OBSAH

Seznam symbolů 11

1. ÚČEL SPOJOVACÍHO ZAŘÍZENÍ 13
1.1. Informační řetěz 13
1.2. Druhy spojovacích zařízení 16
1.3. Poslání spojovacích zařízení v sítích 18

2. KONCOVÁ ZAŘÍZENÍ 20
2.1. Zdroje a přijímače zpráv 20
2.2 Telefonní účastnický přístroj 20
2.3. Dálnopisný účastnický přístroj 25
2.3.1. Dálnopisný stroj 25
2.3.2. Dálnopisná účastnická signalizace 29
2.4. Terminály přenosu dat 31

3. PŘEHLED ŘEŠENÍ 33
3.1. Základní problematika 33
3.2. Spojovací pole 34
3.2.1. Základní koncepce 34
3.2.2. Oddělení spojovacích cest a jejich spojování 35
3.3. Řízení 37
3.3.1. Linková signalizace 37
3.3.2. Zpracování číselných informací 40
3.3.3. Řízení polí 41
3.4. Generace spojovacích systémů 41
3.5 Přechodné systémy 43
3.6. Analogie mezi spojovací technikou a zpracováním dat 45
3.7. Vlastnosti spojovacích systémů 45
3.8. Realizace některých logických obvodů 46

4. PROVOZNÍ ZATÍŽENÍ 50
4.1. Principy hromadné obsluhy 50
4.2. Průběh provozního zatížení 51
4.3. Hodnota provozního zatížení 55
4.4. Ztráty a nebezpečná doba 58
4.5. Rozložení zatížení podél spojovacích cest 61
4.6. Měření provozního zatížení 64
4.7. Svazky 66
4.8. Hledání zákonitosti provozního zatížení 70
4.9. Výpočetní metody založené na teorii pravděpodobnosti 71
4.9.1. Bernoulliho a Poissonovo rozložení 71
4.9.2. Erlangovo rozdělení 72
4.9.3. Použití v praxi 73
4.10. Výpočetní metody založené na statistickém zpracování pozorovaných hodnot zatížení 76
4.11. Simulace provozního zatížení na počítači 77

5. VOLIČOVÉ SPOJOVACÍ POLE 79
5.1. Realizace spojovacích polí pomocí mechanických kontaktů 79
5.2. Voliče 81
5.3. Koncentrační pole s omezenou dostupností 83
5.4. Dvoučlánkové koncentrační pole s třídiči 85
5.4.1. Částečně dvoučlánkové pole 85
5.4.2. Rozbor částečně dvoučlánkového pole s třídiči 87
5.5. Směrová a expandní pole s omezenou dostupností 88

5.6. Voličová dekadická pole . . . 91
5.7. Voličová nedekadická pole . . . 93

6. KŘÍŽOVÁ SPOJOVACÍ POLE . . . 94
6.1. Součástky pro křížová pole . . . 94
6.2. Přizpůsobivost křížového spínače . . . 96
6.3. Jednočlánková křížová pole . . . 99
6.4. Dvoučlánková křížová pole . . . 102
6.5. Mnohočlánková pole . . . 104
6.6. Zhodnocení vnitřního blokování . . . 105
6.7. Jiné prostředky pro zmenšení blokování . . . 107
6.7.1. Expanze . . . 107
6.7.2. Vnitřní přeliv . . . 107
6.7.3. Transpozice . . . 109
6.8. Pole z křížových spínačů v praxi . . . 110
6.8.1. Účastnická pole . . . 110
6.8.2. Skupinářová pole . . . 115
6.8.3. Pole přípojnic . . . 118
6.9. Reléová křížová pole . . . 118

7. KÓDOVÁNÍ VE SPOJOVACÍ TECHNICE . . . 120
7.1. Pojem kódu . . . 120
7.2. Číselné soustavy jako základ číselných kódů . . . 121
7.3. Vlastnosti kódů pro spojovací techniku . . . 123
7.4. Vyjádření desítkové soustavy desítkovými váhovými kódy . . . 125
7.5. Vyjádření desítkové soustavy dvojkovými nezabezpečenými kódy . . . 127
7.6. Problémy zabezpečení kódu . . . 130
7.7. Kódy s detekcí chyby . . . 133
7.8. Cyklické kódy . . . 138
7.9. Vyjádření desítkové soustavy čtyřkovými kódy . . . 140
7.10. Přenos kódu . . . 141

