

— najmniejsze dopuszczalne tłumienie sygnałów lustrzanych 25 dB;

— tłumienie sygnałów o częstotliwości pośredniej nie mniejszej niż 12 dB;

— pasmo przenoszonych częstotliwości akustycznych — $450 \div 3500$ Hz;

— zasilanie z baterii 9 V typu 6F22. Pobór prądu $7 \div 20$ mA w zależności od siły dźwięku; czas pracy baterii przeciętnie około 20 godzin.

Na rys. 85 przedstawiono rozmieszczenie elementów składowych odbiornika na płycie montażowej. Zwraca uwagę pionowy montaż elementów, który pozwala wykorzystać całą przestrzeń objęta obudową zewnętrzną. Warto, aby radioamatorzy wzorowali się na tym rozwiązaniu. Płyta montażowa ma obwody drukowane, a jej rozmiary zewnętrzne wynoszą 73×63 mm. W odbiorniku zastosowano kondensator obrotowy typu KOD-1, a obwody pośr.cz. — grupy 3D350A.

I filtr pośr.cz. 3D351A

| | | |
|-----|------------|-------------|
| 1-3 | 187 zwojów | } DNEt 0,08 |
| 2-3 | 63 zwoje | |
| 4-5 | 7 zwojów | |

II filtr pośr.cz. 3D352A

| | | |
|-----|------------|-------------|
| 1-3 | 187 zwojów | } DNEt 0,08 |
| 2-3 | 112 zwojów | |
| 4-5 | 9 zwojów | |

III filtr pośr.cz. 3D353A

| | | |
|-----|------------|-------------|
| 1-3 | 187 zwojów | } DNEt 0,08 |
| 2-3 | 124 zwoje | |
| 4-5 | 32 zwoje | |

11.4. Odbiornik „Koliber-2” MOT 611

Odbiornik *Koliber-2* jest udoskonalonym układem wcześniej produkowanych aparatów *Eltra* i *Koliber*. Umożliwia on odbiór programów radiowych w zakresie średnio- i długofalowym. Ma stosunkowo małe rozmiary zewnętrzne $160 \times 90 \times 38$ mm i niewielki ciężar (około 500 G), co umożliwia użytkowanie go zarówno w terenie jak i w domu. Bardzo estetyczna obudowa aparatu jest wykonana z polistyrenu w różnych kolorach. Ogólny widok odbiornika *Koliber-2* przedstawiono na rys. 86.

Podstawowe dane techniczne:

— zakres fal średnich $520 \div 1650$ kHz;

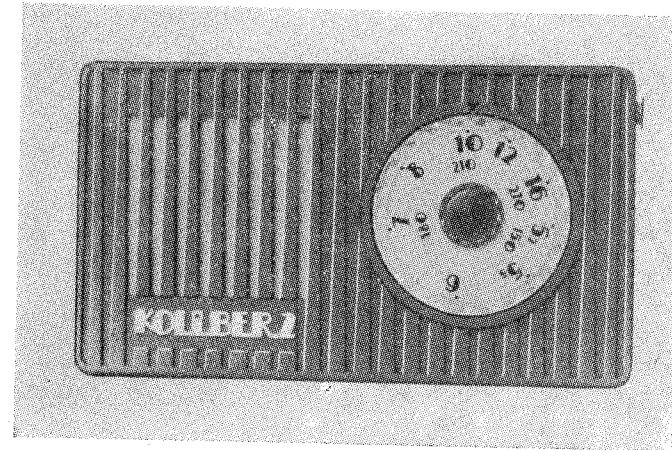
— zakres fal długich $1150 \div 270$ kHz (wersja 1);
 $160 \div 290$ kHz (wersja 2);

— czułość dla fal średnich 1,5 mV/m, dla fal długich 2,5 mV/m przy stosunku sygnału do szumu równym 20 dB;

— selektywność przy odstrojeniu odbiornika o ± 9 kHz nie mniejsza niż 18 dB;

— znamionowa moc wyjściowa 80 mW przy zniekształceniach nieliniowych mniejszych od 10%.

