

# Obsah

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Předmluva překladatele . . . . . | 10 |
| Úvod . . . . .                   | 14 |

## Část I. Základy elektroniky

|  |    |
|--|----|
| A. Některé základní pojmy elektroniky . . . . .                                | 17 |
| 1. Střídavý proud a střídavé napětí . . . . .                                  | 17 |
| 2. Různé tvary impulsů . . . . .   | 18 |
| 3. Obvody pro odvození impulsových průběhů . . . . .                           | 19 |
| 4. Nejdůležitější parametry impulsů . . . . .                                  | 22 |
| B. Stavební prvky elektroniky . . . . .  | 25 |
| 5. Plynové výbojky . . . . .   | 25 |
| a) Základní výboje v plynech . . . . .   | 25 |
| b) Doutnavka . . . . .   | 28 |
| c) Spínací trioda se studenou katodou (tyratron se studenou katodou) . . . . . | 29 |
| d) Tyratron se žhavenou katodou . . . . .                                      | 31 |
| e) Zvláštní druhy výbojek . . . . .  | 32 |
| <i>Číslíkové indikační výbojky</i> . . . . .                                   | 32 |
| <i>Dekadické čítací výbojky</i> . . . . .                                      | 32 |
| 6. Vakuové elektroniky . . . . .   | 34 |
| 7. Polovodičové součástky . . . . .  | 38 |
| a) Polovodičová dioda . . . . .  | 38 |
| <i>Zenerova dioda</i> . . . . .  | 39 |
| <i>Tunelová dioda</i> . . . . .  | 40 |
| b) Tranzistor . . . . .  | 41 |
| <i>Tranzistor jako zesilovač</i> . . . . .                                     | 43 |
| <i>Tranzistor jako spínač</i> . . . . .  | 44 |
| c) Varistory a termistory . . . . .  | 45 |
| <i>Varistor</i> . . . . .  | 46 |
| <i>Termistor</i> . . . . .   | 47 |
| d) Polovodičová světelná čidla . . . . .                                       | 48 |
| <i>Fotoelektrické odpory</i> . . . . .   | 48 |
| <i>Fotodiody</i> . . . . .   | 50 |
| <i>Fototranzistory</i> . . . . .   | 51 |
| <i>Hradlové fotoelektrické články</i> . . . . .                                | 52 |
| <i>Amatérská stavba hradlových fotoelektrických článků</i> . . . . .           | 53 |

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 8. Jiná světelná čidla . . . . .   | 54 |
| a) Vakuová fotonka . . . . .       | 54 |
| b) Fotonka plněná plynem . . . . . | 56 |

