J. Trusz, W. Trusz

ODBIORNIKI radiowe telewizyjne i magnetofony

Opisy i dane techniczne

WYDAWNICTWA KOMUNIKACJI I ŁĄCZNOŚCI

J. Trusz, W. Trusz

ODBIORNIKI radiowe telewizyjne i magnetofony

Opisy i dane techniczne

WYDAWNICTWA KOMUNIKACJI i ŁĄCZNOŚCI

Okładkę projektował: *Tomasz Konarski*

621.396.62.004+621.397.62.004+681.846.004

19354/B
Nr Inw.
621.396.62:621.397.62:681.846.7

Treść książki została zawarta w czterech głównych rozdziałach, stanowiących w pewnym stopniu odrębne jej części. W pierwszym rozdziale podano podstawowe wiadomości dotyczące elementów stosowanych w omawianych w książce urządzeniach radioelektronicznych. Następne rozdziały zawierają opisy, dane techniczne i dane serwisowe kolejno: odbiorników radiowych, odbiorników telewizyjnych, magnetofonów i gramofonów — poprzedzone wiadomościami teoretycznymi. W celu ułatwienia posługiwania się książką zostały wydzielone z poszczególnych rozdziałów schematy ideowe opisanych urządzeń, które stanowią odrębną całość. W większości schematów naniesiono wartości pomiarowe napięć i prądów, bardzo przydatne przy różnego rodzaju kontrolach i naprawach.

Książka jest w zasadzie przeznaczona dla personelu technicznego warsztatów naprawczych, zajmujących się naprawami odbiorników radiowych i telewizyjnych, gramofonów oraz magnetofonów. Ponadto może ona stanowić pomoc dla techników i radiomechaników oraz słuchaczy kursów radiowych i telewizyjnych. Będzie również przydatna dla wszystkich radioamatorów zajmujących się naprawami.

Opiniodawcy całej pracy

mgr inż. *Wojciech Jasiński*, mgr inż. *Kazimierz Lewiński*, inż. *Bogdan Tatarowski*

Opiniodawcy poszczególnych rozdziałów

Danuta Wojtynek, inż. *Zenon Budynek*, mgr inż. *Edmund Koprowski*

Redaktor merytoryczny mgr inż. *Zofia Wodzyńska*

Redaktor techniczny *Alicja Jabłońska*

Korektor *Alicja Kalinowska i Małgorzata Frontczak*

Printed in Poland

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE

SPIS TREŚCI

Przedmowa 5

1. **Podstawowe elementy składowe odbiorników, gramofonów i magnetofonów** 7

1.1. Oporniki i potencjometry 7
1.1.1. Najważniejsze parametry oporników . 7
1.1.2. Rodzaje oporników 8
1.1.3. Symbole graficzne i cechowanie oporników 8
1.1.4. Typy oporników i potencjometrów . 10
1.2. Kondensatory 22
1.2.1. Najważniejsze parametry kondensatorów 22
1.2.2. Rodzaje kondensatorów 24
1.2.3. Symbole graficzne i cechowanie kondensatorów 25
1.2.4. Typy kondensatorów 28
1.3. Elementy indukcyjne 37
1.3.1. Cewki i dławiki 37
1.3.2. Transformatory wielkiej i małej częstotliwości 43
1.3.3. Transformatory i autotransformatory sieciowe 45
1.4. Przetworniki elektroakustyczne 59
1.4.1. Mikrofony 59
1.4.2. Głośniki 62
1.4.3. Adaptery gramofonowe 64
1.4.4. Głowice magnetofonowe 64
1.5. Lampy elektronowe i półprzewodniki . . 66
1.5.1. Lampy elektronowe 67
1.5.2. Prostowniki stykowe 74
1.5.3. Diody półprzewodnikowe 76
1.5.4. Tranzystory 76
1.6. Elementy stykowe 79
1.6.1. Podstawki lampowe 79
1.6.2. Przełączniki obrotowe 81
1.6.3. Przełączniki klawiszowe 83

2. **Odbiorniki radiowe** 85

2.1. Układy i działanie odbiorników radiowych . 85
2.1.1. Odbiorniki superheterodynowe . . 86
2.1.2. Odbiorniki z modulacją częstotliwości 86
2.1.3. Odbiorniki tranzystorowe . . . 87
2.2. Własności charakteryzujące odbiornik radiowy 87
2.2.1. Napięcia zasilające 88
2.2.2. Zakresy częstotliwości 88
2.2.3. Czułość 89
2.2.4. Selektywność 90
2.2.5. Charakterystyka częstotliwościowa . 91
2.2.6. Jakość i wierność odtwarzania . . 91
2.2.7. Moc wyjściowa 92
2.3. Klasyfikacja odbiorników radiowych . . 92
2.3.1. Odbiorniki turystyczne 92
2.3.2. Odbiorniki samochodowe . . . 93
2.3.3. Odbiorniki domowe 93
2.3.4. Zestawy muzyczne (radiole) . . . 94
2.4. Odbiorniki turystyczne i przenośne . . . 94
2.4.1. Odbiornik radiowy „Szarotka 2/3" . 94
2.4.2. Odbiornik radiowy „Czar" . . . 96
2.4.3. Odbiornik radiowy „Eltra" . . . 98
2.4.4. Odbiornik radiowy „Koliber" . . 100
2.4.5. Odbiornik radiowy „Koliber 2" . . 101
2.4.6. Odbiornik radiowy „Koliber 3" . . 102
2.4.7. Odbiornik radiowy „Sylwia" . . . 105
2.4.8. Odbiornik radiowy „Minor" . . . 107
2.4.9. Odbiornik radiowy „Migo" . . . 108
2.4.10. Odbiornik radiowy „Tramp" . . . 109
2.4.11. Odbiornik radiowy „Guliwer" . . 110
2.4.12. Odbiornik radiowy „Krokus" . . 113
2.4.13. Odbiornik radiowy „Tesla Minor" . 116
2.4.14. Odbiornik radiowy „Turist" . . . 118
2.4.15. Odbiornik radiowy „Gauja" . . 119
2.4.16. Odbiornik radiowy „Selga" . . . 120
2.4.17. Odbiornik radiowy „Ticcolo" . . 121
2.4.18. Odbiornik radiowy „Partner III" . 122
2.4.19. Odbiornik radiowy „Partner IV" . 123
2.4.20. Odbiornik radiowy „Stern 64" . . 124
2.5. Odbiorniki samochodowe 128
2.5.1. Odbiornik radiowy „Żerań" . . . 128
2.5.2. Odbiornik radiowy „Miki" . . . 132
2.5.3. Odbiornik radiowy „Rudelsburg" . 134
2.5.4. Odbiornik radiowy „A-17" . . . 136
2.5.5. Odbiornik radiowy „TR-65" . . . 137
2.5.6. Odbiornik radiowy „Berlin A 100" . 139
2.5.7. Odbiornik radiowy „Berlin A 100-4" . 144
2.5.8. Odbiornik radiowy „A 110" . . . 148
2.6. Domowe odbiorniki bateryjne i uniwersalne 155
2.6.1. Odbiornik radiowy „Pioner B2" . . 155
2.6.2. Odbiornik radiowy „Juhas" . . . 156
2.6.3. Odbiornik radiowy „Malwa" . . 158
2.6.4. Odbiornik radiowy „Limba" . . 160
2.6.5. Odbiorniki radiowe „Pionier U" . . 160
2.6.6. Odbiornik radiowy „Beskid" . . . 162
2.6.7. Odbiorniki radiowe „Promyk" i „Lotos" 162
2.6.8. Odbiorniki radiowe „Nokturn" i „Sonatina" 165
2.6.9. Odbiornik radiowy „Meteor" . . 174
2.6.10. Odbiornik radiowy „Talisman" . . 175
2.6.11. Odbiornik radiowy „Talisman 304 U" 177
2.6.12. Odbiornik radiowy „Rytmus" . . 178
2.6.13. Odbiornik radiowy „Ilmenau" . . 179
2.7. Domowe odbiorniki sieciowe produkcji „Diora" 180
2.7.1. Odbiornik radiowy „Aga" . . . 180
2.7.2. Odbiorniki radiowe „Mazur" i „Mazur-Lux" 182
2.7.3. Odbiornik radiowy „Mazur II" . . 183
2.7.4. Odbiorniki radiowe „Czardasz I" i „Czardasz II" 184
2.7.5. Odbiornik radiowy „Podhale" . . 185
2.7.6. Odbiornik radiowy „Kaprys" . . 188
2.7.7. Odbiornik radiowy „Kos" . . . 192
2.7.8. Odbiorniki radiowe „Calypso", „Ramona" i „Rumba" 194
2.7.9. Odbiornik radiowy „Rondo" . . . 197
2.7.10. Odbiornik radiowy „Romans" . . 199
2.7.11. Odbiornik radiowy „Adagio" . . . 201
2.7.12. Odbiornik radiowy „Meteor II" . 202
2.7.13. Odbiornik radiowy „Boston" . . 205
2.7.14. Odbiornik radiowy „Kurant" . . 208
2.7.15. Odbiorniki radiowe „Kankan" i „Sarabanda" 211
2.8. Domowe odbiorniki sieciowe produkcji ZRK 214
2.8.1. Odbiornik radiowy „Syrena" . . 214
2.8.2. Odbiornik radiowy „Stolica" . . 215
2.8.3. Odbiornik radiowy „Wola" . . . 216
2.8.4. Odbiornik radiowy „Rapsodia 61" . 216
2.8.5. Odbiornik radiowy „Bolero" . . 217
2.8.6. Odbiornik radiowy „Tatry" . . 219
2.8.7. Odbiornik radiowy „Karioka" . . 221
2.8.8. Odbiornik radiowy „Etiuda" . . 223
2.8.9. Odbiornik radiowy „Violetta" . . 225
2.8.10. Odbiorniki radiowe „Rozyna i Rozyna 2" 226
2.8.11. Odbiornik radiowy „Światowid" . . 228
2.8.12. Odbiornik radiowy „Goplana" . . 229
2.8.13. Odbiornik radiowy „Eroica" . . 232
2.8.14. Odbiornik radiowy „Figaro" . . . 233
2.8.15. Odbiornik radiowy „Atut" . . . 234