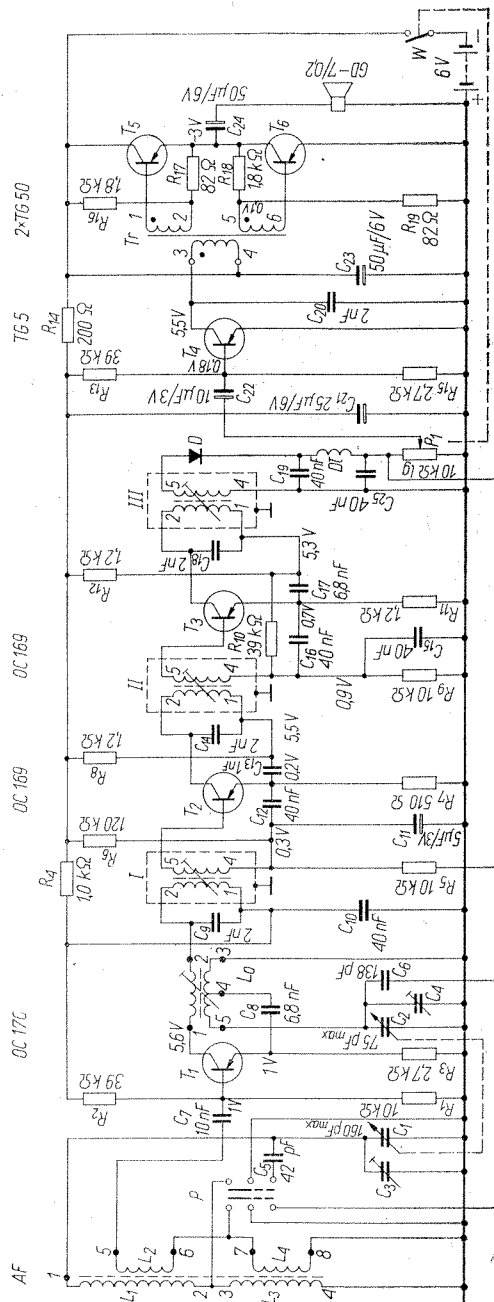
Schemat ideowy tego odbiornika przedstawiono na rys. 87. Jest to 5-obwodowa superheterodyna z 6 tranzystorami. Antena ferry-



Rys. 86. Ogólny widok odbiornika *Koliber-2*

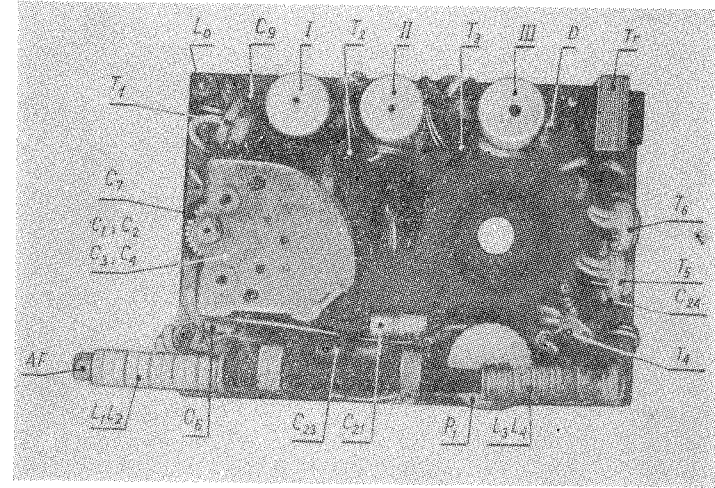
towa *AF* zawiera cewki $L_1 \div L_4$ obwodów wejściowych dla fal długich (L_1 i L_3 w szereg oraz L_2 i L_4 w szereg) i średnich (L_1 i L_2). Tranzystor T_1 pracuje w stopniu przemiany jako mieszacz i oscylator samowzbudny. Cewkę indukcyjną oscylatora L_0 stroi się podobnie jak obwód wejściowy — kondensatorem obrotowym C_1C_2 . Dla sygnału radiowego tranzystor pracuje w układzie *OE*, a dla oscylatora w układzie *OB*.

