

# OBSAH

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Předmluva k českému vydání .....                                                             | 5  |
| <i>I. Výuka a pracovní perspektivy radiomechaniků a televizních mechaniků</i> .....          | 15 |
| 1. Odborná učiliště — učňovské školy .....                                                   | 16 |
| 2. Nábor učňů .....                                                                          | 16 |
| 3. Učební plán oboru radiomechanik 0506 .....                                                | 17 |
| 3.1 Učební plán pro absolventy jedenáctileté všeobecně<br>vzdělávací školy s maturitou ..... | 17 |
| 3.2 Učební plán pro absolventy osmileté základní školy .....                                 | 17 |
| 4. Učební náplň hlavních předmětů .....                                                      | 19 |
| 4.1 Technické kreslení .....                                                                 | 19 |
| 4.2 Nauka o materiálu .....                                                                  | 19 |
| 4.3 Technologie .....                                                                        | 19 |
| 4.4 Elektromechanika a radiomechanika .....                                                  | 20 |
| 4.5 Elektrická měření .....                                                                  | 20 |
| 4.6 Odborný výcvik .....                                                                     | 21 |
| <i>II. Zařízení opraven</i> .....                                                            | 23 |
| 5. Měřicí a zkoušecí přístroje .....                                                         | 23 |
| 5.1 Univerzální měřicí přístroj .....                                                        | 23 |
| 5.2 Wattmetr .....                                                                           | 26 |
| 5.3 Měřič výstupního napětí .....                                                            | 26 |
| 5.4 Ohmmetr .....                                                                            | 27 |
| 5.5 Měřicí můstky .....                                                                      | 27 |
| 5.6 Měřicí vysílače .....                                                                    | 29 |
| 5.6.1 Měřicí vysílače s amplitudovou modulací .....                                          | 30 |
| 5.6.2 Měřicí vysílače s amplitudovou a kmitočtovou modu-<br>lací .....                       | 33 |
| 5.7 Sledovač signálu .....                                                                   | 40 |
| 5.8 Elektronkové voltmetry .....                                                             | 48 |
| 5.9 Tónový generátor .....                                                                   | 57 |
| 5.10 Měřič rezonance .....                                                                   | 63 |
| 5.11 Kombinované elektronické měřicí přístroje .....                                         | 65 |
| 5.12 Síťový zdroj napětí .....                                                               | 68 |
| 5.13 Regulační a oddělovací transformátor .....                                              | 69 |

|                                    |                                                            |     |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----|
| 5.14                               | Oscilograf .....                                           | 71  |
| 5.15                               | Přístroj ke zkoušení a měření elektronek .....             | 74  |
| 6.                                 | Náradí pro opravnu .....                                   | 75  |
| 6.1                                | Naprosto nutné náradí a pomůcky .....                      | 75  |
| 6.2                                | Důležité pracovní příslušenství .....                      | 81  |
| 6.3                                | Vhodné elektrické nástroje .....                           | 84  |
| 6.4                                | Malý soustruh .....                                        | 86  |
| 6.5                                | Odborná literatura .....                                   | 86  |
| 7.                                 | Účelná výstavba opravy .....                               | 86  |
| 7.1                                | Místnosti vhodné pro opravnu .....                         | 86  |
| 7.2                                | Zařízení pracovišť .....                                   | 87  |
| 7.3                                | Pūdorys menší opravy .....                                 | 92  |
| 7.4                                | Pūdorys větší opravy .....                                 | 94  |
| <i>III. Měření přijímačů .....</i> |                                                            | 95  |
| 8.                                 | Měření stejnosměrných napětí .....                         | 95  |
| 8.1                                | Vyloučení měřicích chyb .....                              | 95  |
| 8.2                                | Měření napětí v jednotlivých stupních přijímače .....      | 96  |
| 8.3                                | Měření napětí stejnosměrným elektronkovým voltmetrem ..... | 100 |
| 9.                                 | Měření stejnosměrných proudů .....                         | 102 |
| 10.                                | Měření střídavých napětí a proudů .....                    | 103 |
| 10.1                               | Měření napětí a proudů v síťové části .....                | 103 |
| 10.2                               | Měření výstupního napětí .....                             | 104 |
| 11.                                | Měření příkonu .....                                       | 105 |
| 11.1                               | Měření příkonu při střídavém proudu .....                  | 105 |
| 11.2                               | Měření příkonu při stejnosměrném proudu .....              | 106 |
| 12.                                | Měření odporu .....                                        | 106 |
| 12.1                               | Měření odporu voltmetrem .....                             | 106 |
| 12.2                               | Měření odporu ampérmetrem a voltmetrem .....               | 107 |
| 12.3                               | Měření odporu ohmmetrem .....                              | 107 |
| 12.4                               | Měření odporu můstkem .....                                | 109 |
| 13.                                | Měření kapacity .....                                      | 109 |
| 13.1                               | Měření kapacity metodou měření proudu a napětí .....       | 110 |
| 13.2                               | Měření kapacity můstkem .....                              | 110 |
| 13.3                               | Měření kapacity balistickou metodou .....                  | 111 |
| 13.4                               | Měření kapacity rezonanční metodou .....                   | 111 |
| 14.                                | Měření indukčnosti .....                                   | 112 |
| 14.1                               | Měření indukčnosti vyhlazovacích tlumivek .....            | 112 |
| 14.2                               | Měření indukčnosti vysokofrekvenčních cívek .....          | 113 |
| 15.                                | Zkoušení a měření oscilografem .....                       | 114 |
| 15.1                               | Zkoušení mezifrekvenční části .....                        | 115 |
| 15.2                               | Zkoušení nízkofrekvenční části .....                       | 115 |
| 15.3                               | Zkoušení vysokofrekvenční části .....                      | 117 |
| 15.4                               | Zkoušení automatického vyrovnávání citlivosti .....        | 117 |

