

# OBSAH

## Předmluva

### I. Fyzika barevných světél a jejich měření

1. Co rozumíme bílým slunečním světlem . . . . .	13
2. Které jsou přímé zdroje světla . . . . .	14
3. Jak působí na přímé světlo barevné filtry . . . . .	15
4. Jak si vysvětlujeme různou barvu předmětů . . . . .	16
5. Jakou vlastnost mají zrcadla a co jsou zrcadla dichroická . . . . .	17
6. Jaká je citlivost oka na jednotlivé spektrální barvy (světelná účinnost) . . . . .	19
7. Které jsou základní světelné jednotky . . . . .	20
8. Co je součtové míšení barev . . . . .	22
9. Co je rozdílové míšení barev . . . . .	23
10. Jakým způsobem vidí lidské oko a které vlastnosti zraku se využívají pro barevnou televizi . . . . .	24
11. Kterými veličinami definujeme barevné světlo . . . . .	24
12. Jak se přenáší informace o jasu barevných ploch v televizi . . . . .	25
13. Co je kolorimetr, která jsou jeho základní barevná světla a co jsou trojbarvé součinitele . . . . .	27
14. Jaké trojbarvé součinitele (členitele) mají spektrální barvy izoenergetického světla . . . . .	28
15. Jak znázorňujeme barevná světla souřadnicemi v prostoru a v rovině . . . . .	29
16. Co je soustava základních světél ( $X$ ), ( $Y$ ), ( $Z$ ) a co je diagram barev MKO . . . . .	32
17. Jak se znázorňuje míšení barevných světél v diagramu MKO, jak je vyjádřena sytost a dominantní vlnová délka . . . . .	36
18. Co jsou barvy doplňkové a jak jsou znázorněny v diagramu MKO . . . . .	36
19. Jaké základní barvy volíme pro přenos v barevné televizi a jak je definováno normální světlo $C$ . . . . .	36
20. Jak se mění barevná rozlišovací schopnost v závislosti na tónu barvy . . . . .	39
21. Jak se snímá a jak reprodukuje barevný obraz barevnou obrazovkou při kabelovém spojení . . . . .	40
22. Jak lze reprodukovat barevný obraz na černobílé obrazovce v černobílém podání . . . . .	42
23. Co jsou normalizované barevné pruhy . . . . .	43

### II. Přenosové soustavy pro barevnou televizi

24. Co je slučitelný barevný televizní přenos a které signály se při něm přenášejí . . . . .	45
25. Jaké vlastnosti mají rozdílové signály, co je princip stálého jasu . . . . .	46
26. Jaký je průběh signálů $U_R U_G U_B$ a příslušných rozdílových signálů ( $U_R - U_Y$ ), ( $U_G - U_Y$ ), ( $U_B - U_Y$ ) pro normalizované barevné pruhy . . . . .	48

27. Co je princip smíšených výšek . . . . .	53
28. Co je princip sdílení pásma . . . . .	53
29. Jaký vliv má korekce gama na jasový signál při barevném přenosu	55
30. Které znáte hlavní soustavy slučitelného barevného televizního přenosu? Uvedte jejich hlavní rozdíly . . . . .	56
31. Vysvětlete na vysílacím a přijímacím skupinovém schématu princip systému SECAM III b . . . . .	59
32. Jak se volí barvosnosné kmitočty v systému SECAM a jak se snižuje rušení barvosnosným kmitočtem v jasovém signálu . . . . .	63
33. Jak se upravují rozdílové signály před kmitočtovou modulací . . . . .	64
34. S jakými jednotkovými zdvihy pracují oba kmitočtové modulátory a co má za následek, že je nf signál omezen maximálními zdvihy . . . . .	66
35. Jak a proč se snižuje amplituda barvosnosných kmitočtů a co je úkolem vysokofrekvenční preemfáze . . . . .	69
36. Jaký průběh má chrominanční signál v rádkových zatemňovacích impulsích v soustavě SECAM . . . . .	71
37. Jak se zabraňuje v kódovacím zařízení přeslechům jasového signálu do chrominančního signálu . . . . .	73
38. Jak se vysílají identifikační impulsy a co je jejich úkolem . . . . .	73
39. Nakreslete a popište skupinové schéma dekódovacích obvodů v přijímači pro barevnou televizi systému SECAM . . . . .	75
40. Jak ruší odražené signály při přenosu soustavou SECAM . . . . .	78
41. Vysvětlete na kódovacím skupinovém schématu systém NTSC pro evropskou televizní normu DK (OIRT) . . . . .	80
42. Co jsou synchronizační impulsy barvy . . . . .	82
43. Vysvětlete princip kvadraturní modulace . . . . .	82
44. Které jsou neznámější modulátory pro amplitudovou modulaci s potlačeným nosným kmitočtem . . . . .	87
45. Jak se upravují (redukuji) rozdílové signály pro kvadraturní modulaci . . . . .	90
46. Jak se vektorově zobrazí chrominanční signál pro normalizované pruhy v soustavě NTSC . . . . .	93
47. Popište činnost dekódovací části v televizoru pro soustavu NTSC aplikovanou na evropskou normu DK (OIRT) . . . . .	94
48. Vysvětlete princip synchronních detektorů pro soustavu NTSC . . . . .	94
49. Která lineární a nelineární zkreslení se uplatňují v přenosovém systému NTSC, jak se snižuje vliv jasového signálu v chrominančním kanálu . . . . .	97
50. Jak se přenáší chrominanční signál v americké televizní normě NTSC . . . . .	105
51. Vysvětlete princip jednoduchého systému PAL <sub>s</sub> (simple) . . . . .	105
52. Popište standardní systém PAL (PAL <sub>d</sub> ) se zpožďovací linkou . . . . .	108
53. Jaká je poloha barvosnosného kmitočtu v soustavě PAL v televizním kanálu a jak jsou rozložena modulační pásma . . . . .	108
54. Jak je systém PAL citlivý na přeslechy mezi kanály U a V . . . . .	111
55. Jak se vysílá v systému PAL synchronizační impuls barvy . . . . .	112
56. Vysvětlete na skupinovém schématu dekódovací obvody barevného přijímače PAL . . . . .	114
57. Jak pracuje demodulátor se zpožďovací linkou . . . . .	116
58. Jak se vyrovnávají fázová zkreslení v demodulátoru se zpožďovací linkou . . . . .	119
59. Vysvětlete činnost synchronního detektoru v systému PAL . . . . .	120
60. Jak se synchronizuje oscilátor barvosnosného kmitočtu v přijímači . . . . .	122