## Část II. Stavební návody a návrhy zapojení

|  |     |
|--|-----|
| C. Světelné aplikace elektroniky — Vysílače a přijímače světla . . . . .   | 57  |
| 9. Jednoduchý soumrakový spínač univerzálního použití . . . . .  | 57  |
| 10. Světelné závory . . . . .  | 57  |
| a) Světelná závora se síťovým napájením pro čítání a trvalé spouštění . . . . .  | 59  |
| b) Náročná světelná závora s prahovým spínáním a elektronickým obvodem pro trvalé vybavení pro velmi rychlé a velmi pomalé změny osvětlení . . . . . | 60  |
| c) Poplachová světelná závora rozpoznávající osoby . . . . .   | 63  |
| 11. Jednoduché akustické indikátory světla . . . . .   | 64  |
| 12. Střídavá světelná závora . . . . .   | 65  |
| a) Vysílače světla . . . . .   | 65  |
| b) Přijímače světla . . . . .  | 66  |
| 13. Světelná pistole . . . . .   | 68  |
| a) Vysílač světelných záblesků . . . . .   | 68  |
| b) Přijímač světelných záblesků . . . . .  | 69  |
| 14. Vysílače přerušovaného světla . . . . .  | 70  |
| a) Doutnavkové zdroje přerušovaného světla . . . . .   | 71  |
| b) Tranzistorové zdroje přerušovaného světla . . . . .   | 72  |
| <i>Tranzistorový blikací maják . . . . .</i>   | 72  |
| <i>Střídavě blikající zařízení — maják s vodícím svazkem . . . . .</i>   | 77  |
| c) Soumrakový spínač pro vysílač přerušovaného světla . . . . .  | 78  |
| 15. Světlo jako přenosové vedení (světelná telefonie) . . . . .  | 79  |
| a) Vysílač světla . . . . .  | 80  |
| b) Přijímač světla . . . . .   | 81  |
| c) Oboustranné spojení světelným svazkem s přepínáním vysílání — příjem . . . . .  | 83  |
| 16. Tranzistorový elektronický blesk . . . . .   | 84  |
| a) Příslušenství k elektronickému blesku — druhá výbojka . . . . .   | 89  |
| 17. Světelné stroboskopy . . . . .   | 91  |
| a) Jednoduchý pokus na modelu . . . . .  | 92  |
| b) Jednoduchý předváděcí stroboskop . . . . .  | 93  |
| c) Stroboskop s pěti elektronkami pro dílenskou potřebu . . . . .  | 96  |
| D. Signální a výstražná zařízení . . . . .   | 100 |
| 18. Hlásiče vlhkosti, teploty a osvětlení . . . . .  | 100 |
| a) Bateriový hlásič vlhkosti se stejnosměrným proudem . . . . .  | 100 |
| b) Hlásič vlhkosti se střídavým proudem . . . . .  | 101 |
| c) Dálková kontrola dodržení předepsané teploty . . . . .  | 102 |
| d) Kontrola dodržení předepsané intenzity osvětlení . . . . .  | 103 |
| 19. Vysokofrekvenční indikátory přiblížení . . . . .   | 104 |
| a) Vysokofrekvenční indikátor přiblížení s elektronkami . . . . .  | 104 |
| b) Vysokofrekvenční indikátor přiblížení s tranzistory . . . . .   | 106 |
| 20. Tyratronová světelná závora s trvalým vybavením . . . . .  | 107 |
| E. Řídicí a regulační technika . . . . .   | 108 |
| 21. Termostatové zapojení . . . . .  | 108 |
| 22. Nabíječ akumulátorů s konstantním proudem . . . . .  | 111 |
| 23. Nabíječ akumulátorů s automatickým přepnutím na záložní provoz . . . . .   | 112 |