8. ŘÍZENÍ VOLIČOVÝCH SYSTÉMŮ . . . 145
8.1. Řídicí logické obvody a jejich program . . . 145
8.2. Rozbor pracovních podmínek . . . 150
8.2.1. Postupné hledání . . . 150
8.2.2. Časové podmínky hledání . . . 152
8.2.3. Synchronní řízení . . . 153
8.2.4. Očíslování voličových polí . . . 154
8.3. Asynchronní řízení . . . 154
8.4. Voličové systémy s určovateli . . . 157
8.4.1. Určovatel jako orgán společného řízení . . . 157
8.4.2. Určovatel jako orgán individuálního řízení . . . 159

9. VOLIČOVÉ SYSTÉMY . . . 161
9.1. Synchronní systémy . . . 161
9.1.1. Voliče pro synchronní systémy . . . 161
9.1.2. Systém TESLA . . . 161
9.1.3. Systém Strowger . . . 162
9.2. Asynchronní systémy . . . 163
9.3. Určovací systémy . . . 164
9.4. Dálnopisný systém . . . 164

10. ŘÍZENÍ KŘÍŽOVÝCH POLÍ . . . 165
10.1. Struktura polí v ústřednách . . . 165
10.2. Koncepce řízení spojovacích systémů . . . 166
10.2.1. Kvazisynchronní řízení . . . 166
10.2.2. Asynchronní řízení se stupňovými určovateli . . . 168
10.2.3. Asynchronní řízení s ústřednímí určovateli . . . 169
10.3. Určování . . . 170
10.3.1. Možnosti určování . . . 170
10.3.2. Základní program činnosti stupňového určovatele . . . 171
10.3.3. Koncové určování . . . 175
10.3.4. Provedení stupňových určovatelů . . . 177
10.4. Registr . . . 180

10.4.1. Rámcové podmínky . . . 180
10.4.2. Vnitřní koncepce registru . . . 182
10.4.3. Další rozšiřování základního programu registru . . . 184
a) Spolupráce se synchronními ústřednami . . . 184
b) Vysílání kategorie volajícího účastníka . . . 185
c) Identifikace čísla volajícího účastníka . . . 185
d) Cyklický záznam . . . 185
10.5. Kódování řídicích signálů . . . 185
10.5.1. Soubor signálů . . . 185
a) Linkové řídicí signály . . . 186
b) Registrové řídicí signály . . . 187
10.5.2. Registrový impulsový kód PK 201 . . . 189
10.5.3. Vázaný registrový kód CCITT R2 . . . 190
10.6. Kódová spolupráce registru a určovatele . . . 192
10.6.1. Impulsový kód . . . 192
10.6.2. Vázaný kód CCITT R2 . . . 196
10.6.3. Příchozí registr . . . 198
10.6.4. Přepočet . . . 199

11. SYSTÉMY S KŘÍŽOVÝMI SPÍNAČI . . . 201
11.1. Systém TESLA PK 201 a PK 202 . . . 201
11.2. Systém TESLA PK 21 a PK 22 . . . 203
11.3. Malé systémy RFT . . . 205
11.4. Dálnopisný systém ARB . . . 206
11.5. Technicko-ekonomické vlastnosti systémů s křížovými spínači . . . 207

12. ELEKTRONICKÉ SPOJOVACÍ SYSTÉMY . . . 209
12.1. Koncepce elektronických systémů . . . 209
12.2. Vlastnosti elektronických systémů . . . 210
12.2.1. Všeobecně . . . 210
12.2.2. Funkční podnímky a pružnost změn . . . 210
12.2.3. Spolehlivost a klimatická odolnost . . . 211
12.2.4. Snížení provozních nákladů . . . 211
12.2.5. Snížení výrobních a investičních nákladů . . . 212