61. Jak se synchronizuje přepínač PAL a jak se ovládá vypínač barvy	124
62. Jaké výhody a nevýhody mají ve vzájemném srovnání soustavy NTSC, PAL a SECAM	125

### III. Obvody barevného televizoru shodné s přijímačem pro černobílou televizi

63. Popište skupinové schéma barevného televizoru a uveďte, které jeho obvody jsou nové a které stejné či upravené vzhledem k černobílému televizoru	127
64. Jak jsou zapojeny a jakým požadavkům mají vyhovovat kanálové voliče pro správný přenos barvy	129
65. Jak jsou zapojeny a jak zeslabují signál útlumové členy s diodami typu PIN	134
66. Jak se volí v elektronických voličích kanály a co je to volba dotykem (SENSOR)	136
67. Jak je zapojena obrazová mezifrekvence v barevném televizoru	142
68. Jak se konstruuje zesilovač obrazové mezifrekvence se zřeteltem na normy BG a DK (CCIR a OIRT)	147
69. Jak jsou zapojeny zvukové obvody v barevném televizoru	148
70. Co je synchronní detekce a jaké má výhody	155
71. V čem se liší zapojení obrazového zesilovače v barevném televizoru od zapojení v televizoru černobílém	158
72. Jak se uplatňují integrované obvody v obrazových zesilovačích a jak pracuje elektronický potenciometr	165
73. Jak jsou zapojeny synchronizační obvody pro rozklady v barevném televizoru	168

### IV. Dekódovací obvody televizoru pro soustavu SECAM

74. Vysvětlete podrobné skupinové schéma dekodovacích obvodů v televizním přijímači SECAM	173
75. Jak je zapojen obvod zvon (cloche či kloš)	176
76. Jak je zapojen a jak pracuje oboustranný omezovač chrominanciho signálu	180
77. Vysvětlete různá zapojení se zpožďovací linkou $64 \mu s$ v televizorech pro soustavu SECAM	181
78. Jak pracuje elektronický přepínač SECAM. Uveďte zapojení se čtyřmi a s osmi diodami	183
79. Vysvětlete činnost bistabilního multivibrátoru (souměrného klopného obvodu)	185
80. Jaké rušení způsobují odrazy na zpožďovací lince a přeslechy mezi přímým a zpožděným signálem	190
81. Jaký úkol mají druhé omezovače a jak se reguluje sytost barev v televizoru SECAM	192
82. Jak jsou zapojeny fázové diskriminátory v dekodéru televizoru SECAM	195
83. Vysvětlete činnost maticového obvodu pro signál $(U'_G - U'_F)$	200
84. Které jsou dva základní způsoby modulace barevné obrazovky	203
85. Jak pracuje klíčované udržování úrovně černé v obrazových zesilovačích signálů $R, G, B$	205
86. Jak jsou zapojeny obvody pro zpracování identifikačních impulsů v televizoru Rubin 401	208