2.8.16. Odbiornik radiowy „Atut 2" . . 238
2.8.17. Odbiornik radiowy „Capella" . . 239
2.8.18. Odbiornik radiowy „Turandot" . . 243
2.9. Domowe odbiorniki sieciowe produkcji zagranicznej 246
2.9.1. Odbiornik radiowy „Beethoven" . 246
2.9.2. Odbiornik radiowy „Beethoven II" . 247
2.9.3. Odbiornik radiowy „Amati" . . 249
2.9.4. Odbiornik radiowy „Undine" . . 251
2.9.5. Odbiornik radiowy „Undine II" . 253
2.9.6. Odbiornik radiowy „Juwel" . . . 255
2.9.7. Odbiornik radiowy „Dominante" . 256
2.9.8. Odbiornik radiowy „Erfurt" . . 257
2.9.9. Odbiornik radiowy „Consul" . . 258
2.9.10. Odbiornik radiowy „Berolina" . . 260
2.9.11. Odbiornik radiowy „Stradivari II" . 261
2.9.12. Odbiornik radiowy „Orion AR 602" . 263
2.9.13. Odbiornik radiowy „Tenor" . . 264
2.9.14. Odbiornik radiowy „Tesla 420 A" . 265
2.10. Odbiorniki z gramofonami i zestawy muzyczne 266
2.10.1. Odbiornik radiowy „Polonez" . . 266
2.10.2. Odbiornik radiowy „Śląsk" . . . 267
2.10.3. Odbiorniki radiowe „Preludium" i „Poemat" 269
2.10.4. Odbiornik radiowy „Aida" . . . 274
2.10.5. Odbiornik radiowy „Symfonia" . . 276
2.10.6. Odbiornik radiowy „Serenada" . . 277
2.10.7. Odbiorniki radiowe „Koncert" i „Sonata" 278
2.10.8. Odbiornik radiowy „Menuet" . . 280
2.10.9. Odbiornik radiowy „Barkarola" . 281
2.10.10. Odbiornik radiowy „Arkona" . . 282
2.10.11. Odbiornik radiowy „Twist" . . 283
2.10.12. Odbiornik radiowy „Aria" . . . 285
2.10.13. Zestawy muzyczne „Viola I" i „Viola II" 286

3. Odbiorniki telewizyjne 289

3.1. Działanie i układy odbiorników telewizyjnych 289
3.1.1. Odbiornik obrazu 289
3.1.2. Odbiornik dźwięku 292
3.1.3. Układy zasilania odbiorników . . 292
3.1.4. Odbiorniki o wydzielonym torze fonii 294
3.1.5. Odbiorniki o różnicowej metodzie odbioru fonii 295
3.2. Strojenie odbiorników telewizyjnych . . 297
3.2.1. Metody dostrajania 297
3.2.2. Przyrządy stosowane przy strojeniu . 298
3.2.2.1. Generatory wielkiej częstotliwości 298
3.2.2.2. Generatory częstotliwości wizyjnych 298
3.2.2.3. Woltomierze lampowe . . 299
3.2.2.4. Wobulatory 300
3.2.3. Przykład strojenia odbiornika za pomocą wobulatora 302
3.2.3.1. Strojenie zespołu wielkiej częstotliwości 303
3.2.3.2. Strojenie zespołu pośredniej częstotliwości wizji i fonii . 305
3.2.3.3. Sprawdzenie zestrojenia toru wizji i fonii do detektora . 307
3.2.3.4. Strojenie wzmacniacza wizji . 307
3.2.3.5. Strojenie toru fonii . . . 308
3.2.4. Przykład strojenia zespołu p.cz. na docelową charakterystykę przenoszenia 310
3.3. Odbiorniki telewizyjne produkcji WZT . . 312
3.3.1. Odbiornik telewizyjny „Wisła" . . 312
3.3.2. Odbiornik telewizyjny „Belweder" . 315
3.3.3. Odbiorniki telewizyjne „Turkus", „Jantar" i „Szmaragd" 319
3.3.4. Odbiornik telewizyjny „Szmaragd 901" 323
3.3.5. Odbiornik telewizyjny „Szmaragd 902" 325
3.3.6. Odbiornik telewizyjny „Szafir" . . 332
3.3.7. Odbiornik telewizyjny „Wawel" . . 337
3.3.8. Odbiorniki telewizyjne „Koral" i „Nefryt" 342
3.3.9. Odbiornik telewizyjny „Agat 2" . . 349
3.3.10. Odbiornik telewizyjny „Topaz" . . 355
3.3.11. Odbiornik telewizyjny „Opal" . . 359
3.3.12. Odbiornik telewizyjny „Lazuryt" . 369
3.3.13. Odbiornik telewizyjny „Ametyst-S" . 370
3.4. Odbiorniki telewizyjne produkcji zakładów „Cezar" i „Diora" 375
3.4.1. Odbiorniki telewizyjne typu „Neptun" (A, B, C, CB i D) 375
3.4.2. Odbiornik telewizyjny „Pegaz" . . 381
3.4.3. Odbiornik telewizyjny „Fala" . . 385
3.4.4. Odbiornik telewizyjny „Zefir" . . 387
3.4.5. Odbiornik telewizyjny „Alga" . . 394
3.4.6. Odbiornik telewizyjny „Atol" . . 401
3.4.7. Odbiornik telewizyjny „Fiord" . . 411
3.4.8. Odbiornik telewizyjny „Aladyn" . . 418
3.4.9. Odbiornik telewizyjny „Aladyn 2" . 423
3.4.10. Odbiornik telewizyjny „Tosca" . . 426
3.5. Odbiorniki telewizyjne produkcji ZSRR . . 428
3.5.1. Odbiornik telewizyjny „Leningrad" . 428
3.5.2. Odbiorniki telewizyjne typu „Rekord" 431
3.5.3. Odbiornik telewizyjny „Temp 2" . 436
3.5.4. Odbiornik telewizyjny „Rubin" . 438
3.5.5. Odbiornik telewizyjny „Rubin 102" . 440
3.5.6. Odbiorniki telewizyjne „Temp 6" i „Temp 7" 444
3.5.7. Odbiornik telewizyjny „Temp 6M" . 450
3.6. Odbiorniki telewizyjne produkcji węgierskiej 454
3.6.1. Odbiorniki telewizyjne „Orion AT 501" i „AT 501 L" 454
3.6.2. Odbiornik telewizyjny „Orion AT 504" 456
3.6.3. Odbiorniki telewizyjne „Orion AT 602" i „AT 603" 457
3.6.4. Odbiornik telewizyjny „Orion 53 T 816" 459
3.6.5. Odbiorniki telewizyjne „Orion AT 403" i „AT 505" 462
3.6.6. Odbiornik telewizyjny „Star" . . 464
3.7. Odbiorniki telewizyjne produkcji czechosłowackiej, niemieckiej i angielskiej . . . 472
3.7.1. Odbiorniki telewizyjne „Maneš" i „Aleš" 472
3.7.2. Odbiornik telewizyjny „Astra" . . 476
3.7.3. Odbiornik telewizyjny „Lotos" . . 479
3.7.4. Odbiornik telewizyjny „Rubens" . . 481
3.7.5. Odbiornik telewizyjny „Rembrandt" . 484
3.7.6. Odbiorniki telewizyjne „Dürer" i „Format" 485
3.7.7. Odbiorniki telewizyjne „Record 2/ 4/ 5/ 7" 487
3.7.8. Odbiornik telewizyjny „Stadion 2" . 491
3.7.9. Odbiornik telewizyjny „Pye VE 1000 P" 500