|        |                                                                                         |     |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 16.    | Měření jakosti rádiových přijímačů .....                                                | 118 |
| 16.1   | Měření citlivosti .....                                                                 | 118 |
| 16.2   | Měření selektivnosti .....                                                              | 120 |
| 16.3   | Měření šířky propouštěného pásma .....                                                  | 120 |
| IV.    | <i>Předběžné zkoušení součástí</i> .....                                                | 124 |
| 17.    | Zkoušení elektronek .....                                                               | 124 |
| 17.1   | Zkoušení žhavicího vlákna .....                                                         | 124 |
| 17.2   | Zkoušení zkratu mezi elektrodami .....                                                  | 124 |
| 17.3   | Zkouška obsahu plynu .....                                                              | 125 |
| 18.    | Zkoušení kondenzátorů .....                                                             | 125 |
| 18.1   | Zkoušení svitkových kondenzátorů a elektrolytických kondenzátorů na vysoké napětí ..... | 125 |
| 18.2   | Zkoušení elektrolytických kondenzátorů .....                                            | 126 |
| 18.3   | Zkoušení otočných kondenzátorů .....                                                    | 127 |
| 19.    | Zkoušení odporů .....                                                                   | 127 |
| 20.    | Zkoušení transformátorů a tlumivek .....                                                | 127 |
| 20.1   | Všeobecná zkouška .....                                                                 | 127 |
| 20.2   | Zkoušení síťových transformátorů při chodu naprázdno .....                              | 128 |
| V.     | <i>Plánovitá nálezařská práce</i> .....                                                 | 129 |
| 21.    | Lokalizace vady a způsoby plánovité nálezařské práce .....                              | 129 |
| 22.    | Soustavné zkoušení jednotlivých stupňů a součástí přijímače .....                       | 131 |
| 22.1   | Hledání vad v síťové části .....                                                        | 131 |
| 22.1.1 | Vady v síťové části na střídavý proud .....                                             | 131 |
| 22.1.2 | Vady v univerzální síťové části .....                                                   | 138 |
| 22.2   | Hledání vad v nízkofrekvenční části .....                                               | 144 |
| 22.2.1 | Koncový stupeň .....                                                                    | 145 |
| 22.2.2 | Nízkofrekvenční předzesilovač .....                                                     | 153 |
| 22.2.3 | Zvláštní případy .....                                                                  | 157 |
| 22.3   | Hledání vad ve vysokofrekvenčních usměrňovacích stupních .....                          | 160 |
| 22.3.1 | Mřížkový a anodový detektor .....                                                       | 162 |
| 22.3.2 | Superregenerační detektor .....                                                         | 170 |
| 22.3.3 | Diodový detektor .....                                                                  | 171 |
| 22.3.4 | Diodová kmitočtová demodulace na boku rezonanční křivky .....                           | 174 |
| 22.3.5 | Fázový diskriminátor .....                                                              | 175 |
| 22.3.6 | Fázový detektor .....                                                                   | 177 |
| 22.3.7 | Poměrový detektor .....                                                                 | 179 |
| 22.4   | Hledání vad v mezifrekvenčním zesilovači .....                                          | 182 |
| 22.5   | Hledání vad ve vysokofrekvenčním zesilovači .....                                       | 191 |
| 22.6   | Hledání vad ve směšovacím stupni amplitudově modulovaných signálů .....                 | 193 |

