

# Obsah

## Contents

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Předmluva / Preface . . . . . | 3 |
|-------------------------------|---|

*Rudolf Černý*

### Historie vývoje a výroby

československého vysokofrekvenčního lineárního urychlovače elektronů

History of the development and production of the Czechoslovak high-frequency linear electron accelerator

|   |    |
|---|----|
| 1. Úvodní slovo autora<br>Author's foreword . . . . .   | 5  |
| 1.1. Charakteristika urychlovače<br>Accelerator characteristic . . . . .  | 5  |
| 2. Historie lineárních urychlovačů ve světě — počátky<br>World history of the linear accelerators — beginnings . . . . .  | 6  |
| 3. Vývoj československého vf lineárního urychlovače elektronů<br>Development of the Czechoslovak hf linear electron accelerator   | 9  |
| 3.1. Funkční schéma a princip<br>Function chart and principle of operation . . . . .  | 9  |
| 3.2. První vzor urychlovače na FTJF-ČVUT<br>a spolupráce s VÚVETem<br>First model of the accelerator at the Czech Technical<br>University and collaboration with the Research Institute<br>for Vacuum Electronics . . . . . | 11 |
| 3.3. Pokračování vývoje urychlovače ve VÚVETu<br>Continuation of the development in the Research<br>Institute for Vacuum Electronics . . . . .  | 14 |
| 3.3.1. Stavba prvních vzorů lineárního urychlovače ve VÚVETu<br>Construction of the first accelerator models<br>in the Research Institute for Vacuum Electronics . . . . .  | 15 |
| 3.3.2. Celková koncepce stavby technologického (ozařovacího)<br>urychlovače ve VÚVETu<br>Overall concept of constructing the technological accelerator<br>in the Research Institute for Vacuum Electronics . . . . .        | 18 |

|   |    |
|---|----|
| 3.3.3. Vývoj jednotlivých dílů<br>Development of individual components . . . . .  | 19 |
| 3.3.3.1. Urychlovací vlnovod (UV)<br>Accelerating wave-guide . . . . .  | 19 |
| 3.3.3.2. Mikrovlnné části<br>Microwave components . . . . .   | 24 |
| 3.3.3.3. Elektronové dělo<br>Electron gun . . . . .   | 30 |
| 3.3.3.4. Fokusační cívky<br>Focusing coils . . . . .  | 31 |
| 3.3.3.5. Výstupní komora s rozmítacím zařízením<br>a spektrometrickou sondou<br>Exit chamber with the beam scanning device<br>and spectrometric probe . . . . .                                 | 33 |
| 3.3.3.6. Elektrická a elektronická zařízení urychlovače<br>Electrical and electronic equipment of the accelerator . . . . .   | 39 |
| 4. Stavba urychlovačů ve VÚVETu a jejich využití<br>Construction of accelerators in the Research Institute<br>for Vacuum Electronics and their use . . . . .                                    | 43 |
| 4.1. Stavba urychlovací jednotky<br>Construction of accelerating unit . . . . .   | 43 |
| 4.2. Urychlovač UR 4/1200 pro zkoušky radiačních<br>technologií ve VÚVETu<br>UR 4/1200 accelerator for radiation processing tests<br>in the Research Institute for Vacuum Electronics . . . . . | 45 |
| 4.3. Urychlovač UR 4PR pro ÚJV Řež (zákazníkem označen<br>jako LUPUR)<br>UR 4PR accelerator ("LUPUR") for Nuclear Research<br>Institute Řež . . . . .   | 47 |
| 4.4. Technologický urychlovač UR 4/1200 pro ÚJV Řež<br>Technological UR 4/1200 accelerator for Nuclear<br>Research Institute Řež . . . . .  | 52 |
| 4.5. Urychlovač LPR 4 pro Maďarskou akademii věd<br>LPR 4 accelerator for Hungarian Academy of Sciences . . . . .   | 53 |