4. Magnetofony i gramofony elektryczne . . . 505

4.1. Wiadomości ogólne 505
4.2. Przystawki magnetofonowe 506
4.2.1. Przystawka magnetofonowa „Viola" . 506
4.2.2. Przystawka magnetofonowa „Toni" . 507
4.2.3. Przystawka magnetofonowa „Tonko" 508
4.3. Magnetofony krajowe 509
4.3.1. Magnetofon „Melodia" 509
4.3.2. Magnetofon „Wilga" 510
4.3.3. Magnetofon „Piosenka" 511
4.3.4. Magnetofon „Tonette" 512
4.4. Magnetofony zagraniczne 513
4.4.1. Magnetofon „Smaragd" BG 20 . . 513
4.4.2. Magnetofony „Smaragd" typu BG 20-1 do 5 514
4.4.3. Magnetofon „Smaragd" BG 20-6 . 516
4.4.4. Magnetofony BG 23 i BG 23-2 . . 519
4.4.5. Magnetofony KB 100 i KB 100 II . 523
4.4.6. Magnetofon „Sonet" 524
4.4.7. Magnetofon „Sonet duo" 525
4.4.8. Mangetofon „Sonet" B3 528
4.4.9. Magnetofon B4 530
4.4.10. Magnetofon B 41 531
4.4.11. Magnetofon B 42 534
4.5. Gramofony elektryczne 537
4.5.1. Wiadomości ogólne 537
4.5.2. Gramofon walizkowy „Karolinka" . 542
4.5.3. Gramofon walizkowy „Bambino" . 542
4.5.4. Gramofon walizkowy „Dueton" . . 543
4.5.5. Gramofon walizkowy „Tranzyston" . 545
4.5.6. Gramofon bateryjny „Bratek" . . 546
4.5.7. Gramofon w stoliku pod odbiornik „Rafena" 549

PRZEDMOWA

Przy naprawach sprzętu radioelektronicznego wymagane są odpowiednie wiadomości ogólne, pewne zdolności w tym kierunku oraz dane serwisowe naprawianego urządzenia. W celu ułatwienia zdobycia koniecznych wiadomości i danych, w niniejszej książce zawarto informacje dotyczące elementów składowych sprzętu radioelektronicznego (one to bowiem najczęściej się uszkadzają), zasadę działania tych urządzeń, a wreszcie dane ogólne i serwisowe w postaci odpowiednich opisów, tablic, rysunków i schematów.

Naprawianie tak skomplikowanych urządzeń, jak np. odbiorniki radiowe, a zwłaszcza telewizyjne, bez wspomnianych wiadomości i danych jest nie tylko trudne i pracochłonne, lecz czasami nawet ryzykowne. Odtworzenie zaś chociażby samego tylko schematu z natury jest bardzo trudne i nieopłacalne.

Zbiór takich danych i schematów ma więc dużą wartość dla naprawiającego. Jeśli bowiem nawet nie znajdą się w nim dane do poszukiwanego odbiornika, to dane odbiorników podobnych, zawierających takie same lampy lub tranzystory, są również pomocne ze względu na daleko idącą obecnie standaryzację i unifikację odbiorników.

Jeżeli chodzi o schematy urządzeń elektronicznych, a w niniejszym przypadku odbiorników i magnetofonów, to rozróżniamy następujące trzy rodzaje schematów:

1) schemat blokowy,
2) schemat ideowy,
3) schemat montażowy.

Schematem blokowym urządzenia nazywamy najprostszy schemat przedstawiający funkcje podstawowych zespołów (bloków) danego urządzenia i ich wzajemne powiązania.

Poszczególne podzespoły, jak np. wzmacniacz wielkiej częstotliwości (w.cz.), wzmacniacz pośredniej częstotliwości (p.cz.), detektor, wzmacniacz małej częstotliwości (m.cz), głośnik, zasilacz itp. są przedstawiane za pomocą prostokątów, zaopatrzonych w napisy objaśniające lub symbole połączone ze sobą liniami, oznaczającymi połączenia funkcjonalne.

Schemat ideowy jest schematem bardziej szczegółowym, przedstawiającym poszczególne obwody danego urządzenia i ich połączenia. Na schemacie takim znajdują się wszystkie elementy urządzenia (oporniki, kondensatory, cewki, lampy, tranzystory itp.), przedstawione w postaci uproszczonej, za pomocą ogólnie przyjętych symboli graficznych.

Schemat ideowy umożliwia szczegółowe poznanie zasady działania danego urządzenia. Stanowi on również podstawę przy rozpatrywaniu przebiegów elektrycznych oraz lokalizacji uszkodzeń w rozpatrywanym urządzeniu.

Schemat montażowy przedstawia szczegółowo sposób rozmieszczenia poszczególnych elementów oraz połączeń między tymi elementami. O ile na podstawie schematu ideowego łatwiej zorientować się teoretycznie, gdzie mogło wystąpić uszkodzenie, o tyle schemat montażowy ułatwia znalezienie uszkodzonego elementu w samym odbiorniku lub innym urządzeniu.

W odbiornikach dawniejszej konstrukcji, o połączeniach drutowych, schematy montażowe podawano rzadko i tylko w obszerniejszych instrukcjach. Przy obecnej konstrukcji z obwodami drukowanymi podaje się rysunki tych płytek wraz z umieszczonymi na nich częściami, podzespołami i ich połączeniami, co jedynie umożliwia orientację w takim, zwykle dość skomplikowanym zespole. Bardzo cenne jest wówczas podawanie wyglądu takich płytek zarówno od strony obwodów drukowanych, jak i od strony elementów. W niniejszej pracy znajduje się również wiele tego rodzaju schematów; najczęściej podane są wyglądy płytek od strony obwodów drukowanych.

Jeżeli chodzi o zakres książki, to obejmuje ona odbiorniki radiowe, telewizyjne i magnetofony znajdujące się w oficjalnej sprzedaży w Polsce począwszy od roku 1946/47.

Przy opisywaniu odbiorników w poszczególnych podrozdziałach przyjęto ogólnie za podstawę kolejność ich produkcji i ukazywania się w sprzedaży, z tym że zawsze opisywane są najpierw odbiorniki produkcji polskiej, a następnie odbiorniki zagraniczne.

Nieumieszczenie opisów wszystkich odbiorników znajdujących się aktualnie w sprzedaży jest spowodowane przede wszystkim długim cyklem produkcyjnym książki. Sądzimy jednak, że nie ma to zbyt istotnego znaczenia dla wartości książki, gdyż ma ona służyć przede wszystkim dla napraw, a najtrudniejsze do zdobycia i najpotrzebniejsze są zawsze dane i schematy odbiorników starych, które najczęściej się psują.

Ponadto nie umieszczono tu opisów kilku starszych odbiorników; zostało to spowodowane brakiem danych do tych odbiorników, ich małą popularnością lub wreszcie ograniczoną objętością niniejszej książki, w której jednak chcieliśmy zamieścić możliwie jak najwięcej potrzebnych informacji.

1. PODSTAWOWE ELEMENTY SKŁADOWE ODBIORNIKÓW, GRAMOFONÓW I MAGNETOFONÓW

1.1. OPORNIKI I POTENCJOMETRY

Różnego rodzaju oporniki sanowią podstawowy element niemal każdego urządzenia radioelektronicznego. Przeciętny odbiornik radiowy zawiera kilkadziesiąt oporników, a odbiornik telewizyjny ponad sto oraz kilka do kilkunastu potencjometrów. Z tego też względu wiele uszkodzeń polega np. na przepalaniu się lub odłączeniu któregoś z oporników.

Przy wymianie uszkodzonego opornika należy pamiętać o tym, aby nowy opornik miał takie same parametry jak poprzedni, gdyż w przeciwnym przypadku może się również przepalić lub źle wpływać na działanie całego urządzenia.

Zdarza się, że w razie trudności w uzyskaniu właściwego opornika stosuje się odpowiednie połączenia dwóch lub kilku oporników. Jest to na pozór prawidłowe postępowanie, ale nie należy go stosować, gdyż w ten sposób zwiększa się prawdopodobieństwo dalszych uszkodzeń przez zwiększenie liczby elementów i połączeń, a ponadto psuje estetykę montażu.

Warto wiedzieć, że w Polsce produkcją oporników i potencjometrów zajmują się głównie następujące zakłady:

1) Zakład Podzespołów Radiowych „Omig" — Warszawa, ul. Stępińska 26;
2) Zakłady Wytwórcze Podzespołów Telekomunikacyjnych „Telpod" — Kraków, ul. Lipowa 4;
3) Zakłady Elektronowe „Toral" — Toruń, ul. Grunwaldzka 45.

Elementy oporowe produkcji tych zakładów opisano szczegółowo w katalogu 6-R pt. „Elementy oporowe" wydanym przez Biuro. Wydawnictw SEP, Warszawa 1962. Z tego właśnie katalogu zaczerpnięto również niektóre dane zamieszczone w niniejszym podrozdziale.