I filtr pośr.cz. włączony w obwód kolektora tranzystora T_1 wyławia sygnał różnicowy o częstotliwości pośredniej 465 kHz, który jest wzmacniany w dwóch kolejnych stopniach z tranzystorami T_1 i T_3 . Zarówno pierwszy jak i pozostałe filtry pośr.cz. są jednoobwodowe ze sprzężeniem transformatorowym z obciążeniem. W pierwszym stopniu wzmacniacza pośr.cz. wprowadzono automatyczną regulację wzmocnienia. Napięcie ARW doprowadza się przez opornik R_5 do bazy tranzystora T_2 . Kondensator C_{11} filtruje ewentualne napięcia zmienne, jakie mogą się pojawić w sygnałach ARW. Obciążeniem III filtru pośr.cz. jest detektor. Pracuje w nim dioda germanowa ostrzowa typu DOG 56.



Rys. 87. Schemat ideowy odbiornika Koliber-2

Na wyjściu detektora zastosowano filtr dolnoprzepustowy LC typu π . Stanowią go kondensatory C_{19} i C_{25} oraz dławik D_1 . Obciążeniem detektora jest regulator siły dźwięku P_1 oraz impedancja wyjściowa tranzystora T_4 pierwszego stopnia wzmacniacza m.cz. Jest to układ transformatorowy klasy A. Wzmacniacz mocy z tranzystorami T_5 i T_6 pracuje w układzie szeregowo-równoległym o tych samych własnościach co typowy układ przeciwsobny klasy B. Tranzystory pracują szeregowo dla prądu stałego, a równolegle dla zmiennego. Pominięcie transformatora głośnikowego zmniejsza ciężar aparatu i zwiększa sprawność energetyczną wzmacniacza. Dlatego w tym przypadku szczególnie korzystne jest wprowadzenie wzmacniacza mocy pracującego wprost na głośnik, tak jak w odbiorniku Koliber-2. Dla zmniejszenia zniekształceń nieliniowych tranzystory T_5 i T_6 powinny być dobierane parami na jednakowe wartości współczynnika wzmocnienia prądowego β . Wówczas napięcie baterii dzieli się równomiernie na oba tranzystory i przyjmuje wartości takie jak podano na sche-



Rys. 88. Rozmieszczenie elementów i podzespółów odbiornika Koliber-2

macie. Napięcie zasilania odbiornika wynosi 6 V. Stosowane są 4 baterie suche typu S14 lub 5 akumulatorów kadmowo-niklowych typu KN-0,2. Przy maksymalnej mocy wyjściowej wartość prądu pobranego ze źródła wynosi około 30 mA. Podane na schemacie wartości napięć były mierzone w stosunku do masy woltomierzem o oporze wewnętrznym $20 \text{ k}\Omega/\text{V}$.

Na rys. 88 uwidoczono rozmieszczenie elementów i podzespółów odbiornika Koliber-2. Jest ono dobrane tak, aby uniknąć szkodliwych sprzężeń pasożytniczych, które są dosyć trudne do

usunięcia. Filtry pośr.cz. są ekranowane za pomocą osłon metalowych. Kondensator obrotowy typu KPOM-80/160 amortyzują gumowe podkładki w miejscach styku z płytą montażową. W ten sposób zapobiega się sprzężeniu elektroakustycznemu przez przenoszenie drgań mechanicznych korpusu głośnika na płytki statora i rotora. Trymery C_3 i C_4 są umieszczone na obudowie kondensatora obrotowego. Wszystkie kondensatory w obwodach strojonych C_5, C_6, C_9, C_{14} i C_{18} są styroflexowe o tolerancji $\pm 2\%$.