|                                  |                                                          |     |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------|-----|
| 22.7                             | Stavební jednotky pro velmi krátké vlny .....            | 204 |
| 22.8                             | Hledání vad v anténním obvodu .....                      | 207 |
| 22.9                             | Ukazatel vyladění .....                                  | 215 |
| 22.10                            | Zařízení pro samočinné ladění .....                      | 217 |
| VI. Vady a opravy součástí ..... |                                                          | 223 |
| 23.                              | Základní poznatky .....                                  | 223 |
| 24.                              | Odpory .....                                             | 224 |
| 24.1                             | Vrstvové odpory .....                                    | 224 |
| 24.2                             | Drátové odpory .....                                     | 225 |
| 24.3                             | Variátory .....                                          | 226 |
| 24.4                             | Potenciometry a měnitelné odpory .....                   | 226 |
| 25.                              | Kondenzátory .....                                       | 227 |
| 25.1                             | Svitkové kondenzátory .....                              | 227 |
| 25.2                             | Kondenzátorové bloky a elektrolytické kondenzátory ..... | 228 |
| 25.3                             | Doladovací kondenzátory .....                            | 229 |
| 25.4                             | Ladící kondenzátory .....                                | 230 |
| 26.                              | Transformátory .....                                     | 231 |
| 26.1                             | Síťové transformátory .....                              | 231 |
| 26.2                             | Vyhlazovací tlumivky .....                               | 240 |
| 26.3                             | Výstupní transformátory .....                            | 241 |
| 27.                              | Vysokofrekvenční cívky .....                             | 244 |
| 27.1                             | Vinutí cívky .....                                       | 244 |
| 27.2                             | Cívková tělíska .....                                    | 245 |
| 27.3                             | Železové jádro .....                                     | 246 |
| 28.                              | Vlnové přepínače .....                                   | 246 |
| 29.                              | Tlačítka .....                                           | 247 |
| 30.                              | Elektronky .....                                         | 247 |
| 30.1                             | Všeobecné poznatky .....                                 | 248 |
| 30.2                             | Opravy mechanických vad elektronek .....                 | 248 |
| 31.                              | Reproduktory .....                                       | 254 |
| 31.1                             | Magnetické reproduktory .....                            | 254 |
| 31.2                             | Elektrodynamické reproduktory .....                      | 255 |
| 31.3                             | Elektrostatické a piezoelektrické reproduktory .....     | 261 |
| 32.                              | Stupnice .....                                           | 261 |
| 32.1                             | Mechanické vady .....                                    | 261 |
| 32.2                             | Elektrické vady .....                                    | 262 |
| 33.                              | Stínění .....                                            | 264 |
| 34.                              | Skříňe .....                                             | 265 |
| VII. Sladování přijímačů .....   |                                                          | 267 |
| 35.                              | Zásada a způsoby sladování .....                         | 267 |
| 35.1                             | Malá rozladění .....                                     | 268 |