|   |    |
|---|----|
| 4.6. Urychlovač L 4/1200 pro VÚKI Bratislava<br>L 4/1200 accelerator for Research Institute for<br>Cables and Insulating Materials in Bratislava . . . . .  | 53 |
| 4.7. Urychlovač L 4/1200 pro ČKD Polovodiče<br>L 4/1200 accelerator for ČKD Semiconductors . . . . .  | 55 |
| 4.8. Urychlovač L 4/1200 pro VÚK Ivánka pri Bratislave<br>L 4/1200 accelerator for Fodder Research Institute<br>in Ivánka pri Bratislave . . . . .  | 55 |
| 4.9. Urychlovač L 4/1200 pro Synthesia Semtín<br>L 4/1200 accelerator for Synthesia Semtín . . . . .  | 55 |
| 5. Závěr<br>Conclusions . . . . .   | 56 |
| 6. Dodatek – pracovní podmínky a problémy vývoje<br>vf lin. urychlovače ve VÚVETu<br>Addendum – work conditions and problems of the development<br>of the hf linear accelerator in the Research Institute<br>for Vacuum Electronics . . . . . | 58 |
| 6.1. Pracovní kolektiv — Oddělení urychlovačů<br>Team of the Department of Accelerators . . . . .   | 59 |
| 6.2. Technické vybavení pracoviště urychlovačů<br>Technical equipment of the Department of Accelerators . . . . .   | 61 |
| 6.3. Zajištění klíčových dílů urychlovače<br>Providing of the accelerator key components . . . . .  | 62 |
| 6.4. Problémy radiační bezpečnosti pracoviště<br>Radiation safety problems at the work place . . . . .  | 63 |
| 6.5. Společný úkol pro betatron a lineární urychlovač<br>a osud defektoskopické verze<br>Common project of the betatron and linear accelerator<br>and fate of the defectoscopic version of the latter . . . . .                               | 65 |
| 7. Literatura<br>References . . . . .   | 69 |
| History of the development and production<br>of the Czechoslovak high-frequency linear electron accelerator.<br>Summary . . . . .   | 70 |

*Libor Juha*

**Laserová věda a technika v českých zemích:  
stručný přehled rané fáze historického vývoje  
a nárys jejího pozdějšího vyústění**

**Laser science and technology in the Czech Lands:  
A brief overview of their early development**

|  |    |
|--|----|
| 1. Úvod  |    |
| Introduction . . . . .   | 73 |
| 2. Teoretické základy a aspekty generace a vlastností laserového záření  |    |
| Theoretical foundation and aspects of generation and properties of laser radiation . . . . .                       | 74 |
| 3. Konstrukce laseru jako přístroje  |    |
| Building the laser . . . . .   | 76 |
| 3.1. První laser spuštěný v českých zemích: fyzikální principy, technická realizace a výstupní parametry           |    |
| The first laser built in the Czech Lands . . . . .   | 82 |
| 3.2. První plynové lasery u nás: jejich konstrukce a provoz v blízkém infračerveném a viditelném spektrálním oboru |    |
| First gas lasers built in the Czech Lands and operated in the near-infrared and visible spectral regions . . . . . | 85 |
| 4. Využití laserů ve vědeckém výzkumu  |    |
| Scientific applications of lasers . . . . .  | 91 |
| 4.1. Nelineární a koherenční optika  |    |
| Non-linear and coherent optics . . . . .   | 91 |
| 4.2. Spektroskopie a fotofyzika  |    |
| Spectroscopy and photophysics . . . . .  | 91 |
| 4.3. Stimulace chemických reakcí   |    |
| Laser-stimulated chemical reactions . . . . .  | 93 |
| 4.4. Lékařství a biofyzika   |    |
| Medicine and biophysics . . . . .  | 94 |
| 4.5. Fyzika plazmatu   |    |
| Plasma physics . . . . .   | 95 |
| 4.6. Zkoušení a opracování materiálů   |    |
| Probing and processing materials . . . . .   | 99 |

|  |     |
|--|-----|
| 4.7. Metrologie  |     |
| Metrology . . . . .  | 99  |
| 4.8. Optické komunikace a optoelektronika  |     |
| Optical communications and optoelectronics . . . . .   | 100 |
| 4.9. Dálková detekce a lokace  |     |
| Laser remote sensing . . . . .   | 100 |
| <b>5. Diskuse a závěr</b>  |     |
| Discussion and conclusions . . . . .   | 101 |
| <b>6. Bibliografie</b>   |     |
| References . . . . .   | 104 |
| Laser science and technology in the Czech Lands:<br>A brief overview of their early development. Summary . . . . . | 113 |
| Obsah / Contents . . . . .   | 115 |