1.1.1. NAJWAŻNIEJSZE PARAMETRY OPORNIKÓW

Oporność znamionowa

Oporność znamionowa jest to oporność, na którą opornik został zbudowany i ocechowany. Wartość ta w połączeniu z tolerancją określa dopiero rzeczywistą wartość oporności.

Jak wiadomo, jednostką oporności jest om, oznaczany grecką literą Ω (omega). W odbiorniku występują również oporniki o dużych opornościach, których wartości podaje się w większych jednostkach, będących wielokrotnościami oma. Do jednostek tych należą np.: kiloom (kΩ)=1000 Ω i megaom (MΩ)=10^6 Ω=1 000 000 Ω.

Wartości oporności znamionowych są znormalizowane i przy zachowaniu założonych tolerancji pokrywają cały zakres oporności. Pełną skalę oporności podaje tabl. 1-1.

Tablica 1-1

Pełna skala oporności znamionowych

[Ω]			[kΩ]			[MΩ]
1,0	10	100	1,0	10	100	1,0
	11	110	1,1	11	110	1,1
	12	120	1,2	12	120	1,2
	13	130	1,3	13	130	1,3
1,5	15	150	1,5	15	150	1,5
	16	160	1,6	16	160	1,6
	18	180	1,8	18	180	1,8
2,0	20	200	2,0	20	200	2,0
	22	220	2,2	22	220	2,2
	24	240	2,4	24	240	2,4
	27	270	2,7	27	270	2,7
3,0	30	300	3,0	30	300	3,0
	33	330	3,3	33	330	3,3
	36	360	3,6	36	360	3,6
3,9	39	390	3,9	39	390	3,9
	43	430	4,3	43	430	4,3
	47	470	4,7	47	470	4,7
5,1	51	510	5,1	51	510	5,1
	56	560	5,6	56	560	5,6
	62	620	6,2	62	620	6,2
	68	680	6,8	68	680	6,8
	75	750	7,5	75	750	7,5
	82	820	8,2	82	820	8,2
9,1	91	910	9,1	91	910	9,1
						10,0

Tolerancja oporności

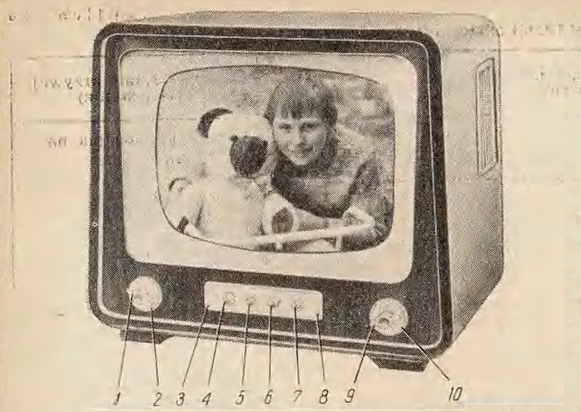
Tolerancja jest to wielkość, która wskazuje, jakie może być największe dopuszczalne odchylenie oporności czynnej nowego opornika od jego oporności znamionowej. Tolerancję wyraża się w procentach ze znakiem plus i minus.

W urządzeniach radioelektronicznych stosuje się oporniki o tolerancjach ± 20 %; ± 10 % i czasem ± 5 %. Im liczba ta jest mniejsza, tym większa jest dokładność podanej oporności znamionowej.

W zależności od tolerancji zastosowano pewien system logarytmiczny tworzenia szeregów oporności znamionowych, które mają następującą postać:

— dla oporników o tolerancji 20 % szereg E6
10 — 15 — 22 — 33 — 47 — 68 — 100
— dla oporników o tolerancji 10 % szereg E12
10 — 12 — 15 — 18 — 22 — 27 — 33 — 39 — 47 — 56 — — 68 — 82 — 100
— dla oporników o tolerancji 5 % szereg E24
10 — 11 — 12 — 13 — 15 — 16 — 18 — 20 — 22 — 24 — — 27 — 30 — 33 — 36 — 39 — 43 — 47 — 51 — 56 — — 62 — 68 — 75 — 82 — 91 — 100

Zgodnie z tym pierwsze dwie cyfry oporności znamionowej są zawsze jednakowe, a właściwą wartość otrzymuje się stosując odpowiedni mnożnik: 0,1; 1; 10; 100; 1000



1 — wyłącznik sieci i regulacja siły głosu
2 — regulacja barwy dźwięku
3 — regulacja wysokości obrazu
4 — regulacja jaskrawości
5 — regulacja synchronizacji pionowej
6 — regulacja synchronizacji poziomej
7 — regulacja kontrastu
8 — regulacja liniowości pionowej
9 — przełącznik kanałów
10 — pokrętło dostrajania

nej skrzynki oraz innego kineskopu („Klejnot" ma kineskop AW 53-80) wraz z zespołem cewek odchylających.

Jak widać ze schematu 3.3.5, indukujące się w antenie sygnały są doprowadzane do wejścia układu bezpośrednio (przy odbiorze dalekim) lub przez czwórnik oporowy (przy odbiorze bliskim).

Wzmacniacz w.cz. zawiera podwójną triodę *L1* (PCC 84), pracującą w układzie kaskody. Między anodą I systemu i katodą II systemu lampy włączono niewielką idukcyjność (L_{61}), kompensującą wpływ pojemności rozproszonych, a tym samym zwiększającą wzmocnienie przy odbiorze stacji III pasma. Zastosowano tu sumacyjną (jednosiatkową) przemianę częstotliwości na pentodzie lampy *L2* (PCF 82). Heterodyna pracuje w układzie Colpittsa na triodzie lampy *L2*. Napięcie z heterodyny dochodzi do mieszacza przez sprzężenie indukcyjne jego obwodu drgań z cewką obwodu siatkowego pentody *L2*.

Zastosowane tu trymery C_3, C_{10}, C_{14} i C_{19} służą do wyrównania pojemności układu w przypadku zmiany parametrów lamp. Cewki poszczególnych kanałów są wykonane w postaci wkładek, umieszczonych w przełączniku bębnowym.

Dostrojenie odbiornika odbywa się za pomocą kondensatora zmiennego C_{20}, umieszczonego na osi wyprowadzonej na przednią ściankę. W obwodzie anodowym mieszacza (*L2*) otrzymuje się częstotliwość pośrednią wizji (f_{pw}) = = 34,25 MHz, zmodulowaną zespolonym sygnałem wizji, oraz częstotliwość pośrednią fonii (f_{pf}) = 27,75 MHz, zmodulowaną sygnałem fonii.

Sygnały te są wydzielane za pomocą filtru pasmowego (L_{62}, L_{63}, L_{64}, L_{65}) dostrojonego do częstotliwości środkowej 31,5 MHz. Obwód L_{66}, C_{15} jest eliminatorem (w układzie rezonansu szeregowego) częstotliwości pośredniej fonii sąsiedniego kanału (35,75 MHz).

W odbiorniku zastosowano trzystopniowy wzmacniacz p.cz., w którym pracują trzy lampy EF 80 (*L3*, *L4* i *L5*).

Uzyskane na wyjściu wzmacniacza p.cz. napięcie zmodulowane zespolonym sygnałem wizji oraz napięcie fonii zostają doprowadzone do detektora wizji (dioda germanowa *D1*), pracującego w układzie szeregowym. Po detekcji zespolony sygnał wizji jest doprowadzony do siatki wzmacniacza wizji, wyposażonego w pentodę lampy *L6* (PCL 84). W stopniu tym odbywa się także uwydatnianie większych częstotliwości, poprawiające wyrazistość obrazu na ekranie (za pomocą cewki L_{76} nastrojonej na 5 MHz).

Wzmocniony sygnał wizji z anody lampy *L6* doprowadza się do katody kineskopu przez diodę *D7*. Zastosowana w tym miejscu dioda ma na celu ochronę kineskopu przed przeciążeniem. Jeśli prąd płynący przez kineskop nadmiernie wzrośnie, to na oporniku R_{144} powstanie duży spadek napięcia i dioda *D7* zablokuje się. Spowoduje to natychmiastowe zmniejszenie prądu kineskopu, gdyż jego obwód będzie wówczas zamykany nie przez stosunkowo małą oporność lampy przewodzącej *L6*, lecz przez bardzo dużą oporność R_{144}. Tego rodzaju układ znacznie przedłuża żywotność lampy obrazowej.

Galwaniczne sprzężenie detektora ze wzmacniaczem wizji i wzmacniacza z kineskopem zapewnia przenoszenie składowej stałej zespolonego sygnału wizji. Umożliwiło to pominięcie układu jej odtwarzania.