|      |                                                                                  |     |
|------|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 35.2 | Opravy nesouhlasu stupnice .....                                                 | 268 |
| 35.3 | Přeladění přijímače .....                                                        | 268 |
| 36.  | Všeobecná pravidla pro sladování .....                                           | 268 |
| 36.1 | Správný výkon měřícího vysílače.....                                             | 269 |
| 36.2 | Sladování přijímačů s automatickým vyrovnáváním citlivosti .....                 | 269 |
| 36.3 | Sladovací předpis.....                                                           | 270 |
| 37.  | Měřicí přístroje a nástroje pro sladování .....                                  | 270 |
| 37.1 | Měřicí a zkoušecí přístroje .....                                                | 270 |
| 37.2 | Sladovací nástroje .....                                                         | 271 |
| 38.  | Sladování přijímačů s přímým zesílením .....                                     | 272 |
| 38.1 | Doladitelnost kondenzátorů a cívek.....                                          | 273 |
| 38.2 | Sladění detekčního stupně .....                                                  | 275 |
| 38.3 | Sladění vysokofrekvenčního zesilovače .....                                      | 278 |
| 38.4 | Sladění krátkovlnné části přijímače s přímým zesílením ...                       | 279 |
| 39.  | Sladování superhetů .....                                                        | 279 |
| 39.1 | Sladění mezifrekvenčních obvodů .....                                            | 279 |
| 39.2 | Sladění mezifrekvenčního sacího odladovače .....                                 | 282 |
| 39.3 | Sladění směšovacího stupně .....                                                 | 282 |
| 39.4 | Sladění krátkovlnné části směšovacího stupně.....                                | 285 |
| 40.  | Časté vady sladění .....                                                         | 285 |
| 40.1 | Vady kapacitního sladění .....                                                   | 285 |
| 40.2 | Vady indukčního sladění .....                                                    | 286 |
| 40.3 | Nesouhlas stupnice .....                                                         | 288 |
| 41.  | Sladování části pro kmitočtově modulované velmi krátké vlny                      |     |
| 41.1 | Sladění mezifrekvenční části pro kmitočtově modulované signály.....              | 288 |
| 41.2 | Sladění kmitočtového demodulátoru .....                                          | 289 |
| 41.3 | Zvláštní případy .....                                                           | 292 |
| 41.4 | Sladění oscilátoru pro velmi krátké vlny .....                                   | 294 |
| 41.5 | Sladění vstupních obvodů pro velmi krátké vlny .....                             | 294 |
| 42.  | Sladování pomocí oscilografu .....                                               | 295 |
| 42.1 | Zapojení a způsob činnosti kmitočtového rozmítače ....                           | 298 |
| 42.2 | Zobrazení rezonančních křivek .....                                              | 298 |
| 42.3 | Sladění mezifrekvenčních obvodů .....                                            | 299 |
| 42.4 | Snímání mezifrekvenčních charakteristik .....                                    | 299 |
| 42.5 | Vysokofrekvenční zobrazení rezonančních charakteristik                           | 301 |
| 42.6 | Současné zobrazení dvou rezonančních charakteristik ...                          | 305 |
| 43.  | Příklad sladění typického superhetu na amplitudovou a kmitočtovou modulaci ..... | 305 |

|       |                                                |     |
|-------|------------------------------------------------|-----|
| VIII. | Opravy zvláštních přijímačů a zesilovačů ..... | 306 |
| 44.   | Cestovní superhet .....                        | 306 |

|                                                                |                                                                          |     |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| 44.1                                                           | Malá citlivost .....                                                     | 306 |
| 44.2                                                           | Nestabilita .....                                                        | 311 |
| 44.3                                                           | Rozladění dotykem .....                                                  | 312 |
| 44.4                                                           | Rušení .....                                                             | 312 |
| 45.                                                            | Automobilový přijímač .....                                              | 312 |
| 45.1                                                           | Malá intenzita signálu .....                                             | 313 |
| 45.2                                                           | Silnější rušení .....                                                    | 314 |
| 45.3                                                           | Vady vibrátorového měniče .....                                          | 314 |
| 45.4                                                           | Samočinné ladění .....                                                   | 315 |
| 46.                                                            | Výkonové zesilovače .....                                                | 322 |
| 46.1                                                           | Nesprávné přizpůsobení .....                                             | 322 |
| 46.2                                                           | Měřicí přístroje ke zkoušení zesilovačů .....                            | 324 |
| 46.3                                                           | Síťové brnění .....                                                      | 324 |
| 46.4                                                           | Časté vady koncových stupňů .....                                        | 325 |
| 46.5                                                           | Vady dvojitného zesilovače .....                                         | 325 |
| 46.6                                                           | Vady ve vstupním obvodu budících zesilovačů .....                        | 326 |
| 46.7                                                           | Praktické pokyny pro opravu zesilovačů .....                             | 327 |
| 47.                                                            | Tranzistorové přijímače a zesilovače .....                               | 328 |
| 47.1                                                           | Zacházení s tranzistory .....                                            | 329 |
| 47.2                                                           | Opravy cestovních superhetů s tranzistorovou nízkofrekvenční částí ..... | 329 |
| 47.3                                                           | Tranzistorový měnič .....                                                | 330 |
| 47.4                                                           | Tranzistorové přístroje pro nedoslýchavé .....                           | 331 |
| 48.                                                            | Přístroje s plošnými spoji .....                                         | 333 |
| 48.1                                                           | Leptání .....                                                            | 333 |
| 48.2                                                           | Pájení .....                                                             | 333 |
| 48.3                                                           | Výměna součástí .....                                                    | 334 |
| 48.4                                                           | Výměna pásmových propustí a elektronkových objímek .....                 | 335 |
| 48.5                                                           | Nátisk zapojení .....                                                    | 336 |
| 48.6                                                           | Pokyny pro slaďování .....                                               | 336 |
| IX. Opravy gramofonů, magnetofonů a jejich příslušenství ..... |                                                                          | 337 |
| 49.                                                            | Starší gramofony .....                                                   | 337 |
| 49.1                                                           | Vady gramofonových motorů a jejich odstranění .....                      | 337 |
| 49.2                                                           | Vady přenosů a jejich odstranění .....                                   | 339 |
| 50.                                                            | Moderní třírychlostní a čtyřrychlostní gramofony .....                   | 340 |
| 50.1                                                           | Vady čtyřrychlostních gramofonů a jejich příděly .....                   | 341 |
| 51.                                                            | Gramofonové měniče desek .....                                           | 348 |
| 52.                                                            | Opravy magnetofonů .....                                                 | 356 |
| 52.1                                                           | Vybavení pracoviště pro opravy magnetofonů .....                         | 356 |
| 52.1.1                                                         | Elektrické měřicí přístroje .....                                        | 356 |
| 52.1.2                                                         | Mechanické nástroje .....                                                | 357 |
| 52.1.3                                                         | Pomůcky potřebné při opravách magnetofonů .....                          | 359 |