Dane techniczne nie uwidocznione na schemacie:

T_r — transformator typu Td 48 (rdzeń permalajowy o rozmiarach $20 \times 20 \times 8$ mm)

| | | |
|-----|-------------|------------|
| 3-4 | 1500 zwojów | } DNE 0,08 |
| 1-2 | 530 zwojów | |
| 5-6 | 530 zwojów | |

(uzwojenia 1-2 i 5-6 powinny być wykonywane jednocześnie parą przewodów);

D_l — dławik o indukcyjności około 1 mH;

I filtr pośr.cz. (kropka czerwona)

| | | |
|-----|----------|-------------|
| 4-5 | 5 zwojów | } DNEJn 0,1 |
| 1-2 | 34 zwoje | |

II filtr pośr.cz. (kropka niebieska)

| | | |
|-----|----------|----------------------|
| 4-5 | 5 zwojów | DNEJn 0,1 |
| 1-2 | 34 zwoje | lica $7 \times 0,05$ |

III filtr pośr.cz. (kropka zielona)

| | | |
|-----|-----------|-----------------------|
| 4-5 | 14 zwojów | DNEJn 0,1 |
| 1-2 | 34 zwoje | lica $20 \times 0,05$ |

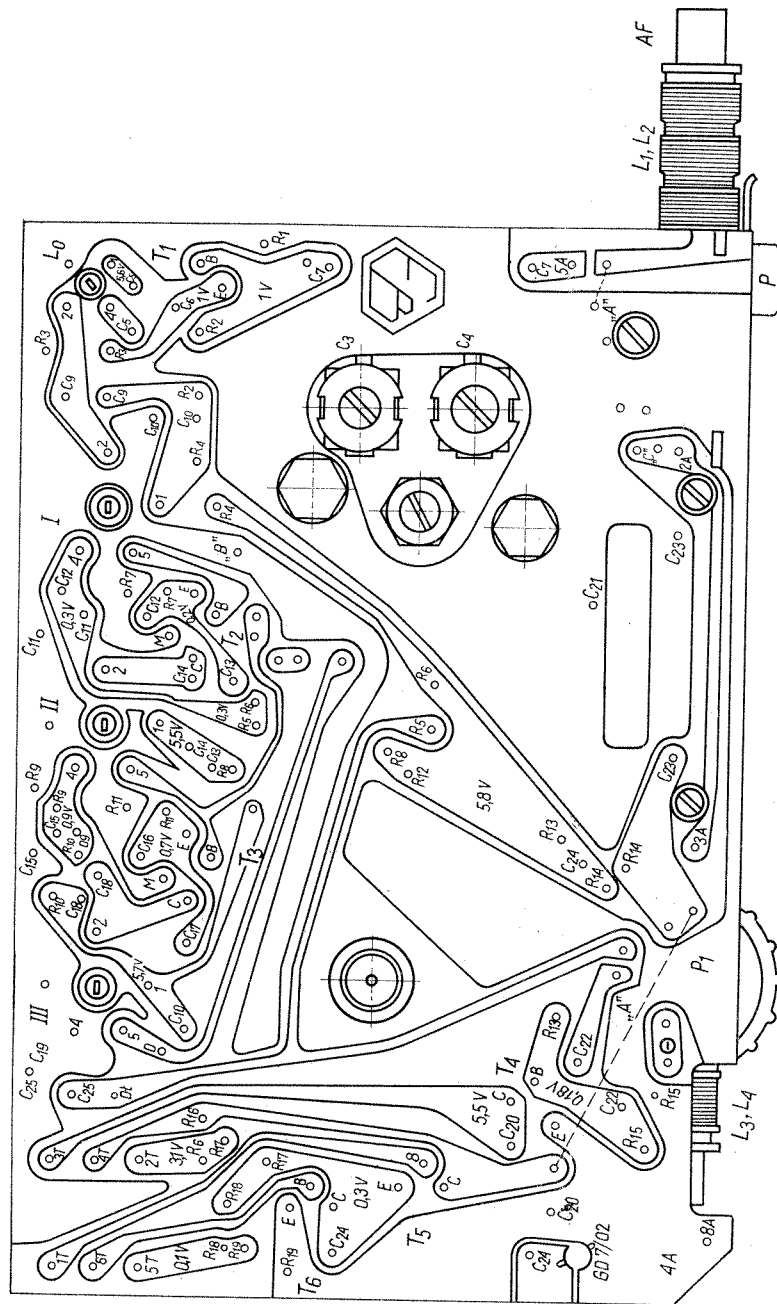
cewka oscylatora L_0

| | | |
|-----|------------|-------------|
| 1-2 | 14 zwojów | } DNEJn 0,1 |
| 3-4 | 8 zwojów | |
| 4-5 | 128 zwojów | |