Ujemne napięcie polaryzujące siatki lamp toru wizji otrzymywane jest automatycznie na opornikach katodowych, zablokowanych bezindukcyjnymi kondensatorami. Jedynie opornik katodowy lampy *L3* (R_{19}), której punkt pracy jest regulowany napięciem ARW, nie został odsprzężony pojemnościowo. Powstaje na nim niewielkie ujemne sprzężenie zwrotne prądowe, kompensujące zmiany dynamicznej pojemności wejściowej, wywołane działaniem automatyki.

Na wyjściu detektora wizji pojawia się napięcie o częstotliwości 6,5 MHz, zmodulowane częstotliwościowo towarzyszącym dźwiękiem. Sygnał 6,5 MHz zostaje wzmocniony razem z zespolonym sygnałem wizji przez pentodę *L6*. W obwodzie anodowym lampy znajduje się filtr w układzie rezonansu szeregowego (C_{47}, L_{77}, C_{48}), nastrojony na częstotliwość różnicową. Zapobiega on zakłócaniu obrazu przez sygnał różnicowy, a także służy do odprowadzenia sygnału 6,5 MHz do toru fonii.

W pierwszym stopniu toru fonii zastosowano lampę *L7* (EF 80), która pracuje jako rezonansowy wzmacniacz częstotliwości różnicowej. Drugi stopień — pentoda lampy *L8* (PCF 80) — jest ogranicznikiem amplitudy, obcinającym zakłócenia typu AM.

Sygnał różnicowy jest następnie demodulowany w układzie dyskryminatora fazowego, który zawiera diody *D3* i *D4*. Dla uniknięcia rozstrajania się dyskryminatora zastosowano w jego obwodzie kondensator ceramiczny C_{59}, bardzo odporny na wahania temperatury.

Uzyskany w wyniku demodulacji sygnał małej częstotliwości steruje wzmacniacz napięciowy częstotliwości akustycznej, pracujący na triodzie lampy *L8*. Na wejściu tego stopnia znajduje się potencjometr *P3*, służący do regulacji siły głosu.

Wzmocnione napięcie małej częstotliwości doprowadza się do lampy głośnikowej *L9* (PL 841 lub PL 84), a z jej wyjścia — do głośnika przez transformator dopasowujący (*Tr1*). Między wtórnym uzwojeniem *Tr1* i katodą triody *L8* znajduje się układ ujemnego sprzężenia zwrotnego, poprawiający jakość odtwarzania, a w gałęzi sprzężenia — potencjometr *P2*, przeznaczony do regulacji barwy dźwięku.

Ujemną polaryzację siatek lamp toru fonii otrzymuje się automatycznie na opornikach katodowych.

Część napięcia zespolonego sygnału wizji doprowadzona jest z anody pentody *L6* przez mostek przeciwzakłóceniowy (R_{76}, C_{76}) do siatki separatora amplitudowego (pentoda lampy *L10* — PCF 82). Separator ma tak dobrane warunki pracy, że jest odblokowany jedynie w czasie trwania impulsów synchronizujących, natomiast zablokowany dla napięć odpowiadających treści obrazu. Na anodzie tego stopnia występuje ciąg napięciowych impulsów

synchronizujących i wyrównawczych o polaryzacji ujemnej.

Impulsy synchronizacji pionowej są poddawane tzw. niepełnemu różniczkowaniu na elementach R_{81}, C_{78}. Tylne zbocze pierwszego zróżniczkowanego impulsu cząstkowego synchronizacji pionowej wyzwala układ tranzytronu (lampy *L11* — pentoda EF 80). Tranzytron generuje pojedyncze, ostre impulsy o polaryzacji ujemnej — identyczne dla półobrazów parzystych i nieparzystych. Impulsy z anody tranzystronu są doprowadzane przez kondensator C_{81} do anody generatora odchylania pionowego (trioda lampy *L12* — PCL 82), pracującego w układzie generatora samodławnego. Zastosowanie tranzytronu do synchronizacji pionowej zapewnia dobrą międzyliniowość.

W wyniku pracy generatora odchylania pionowego na połączonych szeregowo kondensatorach C_{84}, C_{85} powstaje napięcie piłokształtne, sterujące wzmacniacz mocy odchylania pionowego (pentoda lampy *L12* — PCL 82).

Do wyjścia stopnia mocy, przez transformator dopasowujący *Tr2*, są włączone cewki odchylające. Między anodą pentody *L12* i punktem połączenia kondensatorów C_{84}, C_{85} znajduje się rozbudowany układ ujemnego sprzężenia zwrotnego. W gałęzi tego sprzężenia umieszczony jest potencjometr *P6*, służący do regulacji liniowości pionowej (przez zmianę charakterystyki częstotliwościowej wzmacniacza mocy).

Impulsy synchronizacji linii są doprowadzane z anody separatora do siatki triody lampy *L10* (PCF 82), pracującej jako stopień symetryzujący. Na równych co do wartości opornikach w katodzie i w anodzie występują przeciwne w fazach, lecz o identycznych amplitudach impulsy synchronizacji poziomej, które doprowadza się do detektora fazy, pracującego na dwu diodach germanowych (*D5*, *D6*).

Do układu detektora przychodzą także zwrotne impulsy z transformatora wyjściowego linii (*Tr4*). Jeżeli częstotliwość i faza przebiegu na *Tr4* jest dokładnie równa częstotliwości powtarzania impulsów synchronizujących, to w punkcie połączenia oporników R_{101}, R_{102} nie wystąpi żadne napięcie wypadkowe.

Jeżeli między tymi dwoma przebiegami zaistnieje niezgodność fazy, we wspomnianym punkcie pojawi się napięcie stałe (dodatnie lub ujemne względem masy). To wypadkowe napięcie stałe, wygładzone przez złożony filtr *RC*, zostaje użyte do automatycznego dostrajania generatora odchylania poziomego.

Generator odchylania poziomego pracuje w układzie oscylatora sinusoidalnego Colpittsa na pentodzie lampy *L13* (PCF 82) z wykorzystaniem siatki drugiej jako anody oscylatora. Równolegle do obwodu drgań jest włączona trioda lampy *L13*, pracująca w układzie reaktancyjnym. Do siatki lampy reaktancyjnej doprowadzone jest napięcie automatycznej korekcji częstotliwości generatora odchylania poziomego. Zmiany tego napięcia powodują automatyczne dostrajanie generatora linii. Regulację synchronizacji poziomej przeprowadza się potencjometrem *P7* — zmieniając początkową polaryzację diod detektora fazowego.

W wyniku działania generatora odchylającego otrzymuje się przebieg impulsowy, sterujący lampę końcową linii (pentoda *L14* — PL 36), zwaną stopniem kluczującym. Dzięki pracy stopnia kluczującego uzyskuje się w cewkach odchylania linii prąd piłokształtny.

Napięcie anodowe do lampy *L14* jest doprowadzane przez diodę tłumiąco-usprawniającą *L15* (PY 81), która tłumi oscylacje pasożytnicze w cewkach odchylających i wytwarza na kondensatorze C_{132} podwyższone napięcie stałe rzędu 550 ... 800 V. Cewki odchylania linii są przyłączone do odczepów transforamtora *Tr4*. Regulacja szerokości obrazu jest skokowa i polega na zmianie punktów przyłączenia cewek odchylających do transformatora wyjściowego.

Do cewek odchylających jest szeregowo włączony dławik z magnesem trwałym. Regulacja położenia magnesu powoduje zmianę kształtu prądu w cewkach, a więc regulację liniowości poziomej.

Napięcie przyspieszające dla kineskopu otrzymywane jest przez występujące w czasie powrotnych ruchów strumienia elektronów przepięcia na *Tr4*, które są podwyższane autotransformatorowo i prostowane diodą wysokonapięciową *L16* (EY 86).

Napięcie stałe, rzędu 550 ... 800 V, uzyskane na kondensatorze C_{132}, wykorzystuje się także do zasilania generatora odchylania pionowego oraz do regulacji ostrości (potencjometr *P14*).

Stopień automatycznej (kluczowanej) regulacji wzmocnienia pracuje na triodzie lampy *L6*. Do katody triody zostaje doprowadzony zespolony sygnał wizji o ujemnej fazie z katody wzmacniacza wizji, do anody zaś — napięcie impulsowe z *Tr4*. Lampa przewodzi prąd jedynie w czasie trwania impulsów synchronizacji linii. W chwilach przewodzenia triody ładuje się kondensator C_{40}. W czasie między kolejnymi impulsami kondensator C_{40} rozładowuje się przez oporniki R_{31}, R_{30}, R_{28} i potencjometr *P13*. Ujemny względem masy potencjał (na elementach R_{28} + *P13*) jest doprowadzony do siatki sterującej pierwszego stopnia wzmacniacza p.cz. (*L3*). Jego wartość jest wprost proporcjonalna do amplitudy sygnału wizji, a więc przy odbiorze słabej stacji wzmocnienie będzie duże, przy odbiorze zaś silnej stacji — małe.