|        |                                                                                   |            |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 52.2   | Mechanické opravy .....                                                           | 361        |
| 52.2.1 | Pokyny pro opravy mechanických částí magnetofonu Tesla ANP 201 .....              | 362        |
| 52.3   | Elektrické měření a nastavování magnetofonů .....                                 | 367        |
| 52.3.1 | Pokyny pro opravy elektrických částí magnetofonu Tesla ANP 201 .....              | 368        |
| 52.4   | Ošetřování magnetofonových pásek .....                                            | 376        |
| 53.    | Opravy mikrofونů .....                                                            | 377        |
| X.     | <i>Vady a opravy antén a uzemnění .....</i>                                       | <i>379</i> |
| 54.    | Měření antén k lokalizaci jejich vad .....                                        | 379        |
| 54.1   | Vyšetření antény stejnosměrným proudem .....                                      | 379        |
| 54.2   | Vysokofrekvenční vyšetření antény .....                                           | 380        |
| 55.    | Vady anténních zesilovačů .....                                                   | 386        |
| 55.1   | Zesilovač nepracuje .....                                                         | 388        |
| 55.2   | Náhlé zmenšení hlasitosti příjmu .....                                            | 388        |
| 55.3   | Silné bručení .....                                                               | 389        |
| 55.4   | Špatná selektivnost .....                                                         | 389        |
| 56.    | Časté vady venkovních antén s nestíněným svodem a jejich odstranění .....         | 390        |
| 56.1   | Uvolněné kontakty .....                                                           | 390        |
| 56.2   | Špatná izolace .....                                                              | 391        |
| 56.3   | Zkrat proti zemi .....                                                            | 391        |
| 56.4   | Rušení příjmu .....                                                               | 391        |
| 57.    | Časté vady antén se stíněným svodem a společných antén a jejich odstranění .....  | 392        |
| 58.    | Časté vady antén pro velmi krátké vlny .....                                      | 393        |
| 59.    | Vady uzemnění a jejich odstranění .....                                           | 394        |
| 60.    | Vady vnitřních a skříňových antén .....                                           | 396        |
| 61.    | Vady automobilových antén .....                                                   | 396        |
| XI.    | <i>Televizní opravářská praxe .....</i>                                           | <i>397</i> |
| 62.    | Hospodářské problémy televizní technické služby .....                             | 397        |
| 62.1   | Ekonomické řízení oprav .....                                                     | 398        |
| 63.    | Potřebné měřicí přístroje a zařízení .....                                        | 399        |
| 63.1   | Vybavení pro práci v bytě zákazníka .....                                         | 399        |
| 63.2   | Měřicí přístroje základního střediska .....                                       | 399        |
| 63.3   | Měřicí přístroje oblastního střediska .....                                       | 400        |
| 64.    | Technika oprav televizních přijímačů .....                                        | 407        |
| 64.1   | Stručný popis činnosti televizoru T 4106 U .....                                  | 408        |
| 64.2   | Postup při hledání hlavních vad televizoru T 4106 U .....                         | 421        |
| 64.3   | Měřicí metody, kontrola a sladování jednotlivých obvodů televizoru T 4106 U ..... | 426        |

|                                                        |     |
|--------------------------------------------------------|-----|
| <i>XII. Důležité tabulky a vzorce</i> .....            | 446 |
| 65. Tabulky .....                                      | 446 |
| 66. Důležité hodnoty .....                             | 453 |
| 66.1 Napětí důležitých zdrojů zvukového kmitočtu ..... | 453 |
| 66.2 Odrušovací kapacity .....                         | 453 |
| 67. Vzorce .....                                       | 454 |
| Literatura .....                                       | 458 |
| Rejstřík .....                                         | 459 |