87. Jak se získávají identifikační impulsy v televizoru Rubín 707 (714) a jak se synchronizuje klopný obvod přepínače . . . . .	211
88. Jak se oddělují identifikační impulsy v televizoru Tesla Color a v televizoru Spektrum . . . . .	214
89. Vysvětlete činnost vypínače barvy . . . . .	217

## V. Dekódovací obvody přijímače pro soustavu PAL

90. Jak je zapojen chrominanční zesilovač v soustavě PAL. . . . .	220
91. Jak se oddělují synchronizační impulsy barvy a jak pracuje automatická regulace zisku chrominančního zesilovače . . . . .	222
92. Popište zapojení demodulátoru se zpožďovací linkou v praxi . . . . .	222
93. Vysvětlete rozdíl mezi součtovým a klíčovaným synchronním detektorem . . . . .	226
94. Jak se přepínají ve dvounormovém televizoru obvody společné pro soustavu SECAM a PAL . . . . .	228
95. Jak je zapojen oscilátor referenčního barvonosného kmitočtu a jak se řídí jeho kmitočet . . . . .	231
96. Jak se přepíná fáze referenčního kmitočtu $0^\circ$ a $180^\circ$ a jak se posouvá o $90^\circ$ . . . . .	233
97. Jak je zapojen a jak pracuje fázový detektor pro synchronizaci referenčního kmitočtu . . . . .	233
98. Jak se získávají synchronizační (identifikační) impulsy pro bistabilní multivibrátor a jak pracuje vypínač barvy v přijímači PAL . . . . .	234
99. Které znáte integrované obvody v dekóderu pro soustavu PAL a SECAM a jakou zde konají funkci . . . . .	234

## VI. Barevná obrazovka a její příslušenství

100. Popište konstrukci barevné obrazovky „delta“ se stínicí maskou . . . . .	242
101. Proč a jak se tepelně kompenzuje poloha stínicí masky v obrazovce . . . . .	247
102. Jaké má vlastnosti a jak je konstruována obrazovka trinitron . . . . .	247
103. Co jsou to obrazovky typu IN LINE . . . . .	250
104. Jaký úkol plní kroužky čistoty barvy . . . . .	252
105. Proč je u barevné obrazovky zapotřebí konvergenčního zařízení . . . . .	255
106. Co je statická a co je dynamická konvergence, jak je konstruována konvergenční jednotka a jak je uspořádán magnet pro nastavení polohy modrého paprsku maskové obrazovky . . . . .	260
107. Která zařízení pro konvergenci jsou u trinitronů a u obrazovek IN LINE . . . . .	263
108. Jak se konstruují vychylovací cívky pro barevné obrazovky . . . . .	273
109. Jak se chrání obrazovka před účinky vnějších magnetických polí . . . . .	275
110. Jak se nastavuje stupnice šedé na barevné obrazovce . . . . .	279
111. Jak se mění tón barvy na reprodukováném obrazu . . . . .	280
112. Jak se řídí a jak se omezuje maximální proud obrazovky . . . . .	282
113. Jak se zaostřuje stopa paprsků na stínítku u barevné obrazovky a jak se zhasí zpětné běhy . . . . .	285

## VII. Rozkladové a konvergenční obvody přijímače pro barevnou televizi

114. Jak je zapojen snímkový rozklad v barevném televizoru . . . . .	286
115. Popište zapojení řádkového koncového stupně s elektronkami a se společnou výrobou vysokého napětí. Jak pracuje násobič vysokého napětí . . . . .	290