Ręczna regulacja kontrastu jest funkcjonalnie związana z ARW i odbywa się za pomocą potencjometru *P1*. Potencjometr ten i opornik R_{32} tworzą dzielnik napięcia, z którego jest zasilana siatka triody *L6*. Przez zmianę oporności potencjometru uzyskuje się zmiany płynącego przez lampę prądu, a tym samym zmiany wartości ujemnego napięcia ARW.

Dla uzupełnienia wiadomości o tym odbiorniku oraz usprawnienia dokonywania napraw, zostanie omówiona jego konstrukcja i zachodzące zmiany w czasie produkcji oraz sposób postępowania przy ustawianiu niektórych organów regulacyjnych odbiornika.

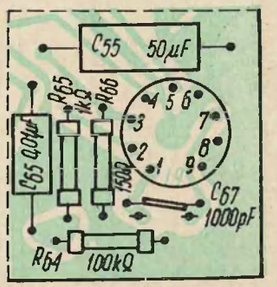
Konstrukcja i wprowadzone zmiany w odbiorniku

Odbiornik ten ma w zasadzie jednopoziomową konstrukcję korpusu, do której przymocowany jest mały korpus pionowy. W celu ułatwienia odnajdywania w odbiorniku poszczególnych elementów układu na rys. 3.3-24 i 3.3-25 przedstawiono rozmieszczenie najważniejszych elementów zarówno na korpusie poziomym, jak i pionowym.

Poszczególne odbiorniki tego typu różnią się nieco między sobą pod względem konstrukcyjnym i schematowym. Różnice konstrukcyjne polegają tu głównie na zastosowaniu lub nie płytki z obwodami drukowanymi dla zespołu pośredniej częstotliwości.

Dla przykładu na rys. 3.3-25 pokazano rozmieszczenie elementów na korpusie, w przypadku gdy zespół p.cz. wykonany jest w sposób konwencjonalny (zwykłe połączenia przewodami). Jeżeli zaś zespół p.cz. zmontowany jest przy wykorzystaniu obwodów drukowanych, to ma on postać płytki z naniesionymi obwodami, o schemacie przedstawionym na rys. 3.3-26.

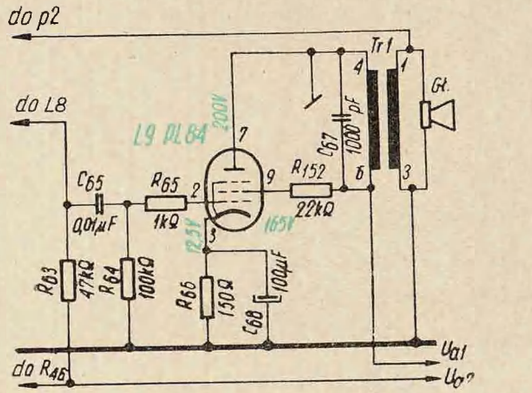
a) opornik R_{152} (22 kΩ, 0,5 W) włączany między elektrodę 9 lampy *L9* i końcówkę 6 transformatora *Tr1*,
b) kondensator C_{152} (5 μF) włączany między elektrodę 9 lampy *L9* i masę,



Rys. 3.3-27. Fragment obwodu drukowanego dla rozwiązania z lampą PL 841

c) kondensator C_{153} (3300 pF) włączany między końcówkę 4 i końcówkę transformatora *Tr1*.

Ponieważ na rys. 3.3-26 przedstawiono płytkę drukowaną z lampą PL 84, a istnieją również płytki starsze z lampą PL 841, więc na rys. 3.3-27 podano fragment tej płytki z wmontowaną lampą PL 841. Schemat układu (nowszego) pracującego z lampą PL 84 przedstawiono na rys. 3.3-28. Układ ten stanowi fragment schematu ideowego 3.3.5, który uległ zmianie.



Rys. 3.3-28. Fragment schematu ideowego w przypadku zastosowania lampy PL 84

5. Zmieniono wartości następujących elementów *RC:*
opornik R_{23} ze 160 Ω na 180 Ω, opornik R_{25} ze 160 Ω na 180 Ω,
opornik R_{45} ze 160 Ω na 180 Ω, opornik R_{66} ze 150 Ω na 240 Ω,
potencjometr *P13* z 4,7 kΩ na 5 kΩ,
potencjometr *P14* z 2,2 MΩ na 2,5 MΩ,
potencjometr *P15* z 2,2 MΩ na 2,5 MΩ,
potencjometr *P1* z 4,7 kΩ na 5 kΩ,
kondensator C_{68} z 50 μF na 100 μF.

6. W odbiornikach z płytką p.cz. „drukowaną" nie montuje się opornika R_{39} (100 kΩ).

7. W odbiornikach z płytką p.cz. konwencjonalną nie montuje się kondensatora C_{151} (6800 pF).

8. Zmieniono warystor R_{141} z E 298/01 na ON-2.

9. Zmieniono oznaczenia obwodów pośredniej częstotliwości:
— II obwód p.cz. wizji z *W2* na *W19*,
— III obwód p.cz. wizji z *W3* na *W20*,
— IV obwód p.cz. wizji z *W4* na *W21*,
— II obwód p.cz. fonii z *F1* na *F3*.

10. Zmieniono oznaczenia obwodów detektora:
— obwód detektora z *DW1* na *DW5*.
— obwód detektora fazy z *DF3* na *DF4*.

Regulacja i strojenie odbiornika

Ustawianie magnesu pułapki jonowej

Włączyć odbiornik za pomocą lewego pokrętła i po upływie 5 min ustawić pokrętło potencjometru *P8* tak, aby jaskrawość świecenia ekranu była nieco mniejsza od normalnej, a następnie wykonać następujące czynności:
1) zluźnić śrubę mocującą magnes pułapki jonowej,
2) przesuwać magnes pułapki jonowej wzdłuż szyjki kineskopu po linii śrubowej, od cokołu — w kierunku kineskopu, aż do uzyskania maksymalnej jaskrawości całej powierzchni ekranu.

Po właściwym ustawieniu pułapki należy dokręcić zluźnioną śrubę, zabezpieczając magnes pułapki przed zmianą położenia.

Przy zakładaniu np. zdjętego uprzednio magnesu pułapki należy pamiętać, aby strzałka na magnesie pułapki jonowej była zwrócona w stronę bańki kineskopu.

Ustawianie wysokości obrazu

Najpierw należy ustawić jaskrawość (potencjometrem *P8*) i kontrast (potencjometrem *P1*) tak, aby otrzymać obraz o możliwie najlepszym stosunku bieli do czerni.

Następnie reguluje się wysokość (potencjometrem *P4*) tak, aby brzegi obrazu „wychodziły" nieznacznie poza górną i dolną krawędź maskownicy.

Ustawianie szerokości obrazu

Ustawić właściwą jaskrawość (potencjometrem *P8*) i kontrast (potencjometrem *P1*), a następnie dźwignię regulatora szerokości obrazu ustawić w takiej pozycji, aby brzegi obrazu „wychodziły" nieznacznie poza lewy i prawy brzeg maskownicy.

Ustawianie synchronizacji poziomej

Obracając pokrętłem potencjometru *P7* zsynchronizować obraz. Synchronizacja nie powinna „zrywać" przy obrocie pokrętłem potencjometru *P7* w granicach nie mniejszych niż 120 °.

Ustawianie synchronizacji pionowej

Obracać pokrętłem potencjometru *P5* oraz opornikiem regulowanym *P11* do chwili uzyskania nieruchomego obrazu. Synchronizacja pionowa nie powinna „zrywać" przy obrocie pokrętłem potencjometru *P5* w granicach nie mniejszych niż 60 °.

Przesuwanie obrazu (centrowanie)

Przesuwanie obrazu odbywa się za pomocą ruchomego magnesu umieszczonego w obejmie umocowanej na szyjce ekranu cewek odchylających.

Ustawianie liniowości poziomej i pionowej obrazu

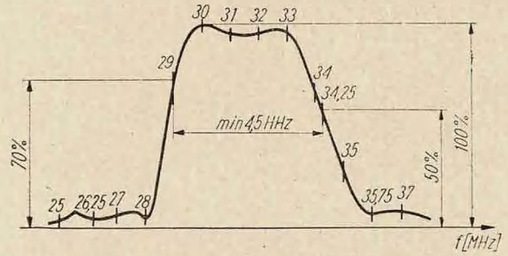
W celu właściwego ustawienia liniowości poziomej należy najpierw ustalić jaskrawość (potencjometr *P8*) i kontrast (potencjometr *P1*), a następnie:
1) zdjąć osłonę ekranującą z transformatora wysokiego napięcia,
2) przesuwać ruchomy magnes aż do chwili uzyskania najlepszej liniowości poziomej.

Po ustawieniu liniowości należy dokręcić nakrętkę śruby zabezpieczającej magnes przed przesuwaniem.