Korpus o średnicy 5 mm z polistyrenu, rdzeń ferrytowy M4, nawijanie koszykowe, szerokość cewki 4 mm; cewki antenowe

| | | |
|-----|----------------------|-------------------------|
| 1-2 | 4×32 zwoje | } lica $20 \times 0,05$ |
| 5-6 | 10 zwojów | |
| 3-4 | 5×76 zwojów | } DNEJn 0,1 |
| 7-8 | 14 zwojów | |

Rdzeń ferrytowy cylindryczny o średnicy 6 mm i długości ok. 140 mm. W 2 wersji aparatu kondensator C_6 ma wartość 135 pF, a liczba zwojów cewki antenowej 3-4 wynosi 5×70 .

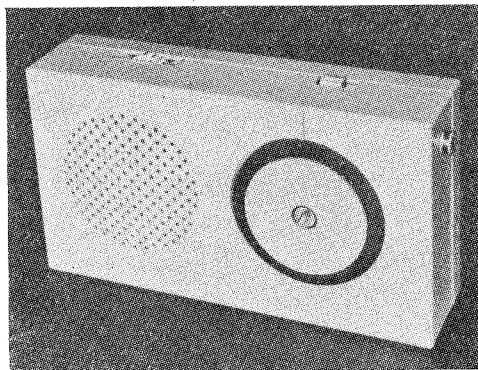


Rys. 89. Płytkę montażową odbiornika Koliber-2

Na rys. 89 przedstawiono płytkę montażową odbiornika od strony obwodów drukowanych. Przy otworach przepustowych podano oznaczenia elementów, których końcówki są tam lutowane. Na obwodach drukowanych naniesiono również wartości napięć występujących w charakterystycznych punktach odbiornika. Rysunek jest zatem bardzo użyteczny, zwłaszcza w czasie wyszukiwania i usuwania uszkodzeń.

11.5. Odbiornik „Koliber-3” MOT 633

Koliber-3 jest kieszonkowym aparatem superheterodynowym przystosowanym do odbioru audycji na falach długich i średnich. Wprowadzono w nim elementy półprzewodnikowe produkcji kra-



Rys. 90. Ogólny widok odbiornika *Koliber-3*

jowej i szereg zmian konstrukcyjnych w stosunku do poprzednio produkowanego aparatu *Koliber-2*. Ogólny widok odbiornika *Koliber-3* przedstawiono na rys. 90.

Ważniejsze dane techniczne układu:

- zakres fal długich 170 ÷ 280 kHz;
- zakres fal średnich 530 ÷ 1600 kHz;
- czułość z anteną ferrytową dla fal długich 2,5 mV/m, dla fal średnich 0,9 mV/m;
- selektywność nie mniejsza niż 20 dB;
- częstotliwość pośrednia 465 ± 2 kHz;
- częstotliwość punktów zestrojenia: dla fal długich 225 kHz obwód wejściowy oraz 160 i 290 kHz oscylator, dla fal średnich 600 i 1400 kHz obwód wejściowy oraz 520 i 1605 kHz oscylator;
- znamionowa moc wyjściowa 80 mW przy zniekształceniach nieliniowych do 10%;

— obciążenie źródła zasilania 30 mA przy znamionowej mocy wyjściowej;

— napięcie zasilania 6 V (4 baterie typu R6 lub 5 akumulatorów kadmerowych).

a-
o-
z-
7-
o-
10

1
-
.
-
a
-
.
t