116. Jak pracuje elektronkový řádkový konceový stupeň s oddělenou výrobou vysokého napětí . . . . .	293
117. Jak se stabilizuje a jak se řídí vodorovný rozměr obrazu a jeho lineárnost . . . . .	296
118. Jak se středí obraz ve vodorovném a ve svislém směru u barevných televizorů . . . . .	296
119. Jak je zapojen řádkový rozklad s tyristory, popište fáze vychylovacího cyklu . . . . .	298
120. Popište skutečné zapojení tyristorového rozkladu s výrobou vysokého napětí. Jak se řídí vodorovný rozměr obrazu . . . . .	303
121. Jak pracují výkonové řádkové konceové stupně s tranzistory . . . . .	305
122. Jak se opravuje poduškovitost obrazu u barevných obrazovek s vychylovacím úhlem $90^\circ$ a $110^\circ$ . . . . .	310
123. Popište pasivní zapojení pro korekci poduškovitosti „západ—východ“ a vysvětlete funkci transduktoru . . . . .	312
124. Jak pracuje pasivní obvod s transduktorem pro korekci poduškovitosti ve směru sever—jih . . . . .	314
125. Jaký je rozdíl v zapojeních pro opravu poduškovitosti u $90^\circ$ a $110^\circ$ vychylování . . . . .	318
126. Jak jsou zapojeny obvody pro korekci poduškovitosti bez transduktorů . . . . .	321
127. Vysvětlete zapojení pro statickou konvergenci, co jsou to maticované konvergenční obvody u barevných obrazovek se stínící maskou (typ delta) . . . . .	325
128. Jak jsou zapojeny konvergenční obvody pro řádkovou konvergenci u obrazovek s vychylovacím úhlem $90^\circ$ . . . . .	327
129. Vysvětlete činnost jednoduchých pasivních obvodů pro snímkovou konvergenci . . . . .	335
130. Jak jsou zapojeny pasivní obvody pro oddělenou snímkovou konvergenci . . . . .	338
131. Jak působí dynamická laterální konvergence . . . . .	338
132. Vysvětlete princip a výhody aktivních konvergenčních zapojení . . . . .	342
133. Jak jsou zapojeny aktivní obvody pro snímkovou a řádkovou konvergenci . . . . .	344
134. Jak se uplatňuje aktivní zapojení u dynamické laterální konvergence pro modrý paprsek . . . . .	348
135. Jak se zapojují řádkové konvergenční obvody u obrazovek typu delta se $110^\circ$ vychylováním . . . . .	348
136. Jak se zapojují snímkové konvergenční obvody u obrazovek typu delta se $110^\circ$ vychylováním . . . . .	351
137. Jak se nastavují konvergence u obrazovek typu trinitron a typu IN LINE . . . . .	353

### VIII. Pomocné obvody v barevném televizoru

138. Jak jsou zapojeny síťové části barevného televizoru . . . . .	361
139. Vysvětlete činnost síťové části stabilizované tyristorem . . . . .	362
140. Co jsou impulsové neboli spínací síťové části . . . . .	367
141. Vysvětlete činnost obvodu pro samočinné odmagnetování obrazovky . . . . .	569
142. Jak pracuje ultrazvukové (infračervené) dálkové ovládání televizoru ve své vysílací části . . . . .	372
143. Jak je konstruována přijímací část ultrazvukového (infračerveného) dálkového ovládání . . . . .	375

## IX. Ladění a nastavování obvodů v barevném televizoru

144. Které speciální přístroje jsou potřebné pro nastavování barevných televizorů pro soustavu SECAM . . . . .	379
145. Uveďte příklad generátoru barevného televizního signálu pro systém PAL . . . . .	381
146. Které obvody je třeba sladovat a nastavovat v barevném televizoru navíc ve srovnání s černobílým televizorem . . . . .	383
147. Jak se instaluje televizor na místě trvalého provozu a které obvody je třeba nastavit . . . . .	383
148. Co rozumíme nastavením geometrie obrazu u barevné obrazovky . . . . .	385
149. Jak se seřizuje čistota barev . . . . .	387
150. Jak postupujeme při nastavování statické konvergence . . . . .	388
151. Jaký je všeobecný postup při nastavování dynamické konvergence . . . . .	391
152. Jak nastavujeme stupnici šedé . . . . .	395
153. Jak se naladí obvod zvon a chrominanční zesilovač v dekodéru SECAM . . . . .	396
154. Co se nastavuje v obvodu se zpožďovací linkou v dekodéru SECAM . . . . .	398
155. Jak se sladují fázové diskriminátory v dekodéru SECAM . . . . .	399
156. Jak se seřizují maticové obvody . . . . .	401
157. Jak se nastavují obvody pro zpracování identifikačních impulsů . . . . .	406
158. Jak se ladí chrominanční zesilovač v soustavě PAL a jak se nastavuje jeho samočinné řízení zesílení . . . . .	409
159. Jak a kterými měřicími přístroji se nastavuje demodulátor se zpožďovací linkou . . . . .	409
160. Jak se ladí referenční oscilátor barvonosného kmitočtu . . . . .	410
161. Jak se nastavuje obvod samočinné fázové synchronizace barvonosného kmitočtu . . . . .	412
162. Jak se nastavuje správná fáze synchronních detektorů . . . . .	414
163. Popište uspořádání barevného zkušebního obrazce SECAM a uveďte účel jednotlivých částí . . . . .	415
164. Popište univerzální zkušební obrazec FuBK pro soustavu PAL a udejte, které obvody barevného televizoru můžete podle něho naladit . . . . .	420
165. Jak se nastaví obvod demodulátoru se zpožďovací linkou podle zkušebního obrazce FuBK . . . . .	421
166. Jak se ladí synchronní detektory podle zkušebního obrazce FuBK . . . . .	421
167. Popište barevný zkušební obrazec Philips PM 5544 . . . . .	422
168. Která základní pravidla platí při hledání závady v reprodukci barevného obrazu na barevném televizoru . . . . .	424
<b>Závěr . . . . .</b>	<b>427</b>
<b>Doporučená literatura . . . . .</b>	<b>428</b>