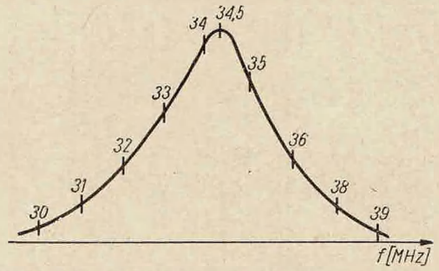
Liniowość pionową w górnej części obrazu (właściwe rozrzedzenie i zagęszczenie linii) ustawia się za pomocą potencjometrów *P6* oraz *P4*.

Strojenie wzmacniacza p.cz. wizji

Strojenie wzmacniacza p.cz. wizji należy rozpocząć po nagrzaniu się odbiornika i przyrządów co najmniej przez 15 min i po sprawdzeniu napięć zasilających w strojonych stopniach. Szczególnie zwrócić uwagę, czy napięcie na nóżce *2* lampy *L3* — wynosi —1,5 V. Napięcie to reguluje się potencjometrem *P13*.



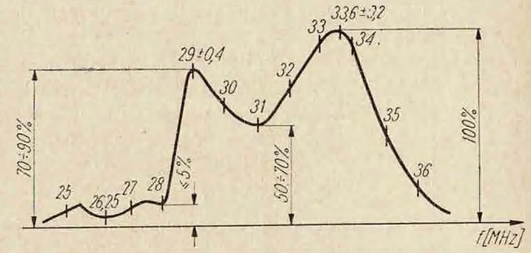
Rys. 3.3-29. Charakterystyka częstotliwościowa wzmacniacza p.cz.



Rys. 3.3-30. Charakterystyka częstotliwościowa detektora wizji

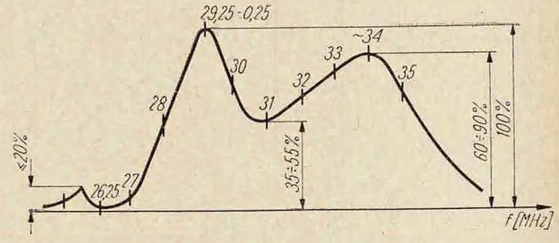
Pierwszą czynnością procesu strojenia będzie sprawdzenie charakterystyki częstotliwościowej wzmacniacza p.cz., czy rzeczywiście odbiega ona od podanej na rys. 3.3-29 i czy odbiornik w ogóle wymaga strojenia.

W celu sprawdzenia charakterystyki częstotliwościowej wzmacniacza p.cz. i ewentualnego zestrojenia za pomocą wobulatora należy wykonać następujące czynności:
— pokrętło kontrastu ustawić na maksimum,
— sygnał z wobulatora doprowadzić do siatki mieszacza (*p.p.I*),



Rys. 3.3-31. Charakterystyka częstotliwościowa 4 obwodu p.cz. i detektora wizji

— wejście oscyloskopu przyłączyć do *p.p. III*, znajdującego się w obwodzie siatki sterującej wzmacniacza wizji. W odbiornikach zawierających płytkę z obwodami drukowanymi, kabel wejścia oscyloskopu należy przyłączyć przez opornik 100 kΩ,



Rys. 3.3-32. Charakterystyka częstotliwościowa 3 i 4 obwodu p.cz. oraz detektora wizji

— dobrać właściwą wartość sygnału, częstotliwość i dewiację oraz wzmocnienie wzmacniacza oscyloskopu, aby charakterystyka była dobrze widoczna.

Tablica 3.3.5

Tablica strojenia obwodów p.cz. wizji i fonii odbiornika „Szmaragd 902"

Lp.	Strojony element lub obwód	Częstotliwość generatora wobulowanego	Sposób przyłączenia gen. wobulowanego	Sposób strojenia	Uwagi (kształt krzywej przenoszenia)
1	Obw. detektora wizji L_{71}/L_{72}	Przy strojeniu poszczególnych obwodów p.cz. częstotliwość generatora wobulowanego należy ustawić na częstotliwość środkową pasma przenoszonego przez wzmacniacz p.cz. (dewiacja do ±8 MHz), a przy strojeniu pułapek — częstotliwość, do której ma być dostrojona pułapka (dewiacja ±0,5 MHz)	Do nóżki *2* lampy *L5*	Na max. wzmocn. przy 34,2 MHz	Uzyskać krzywą jak jak na rys. 3.3-30
2	Obw. 4 p.cz. wizji L_{69}/L_{70} Pułapka L_{88}		Do nóżki 2 lampy *L4*	Na max. wzmocn. przy 29,25 MHz Na min. wzmocn. przy 26,25 MHz	Uzyskać krzywą jak na rys. 3.3-31
3	Obw. 3 p.cz. wizji L_{87} Pułapka L_{68}		Do nóżki *2* lampy *L3*	Na max. wzmocn. przy 33,6 MHz Na min. wzmocn. przy 28 MHz	Uzyskać krzywą jak na rys. 3.3-32 Stroić bardzo dokładnie
4	Obw. 1 i 2 p.cz. wizji L_{62} i L_{65} Rdzeń obwodu L_{66} Rdzeń obwodu L_{63}/L_{64}		Do *p.p. I* na zespole w.cz.	Na max. wzmocn. przy 31,5 MHz Na min. wzmocn. przy 35,75 MHz Do uzyskania możliwie płaskiej charakterystyki w pasmie 30 . . . 33 MHz	Przełącznik kanałów ustawić w poz. *1* Uzyskać krzywą jak na rys. 3.3-29 Jeżeli nie daje się uzyskać równomiernej charakterystyki, należy sprawdzić zestrojenie toru p.cz. stopień po stopniu

Jako ogranicznik sygnału częstotliwości różnicowej pracuje lampa *L7* (PCF 82). Dodatkowe ograniczenie zachodzi w dyskryminatorze, a demodulacja sygnału różnicowego w lampie *L8* (PABC 80).

Do anody lampy PCF 80 włączony jest obwód TVdf51, który z obwodem TVdf52 tworzy dyskryminator fazowy. Obydwa te obwody są ze sobą sprzężone tylko pojemnościowo, w odróżnieniu od dotychczas spotykanych układów odbiorników krajowych, w których stosowany jest zwykle klasyczny układ dyskryminatora fazowego z diodami półprzewodnikowymi.

Sygnał m.cz. otrzymany w wyniku detekcji jest wzmacniany przez triodę lampy *L8* (PABC 80), a następnie przez pentodę lampy *L9* (PCL 82), pracującej jako wzmacniacz końcowy fonii i odtwarzany przez głośnik. Zastosowane ujemne sprzężenie zwrotne między transformatorem wyjściowym a obwodem katodowym znacznie zmniejsza zniekształcenia nieliniowe.

Regulacja i strojenie odbiornika

Ustawianie położenia obrazu

Obraz należy ustawić równolegle do brzegów ekranu przez obrót cewek odchylających wokół szyjki kineskopu. Ustawić środek obrazu w środku ekranu obracając magnes centrujący wokół własnej osi i wokół szyjki kineskopu. Obrót wokół osi magnesu zmienia wielkość przesunięcia, obrót obejmy z magnesem zmienia kierunek przesunięcia.

Ustawianie synchronizacji poziomej

Potencjometr *P501* ustawić w połowie zakresu regulacji. Opornik nastawny R_{504} ustawić tak, aby synchronizacja pozioma nie zrywała.

Ustawianie liniowości

Do korekcji liniowości w poziomie służy przesuwny rdzeń cewki liniowości poziomej.

Regulację liniowości pionowej należy przeprowadzać przy znamionowym wymiarze obrazu zsynchronizowanego. Regulować liniowość opornikiem nastawnym *P101*, wysokość obrazu regulować potencjometrem *P802*.

Ustawienie magnesu pułapki jonowej

Potencjometrem *P602* ustawić średnią jaskrawość. Zwolnić ściągacz obejmy magnesu pułapki i obracając o kąt około 40° przesuwać wzdłuż szyjki kineskopu do uzyskania maksymalnej jaskrawości na całym ekranie. Po zakończeniu dokręcić ściągacz obejmy.

Strojenie wzmacniacza p.cz. wizji

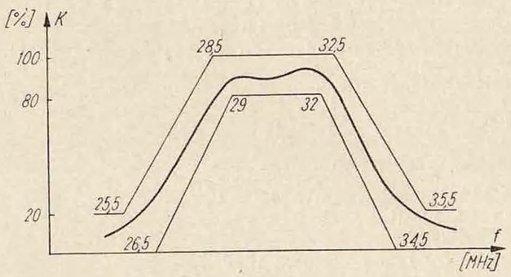
Strojenie wzmacniacza p.cz. wizji należy rozpocząć po nagrzaniu się odbiornika i przyrządów co najmniej przez 15 min i po sprawdzeniu napięć zasilających w strojonych stopniach.

