar
foo1	bar1
foo2	bar2

Tabulka 7.1: Foobar.



Obrázek 7.1: Black logo of the CTU in Prague.



Obrázek 7.2: Blue logo of the CTU in Prague.

Kapitola 8

Conclusions

8.1 Test — this is just a little test of something in the table of contents

8.1.1 Yes, table of contents

Theorem 8.1. 1. *Bla*

2. *Blo*

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis interdum facilisis urna, at tincidunt leo consectetur non. Maecenas bibendum mi vitae libero pharetra, ac ullamcorper nulla pellentesque. Sed sit amet massa nunc. Aenean placerat a est sodales sagittis. Quisque purus nibh, auctor ut consectetur at, suscipit non erat. Donec condimentum porttitor risus, vitae fringilla lectus tincidunt nec. Nulla leo quam, commodo eu ornare non, iaculis sed nulla. Duis gravida lacus quis purus sodales, vitae malesuada justo ultricies. Vestibulum nisl nulla, commodo non pellentesque a, fringilla a risus. Ut quis magna nulla. Mauris vitae ultricies ante, in consectetur justo.

Důkaz. 8 *Bla*

1. *Blo*





Příloha A

Literatura

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Dvořák**

Jméno: **Jakub**

Osobní číslo: **492178**

Fakulta/ústav: **Fakulta elektrotechnická**

Zadávací katedra/ústav: **Katedra elektromagnetického pole**

Studijní program: **Elektronika a komunikace**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Přenos telemetrických dat z meteorologického balónu

Název bakalářské práce anglicky:

Telemetric Data Transmission from Meteorological Balloon

Pokyny pro vypracování:

Navrhnete a realizujete rádiový spoj mezi meteorologickým balónem a pozemním segmentem.

Přenášená data z meteorologického balónu musí obsahovat minimálně informace o jeho poloze (GNSS). Ostatní data ze senzorů (poloha, teplota, tlak, vlhkost, inerciální informace) budou logovány přímo v měřicím systému balónu.

Na základě parametrů vysílaného / přijímaného signálu a informací z telemetrie vytvořte model šíření pro daný typ spoje (případně i jiné možnosti propojení) během jeho vzestupné trasy.

Za předpokladu možnosti vypuštění meteorologického balónu vše experimentálně ověřte a porovnejte model šíření zahrnující měřený profil atmosférických parametrů s reálnými daty.

Seznam doporučené literatury:

[1] PECHAČ, Pavel, ZVÁNOVEC, Stanislav. Základy šíření vln pro plánování pozemních rádiových spojů. Praha: BEN - technická literatura, 2007. ISBN 978-80-7300-223-7.

[2] ŘEZÁČOVÁ, Daniela. Fyzika oblaků a srážek. Praha: Academia, 2007. Gerstner, sv. 2. ISBN 978-80-200-1505-1.

[3] McNamara, Marilyn C. An Analysis of Burst Altitude for Weather Balloons. Antonian Scholars Honors Program, 2016, [online], citováno 27.1.2022, dostupné z: https://sophia.stkate.edu/shas_honors/43.

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

Ing. Tomáš Kořínek, Ph.D. katedra elektromagnetického pole FEL

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **30.01.2022**

Termín odevzdání bakalářské práce: **20.05.2022**

Platnost zadání bakalářské práce: **30.09.2023**

Ing. Tomáš Kořínek, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) práce

podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. Mgr. Petr Páta, Ph.D.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student bere na vědomí, že je povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

Datum převzetí zadání

Podpis studenta