13. SPOJOVACÍ POLE ELEKTRONICKÝCH SYSTÉMŮ . . . 213
13.1. Požadavky na elektronické spínací obvody . . . 213
13.2. Řešení spínacích bodů v prostorovém poli . . . 214
a) Doutnavky a tyratrony . . . 214
b) Polovodičové diody a tranzistory . . . 214
c) Komplementární dvojice tranzistorů a polovodičové prvky PNPN . . . 215
d) Jazýčkové kontakty . . . 217
e) Spínací body v integrovaném provedení . . . 218
13.3. Uspořádání elektronických spojovacích polí s prostorovým dělením . . . 219
13.4. Elektronické spojovací pole s časovým dělením . . . 222
13.4.1. Princip časového dělení . . . 222
13.4.2. Časové dělení se čtyřdrátovým spojováním . . . 222
a) Pevné přidělení časových impulsů jednotlivým vstupům . . . 223
b) Přidělení volného časového impulsu dvojici spojovaných vstupů . . . 223
c) Propojování účastnických vstupů různých skupin . . . 225
13.4.3. Časové dělení s dvoudrátovým spojováním . . . 225
13.5. Zhodnocení spojovacích polí s prostorovým a časovým dělením . . . 227
13.5.1. Elektronická pole s prostorovým dělením . . . 227
13.5.2. Elektronická pole s časovým dělením . . . 227

14. ŘÍZENÍ ELEKTRONICKÝCH SPOJOVACÍCH SYSTÉMŮ . . . 228
14.1. Základní koncepce řízení elektronických systémů . . . 228
14.1.1. Decentralizované řízení . . . 228
14.1.2. Centralizované řízení . . . 228
14.2. Způsoby řízení elektronických spojovacích polí s prostorovým dělením . . . 229
14.2.1. Koincidenční řízení spínacích bodů . . . 229
14.2.2. Statický výběr s koncovým určováním . . . 230
14.2.3. Dynamický výběr s koncovým určováním . . . 230
14.3. Řízení spojovacích polí s časovým dělením . . . 230

14.4. Centrální programové řízení spojovacích systémů . . . 232
14.4.1. Charakter programového řízení . . . 232
14.4.2. Přizpůsobovací obvody . . . 233
14.4.3. Soustava sběrnic . . . 234
14.4.4. Decentralizace programového řízení . . . 235
a) Mikroprogramové jednotky a mikroprocesory . . . 235
b) Externí paměti . . . 236
c) Řízení malých ústředen z nadřazené ústředny . . . 237
14.4.5. Koncepce programu . . . 237
14.4.6. Výběr volné spojovací cesty v paměti centrálního řízení . . . 238
14.4.7. Zhodnocení vlastností centrálního programového řízení . . . 239

15. POLOELEKTRONICKÉ SYSTÉMY . . . 242
15.1. Vývoj poloelektronických systémů . . . 242
15.2. Příklady řešení poloelektronických systémů . . . 242
15.2.1. Systém ESS 1 (Bell) . . . 242
15.2.2. Poloelektronický systém ESS 2 . . . 244
15.2.3. Poloelektronický spojovací systém AKE 12 (Ericsson) . . . 246
15.2.4. Poloelektronický spojovací systém AKE 13 pro meziměstské tranzitní ústředny . 247
15.2.5. Poloelektronický systém ESK (Siemens) . . . 249
15.2.6. Systém Metaconta . . . 250

16. INTEGROVANÉ SYSTÉMY . . . 254
16.1. Vznik integrovaného systému . . . 254
16.2. Koncepce integrovaných systémů . . . 254
16.3. Integrované systémy s PCM . . . 255
16.3.1. Princip využití PCM . . . 255
16.3.2. Synchronizace . . . 257
16.3.3. Fázové vyrovnání rámců . . . 259
16.4. Princip spojování v integrovaném systému . . . 259
16.4.1. Spojnicové pole . . . 260
16.4.2. Křížové spojovací pole sběrnic . . . 260
16.4.3. Paralelní způsob spojování pomocí vložených pamětí . . . 262
16.5. Typy ústředen v integrovaném systému . . . 262
16.5.1. Podústředny . . . 262
16.5.2. Hlavní ústředny . . . 263
16.5.3. Tranzitní ústředny . . . 263
16.6. Perspektivy integrovaných systémů . . . 264

17. MANUÁLNÍ A POLOAUTOMATICKÉ SYSTÉMY . . . 266
17.1. Úvod do pojmů manuální techniky . . . 266
17.2. Šňůrové přepojovače . . . 267
17.3. Manuální systémy s multiplovým svírkovým polem . . . 269
17.4. Zdokonalení obsluhy . . . 271
17.5. Poloautomatické spojování . . . 274
17.6. Zvláštnosti provozního zatížení . . . 277

Rejstřík . . . 281