|   |   |     |
|---|---|-----|
| 24.   | Elektronicky regulované síťové napáječe . . . . .   | 114 |
|   | a) Tranzistorové stabilizátory napětí . . . . .   | 116 |
|   | b) Tranzistorový dvupolohový regulátor napětí . . . . .   | 119 |
|   | c) Napáječ pro experimentální práci s omezením proudu . . . . .   | 121 |
| 25.   | Bezkontaktní regulace počtu otáček bateriových motorů . . . . .   | 122 |
| F. Dálkové řízení modelů a dálkové ovládání . . . . . |   | 124 |
| 26.   | Jednoduchá zařízení pro dálkové spínání s diodami . . . . .   | 124 |
|   | a) Přenos čtyř spínacích povelů po jednom vedení . . . . .  | 124 |
|   | b) Oddělené řízení dvou motorů po jednom vedení . . . . .   | 126 |
| 27.   | Proporcionální impulsový kódér . . . . .  | 126 |
|   | a) Jednoduchý generátor 20 Hz s proměnným klíčovacím poměrem . . . . .  | 127 |
|   | b) Generátor klíčových impulsů 20 Hz s nosným signálem 700 Hz . . . . .   | 127 |
|   | c) Proporcionální impulsový kódér pro elektrické řídicí signály . . . . .   | 131 |
| 28.   | Vysílač povelů s rozptylovým polem pro přenosový systém s induktivní vazbou . . . . .                               | 132 |
| 29.   | Návod na připojení proporcionálního impulsového kódéru podle kap. 27 na různé vysílače pro dálkové řízení . . . . . | 134 |
|   | a) Připojení na rádiový vysílač při provozu A1 (s nemodulovanou vlnou) . . . . .                                    | 134 |
|   | b) Připojení na rádiový vysílač při provozu A2 (s modulovanou vlnou) . . . . .                                      | 134 |
|   | c) Připojení na světelný vysílač podle odst. 15a . . . . .  | 134 |
|   | d) Přenos drátovým vedením . . . . .  | 135 |
| 30.   | Přijímače pro dálkové řízení . . . . .  | 135 |
|   | a) Superreakční přijímač s „kmitavým relé“ . . . . .  | 135 |
|   | b) Zapojení pro vyhodnocení povelů v systému 20 Hz/700 Hz . . . . .   | 137 |
|   | c) Příjem proporcionálních povelů světelným přijímačem . . . . .  | 138 |
|   | d) Připojení „kmitavého relé“ k motoru . . . . .  | 138 |
|   | e) Dálkový spínač s indukční smyčkou pro garážové dveře . . . . .   | 140 |
|   | f) Přijímač 7 kHz pro akustické dálkové řízení . . . . .  | 141 |
|   | g) Tónové rezonanční spínací obvody pro přijímače dálkového ovládání . . . . .                                      | 142 |
| 31.   | Několikakanálový proporcionální impulsový systém pro dálkové řízení . . . . .                                       | 143 |
| 32.   | Programové řízení magnetofonem . . . . .  | 147 |
| G. Kybernetické modely . . . . .                      |   | 148 |
| 33.   | Pojízdný model vyhledávající samočinně (opticky) cíl s naváděcím svazkem . . . . .                                  | 148 |
| 34.   | „Myslíci“ pojízdný model s prahovým řízením obratu, hmatem a dvěma „paměťovými“ reflexy . . . . .                   | 150 |
| 35.   | „Elektronická zornička“ . . . . .   | 155 |
| H. Periodické spínače a časové spínače . . . . .      |   | 157 |
| 36.   | Tranzistorový multivibrátor a jeho návrh . . . . .  | 157 |
|   | a) Astabilní multivibrátor . . . . .  | 157 |
|   | b) Monostabilní multivibrátor . . . . .   | 159 |
|   | c) Bistabilní multivibrátor . . . . .   | 161 |
|   | d) Ekvivalentní reléová zapojení . . . . .  | 162 |
| 37.   | Jiná impulsová základní zapojení . . . . .  | 163 |
|   | a) Zjednodušený astabilní multivibrátor . . . . .   | 163 |
|   | b) Tranzistorový Schmittův klopný obvod . . . . .   | 165 |
| 38.   | Elektronkový časový spínač pro temnou komoru . . . . .  | 166 |
| 39.   | Tranzistorový časový spínač pro temnou komoru . . . . .   | 168 |
| 40.   | Časový spínač s tyratronem . . . . .  | 169 |
| 41.   | Tyratronový spínač množství světla . . . . .  | 170 |
| 42.   | Periodické časové spínače s tyratrony . . . . .   | 172 |