Pierwszą czynnością będzie sprawdzenie charakterystyki częstotliwościowej wzmacniacza p.cz., czy rzeczywiście odbiega ona od podanej na rys. 3.4-15 i czy odbiornik w ogóle wymaga strojenia. W tym celu należy postępować jak w przypadku odbiornika „Pegaz".

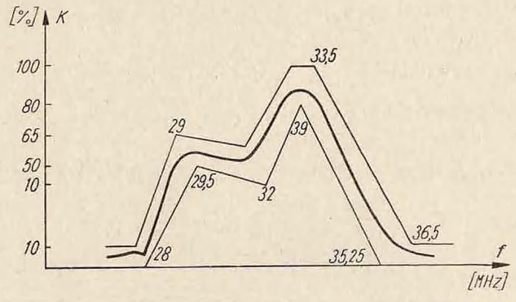
Jeżeli charakterystyka uzyskana na ekranie oscyloskopu wobulatora nie odpowiada charakterystyce podanej na rys. 3.4-15, trzeba przystąpić do strojenia wzmacniacza.

Poszczególne charakterystyki filtrów przedstawiono na rysunkach 3.4-16 i 3.4-17, a rozkład obwodów strojonych na korpusie odbiornika jest taki sam jak w odbiorniku „Pegaz" (rys. 3.4-14).

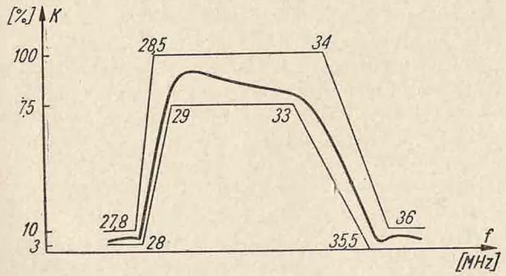
Kolejność i sposób strojenia wzmacniacza p.cz. podano w tablicy 3.4.3.



Rys. 3.4-16. Charakterystyka częstotliwościowa obwodu detektora wizji



Rys. 3.4-17. Charakterystyka częstotliwościowa 2 obwodu p.cz. i detektora wizji



Rys. 3.4-15. Charakterystyka częstotliwościowa wzmacniacza pośredniej częstotliwości

DANE TECHNICZNE

Zasilanie odbiornika

Odbiornik jest przystosowany do zasilania z sieci prądu zmiennego o napięciu 220 V (+ 5 % do — 10 %). Ma on zasilacz beztransformatorowy, w którym włókna żarzenia lamp są połączone szeregowo (z wyjątkiem *L13*). Do prostowania prądu służy dioda krzemowa S 8 AR 2 lub KA 220/0,5.

Pobór mocy: około 140 W.

Moc wyjściowa fonii: 1 W przy zniekształceniach $\leqslant$ 8 %.

Zabezpieczenie: bezpiecznik topikowy Btr na 1 A.

Wymiary obrazu: 230×295 mm.

Zakresy (kanały)

Odbiornik jest przystosowany do odbioru programu telewizyjnego nadawanego w dowolnym spośród 12 kanałów I, II i III pasma telewizyjnego.

Tablica strojenia obwodów p.cz. wizji i fonii odbiornika „Fala"

Lp.	Strojony element lub obwód	Częst. generatora wobulowanego	Sposób przyłączenia gen. wobulowanego	Sposób strojenia	Uwagi (kształt krzywej przenoszenia)
1	Obw. detektora wizji L_{310} i L_{309} Rdzenie w cewkach L_{311} i L_{312} (pętla sprzężenia)	Przy strojeniu poszczególnych obwodów p.cz. generator wobulowany należy ustawić na częstotliwość środkową pasma przenoszonego przez wzmacniacz p.cz. (dewiacja do ± 8 MHz), a przy strojeniu pułapek należy ustawiać częstotliwość, do której ma być dostrojona pułapka (dewiacja ± 0,5 MHz)	Do punktu pomiarowego w obwodzie siatki sterującej lampy *L4* przez kondensator 200 pF	Do uzyskania symetrycznej krzywej względem częstotliwości środkowej	Uzyskać krzywą mieszczącą się w polu tolerancji jak na rys. 3.4-16 Stroić jeśli krzywa jest za szeroka lub za wąska
2	Obw. 2 p.cz. wizji L_{306} i L_{305} Pułapka L_{313}		Do siatki sterującej lampy *L3* przez kondensator ceramiczny 200 pF	Do uzyskania właściwej krzywej Na min. wzmocn. przy 28 MHz	Uzyskać krzywą mieszczącą się w polu tolerancji jak na rys. 3.4-17 Jeśli krzywa jest za szeroka lub za wąska należy podobnie jak przy poprzednim filtrze pokręcić rdzeniem w cewkach pętli sprzężenia
3	Obw. 1 p.cz. wizji L_{302} i L_{202} Rdzeń cewki L_{301} Pułapka L_{313}		Do punktu pomiarowego znajdującego się na głowicy w.cz., wyprowadzonego z obwodu siatki sterującej mieszacza	Do uzyskania właściwej krzywej Na min. wzmocn. przy 35,75 MHz Na min. wzmocn. przy 28 MHz	Uzyskać krzywą jak na rys. 3.4—15 lub co najmniej mieszczącą się w polu tolerancji Stroić jeśli minimum w zakresie 28 MHz przesunęło się wskutek przełączenia wobulatora

Lampy elektronowe

Jak w odbiorniku „Pegaz".

Czułość: 750 μV na 280 Ω.

Częstotliwości

Częstotliwość pośrednia wizji 34,25 MHz.
Częstotliwość pośrednia fonii 27,75 MHz.
Częstotliwość różnicowa fonii 6,5 MHz.

Wejście antenowe: symetryczne 280 Ω.

Napięcie przyspieszające: 10 kV.

Zdolność rozdzielcza:

W pionie i poziomie nie mniej niż 350 linii.

Odchylanie: magnetyczne, kąt 90°.

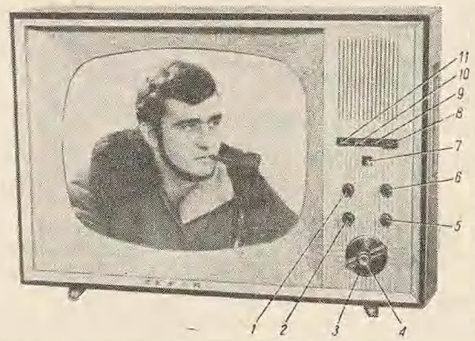
Skupianie: elektryczne.

Przesuwanie obrazu

Obraz przesuwany jest za pomocą magnesu umieszczonego na szyjce kineskopu.

Wymiary odbiornika: 350×410×440 mm.

Ciężar odbiornika: około 18 kG.



1 — regulacja jaskrawości
2 — regulacja synchronizacji pionowej
3 — przełącznik kanałów
4 — pokrętło dostrojenia
5 — regulacja siły głosu
6 — regulacja kontrastu
7 — opornik fotoelektryczny
8 — zmiana barwy dźwięku „MOWA"
9 — zmiana barwy dźwięku „MUZYKA"
10 — klawisz z napisem „FILM"
11 — klawisz wyłącznika

3.4.4. ODBIORNIK TELEWIZYJNY „ZEFIR"

Odbiornik telewizyjny „Zefir", produkcji Gdańskich Zakładów Radiowych, jest szesnastolampową superheterodyną o różnicowej metodzie odbioru fonii, wyposażoną w obwody dla dwunastu kanałów telewizyjnych według normy OIRT.

W płytce ozdobnej, znajdującej się po prawej stronie ekranu odbiornika, zainstalowano opornik fotoelektryczny LDR_{601}, który umożliwia automatyczną regulację kontrastu i poziomu czerni obrazu w zależności od oświetlenia panującego w miejscu ustawienia odbiornika. Automatyczna regulacja działa wówczas, jeśli pokrętło do regulacji kontrastu nie zostało ustawione (w czasie ręcznej regulacji) w prawym skrajnym położeniu. Ręczna regulacja kontrastu jest stosowana przy odbiorze programu w zaciemnionym pomieszczeniu.

„Zefir" należy do grupy tzw. odbiorników „zunifikowanych" podobnie jak opisany uprzednio odbiornik „Agat 2" (p. 3.3.9) i odbiornik „Tosca", opisany w p. 3.4.10. Jest to w zasadzie ten sam odbiornik produkowany przez trzy różne zakłady. „Zefir" jest produkowany przez Gdańskie Zakłady Radiowe, „Agat 2" — przez Warszawskie Zakłady Telewizyjne, a „Tosca" — przez Zakłady „Diora".

Unifikacja polega głównie na tym, że w tych trzech odbiornikach stosuje się te same płytki z obwodami drukowanymi. Pozostałe elementy i układy uległy również tylko minimalnym zmianom. Główne zmiany dotyczą jedynie wyglądu zewnętrznego, gdyż każdy z tych odbiorników ma inną obudowę.

Obecnie na podstawie schematu blokowego przedstawio-

19354/B