|   |     |
|---|-----|
| I. Tranzistorové měniče napětí (transvertory) . . . . .                         | 176 |
| 43. Blokovací měnič . . . . .   | 176 |
| 44. Dvojitý měnič . . . . .   | 178 |
| a) Měnič pro malý výkon ( $P_{a \max} = 0,7 \text{ W}$ ) . . . . .              | 178 |
| b) Měnič pro výstupní výkon 5 W, resp. 10 W . . . . .                           | 179 |
| J. Elektronika v amatérském vysílání . . . . .                                  | 182 |
| 45. Tranzistorové monitory pro amatéra vysílače . . . . .                       | 182 |
| 46. Automatický staniční přepínač . . . . .                                     | 183 |
| a) Bezkontaktní elektronický staniční přepínač s jednou elektronikou . . . . .  | 184 |
| b) Staniční přepínač s tranzistorem . . . . .                                   | 185 |
| 47. Automatické klíčování vysílače . . . . .                                    | 186 |
| a) Klíčování vysílače magnetofonem . . . . .                                    | 186 |
| b) Bezkontaktní klíčování amatérského vysílače . . . . .                        | 187 |
| 48. Elektronické telegrafní klíče . . . . .                                     | 188 |
| a) Elektronický telegrafní klíč se Schmittovým klopným obvodem . . . . .        | 188 |
| b) Rychlotelegrafní klíč s velkou přesností značek . . . . .                    | 189 |
| 49. Tunelová dioda a její použití . . . . .                                     | 193 |
| a) Vysílač dálkového řízení s tunelovou diodou . . . . .                        | 194 |
| b) Bezdrátový mikrofon s tunelovou diodou . . . . .                             | 196 |
| K. Bezkontaktní spínače pro vysoké i nízké kmitočty . . . . .                   | 198 |
| 50. Nízkofrekvenční dálkový spínač s jednou diodou . . . . .                    | 198 |
| 51. Dvojcenný hradlový přepínač bez rušivých signálů . . . . .                  | 199 |
| 52. Bezkontaktní přepínač antény . . . . .                                      | 201 |
| 53. Nízkofrekvenční hradlový obvod s doutnavkou . . . . .                       | 203 |
| L. Elektronika v měřicí a zkušební technice . . . . .                           | 205 |
| 54. Jednoduchý zkoušeč tranzistorů . . . . .                                    | 205 |
| 55. Kapesní doutnavkový zkoušeč spojů a izolace . . . . .                       | 207 |
| 56. Střídač pro měření malých stejnosměrných napětí . . . . .                   | 209 |
| 57. Tranzistorový blokovací oscilátor jako indikátor malých ss napětí . . . . . | 211 |
| 58. Indikátor úrovně pro nízkofrekvenční zařízení . . . . .                     | 212 |
| 59. Zařízení pro dálkové měření teploty . . . . .                               | 214 |
| a) Můstkové zapojení s termistorem . . . . .                                    | 214 |
| b) Dálkové měření teploty s polovodiči . . . . .                                | 216 |
| c) Impulsový přenos teplotního údaje . . . . .                                  | 217 |
| 60. Použití doutnavek . . . . .   | 219 |
| a) Stabilizace napětí . . . . .   | 219 |
| b) Zvýšení poměrných změn napětí . . . . .                                      | 220 |
| c) Doutnavka jako ochrana proti přepětí . . . . .                               | 222 |
| d) Doutnavkový relaxační generátor . . . . .                                    | 223 |
| <i>Generátor pilovitých kmitů s doutnavkou</i> . . . . .                        | 223 |
| <i>Generátor jehlovitých impulsů s doutnavkou</i> . . . . .                     | 224 |
| <i>Synchronizace doutnavkových relaxačních generátorů</i> . . . . .             | 224 |
| e) Doutnavkový dělič kmitočtu . . . . .   | 226 |
| f) Doutnavkový generátor sekundových synchronizačních impulsů . . . . .         | 227 |
| 61. Čítací výbojka N4 a její použití . . . . .                                  | 229 |
| a) Základní zapojení čítačís stupně s výbojkou N4 . . . . .                     | 229 |
| b) Jednoduchý čítač impulsů s čítačí výbojkou N4 . . . . .                      | 230 |
| c) Obvod pro měření kmitočtu a ovládací obvod pro čítač impulsů . . . . .       | 234 |
| d) Dělič kmitočtu s čítačími výbojkami N4 . . . . .                             | 239 |
| e) Generátor stupňovitého napětí s čítačí výbojkou N4 . . . . .                 | 240 |

|  |     |
|--|-----|
| M. Zvláštní aplikace . . . . .                                       | 245 |
| 62. Tranzistorový hledač kovů . . . . .                              | 245 |
| 63. Akustický spínač pro automatické spouštění magnetofonů . . . . . | 248 |
| 64. Akustický spínač pro libovolné použití . . . . .                 | 249 |
| 65. Elektronické funkční bloky zalévané v pryskyřici . . . . .       | 251 |

### **Část III. Dodatek**

|   |     |
|---|-----|
| Literární prameny . . . . .                             | 258 |
| Nová typová označení polovodičových součástek . . . . . | 261 |
| Dodatek překladatele . . . . .                          | 263 |