



Radioodbiornik tranzystorowy, szczególnie samodzielnie zbudowany, jest miłym towarzyszem podczas wakacyjnej wędrowki, jeżeli nie będzie zakłócał ciszy i „uprzyjemniał” wypoczynku innym turystom

NA WARSZTACIE!

Pod redakcją Jerzego Pietrzyka

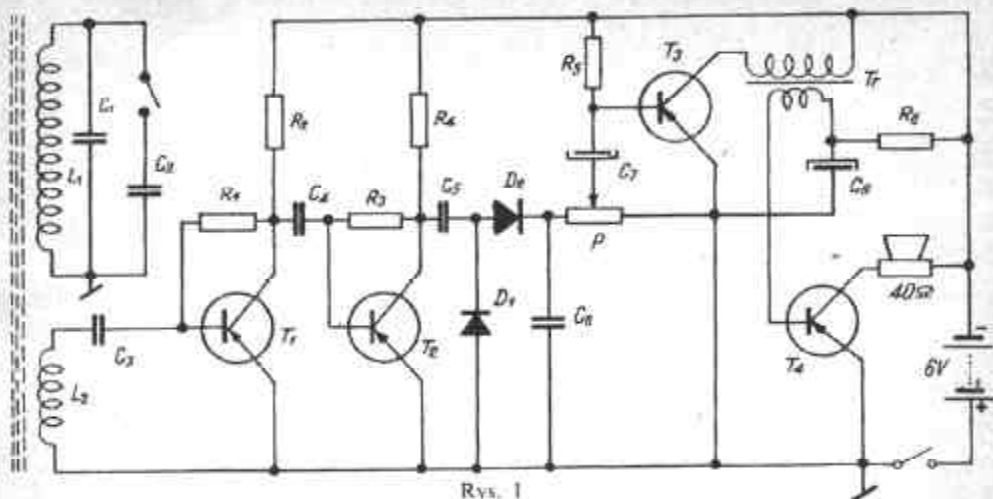
TURYSTYCZNY ODBIORNIK TRANZYSTOROWY (Romuald Bartkiewicz) — GARAŻ DLA MOTOCYKLA (z. p.) — RADZIECKIE ZESTAWY ELEKTRONICZNE DO SAMODZIELNEGO MONTOWANIA — dokończenie (Jerzy Pietrzyk) — UNIWERSALNA DRABINKA (Mieczysław Kostrzewa) — POJEMNIK Z OBROTOWĄ SZUFLADĄ NA ROCZNIKI „MŁODEGO TECHNIKA” (Mirosław Maciaszek)

TURYSTYCZNY ODBIORNIK TRANZYSTOROWY

Spśród wielu odmian odbiorników tranzystorowych o bezpośrednim wzmacnieniu radioamatorzy wybierają najczęściej układy nieskomplikowane, składające się z niewielu elementów, a mimo to zapewniające dobre wyniki odbioru. Zdarza się, że odbiornik tylko pozornie jest prosty. Zwykle bywa to tzw. refleksówka, zawierająca dławik lub transformator w.c.z. i „reakcję” w celu zwiększenia czułości.

Wyniki są rzeczywiście zachęcające, dopóki radio gra w układzie próbnym „na stole”. Kłopoty zaczynają się po zmontowaniu całości na chassis. Różnego rodzaju pasożytnicze sprzężenia powodują trudne do usunięcia wzbudzenie się układu, zmniejszenie głośności odbioru i kłopoty z zestrojeniem, co przy braku doświadczenia staje się nie do pokonania. Aby tego wszystkiego uniknąć, należy zbudować odbiornik nie zawierający elementów sprawiających kłopoty.

Na rys. 1 przedstawiony został schemat prostego odbiornika, który nie przysparza trudności w uruchomieniu i jest stabilny w pracy. Obwód rezonansowy, który stanowi cewka indukcyjna L_1 i kondensator zmienny C_1 , obliczony jest na pokrycie zakresu średniofalowego. Przez równoległe włączenie kondensatora C_2 uzyskamy odbiór długofalowej stacji Warszawa I. Obwód strojony za pomocą cewki L_1 i kondensatora zmiennego C_1 sprzężony jest z obwodem bazy tranzystora T_1 za pomocą cewki L_2 . Tranzystory T_1 i T_2 pracują w układzie aperiodycznego wzmacniacza wielkiej częstotliwości. Jest to konwencjonalny wzmacniacz oporowo-pojemnościowy. Kolektory obu tranzystorów obciążone są opornikami R_2 i R_4 , natomiast odpowiednich ujemnych napięć polaryzujących bazy dostarczają oporniki R_1 i R_3 . Wzmacniacz ten będzie pracował w szerokim zakresie częstotliwości pod warunkiem, że zastosujemy tranzystory



Rys. 1

o dużej częstotliwości granicznej ($f \geq 40$ MHz)

Wzmocniony sygnał w.c.z. doprowadzony jest z kolektora tranzystora T_2 do detektora (diody D_1 i D_2). Jest to układ o dwupółkowym prostowaniu obu obwiedni modulacyjnych, z podwajaczem napięcia wyjściowego. Obciążenie detektora stanowi potencjometr P , służący jednocześnie do regulacji siły głosu. Kondensator C_6 usuwa resztki napięć w.c.z. pozostałe po detekcji. Napięcie małej częstotliwości z potencjometru podawane jest poprzez kondensator C_7 na bazę tranzystora T_3 .

Stopień częstotliwości akustycznej, zrealizowany na tranzystorach T_1 i T_2 , jest wzmacniaczem m.c.z. o sprzężeniu transformatorowym. Układ taki umożliwi należyte wykorzystanie wzmacniających własności tranzystora.

Transformator międzystopniowy Tr dopasowuje dużą oporność wyjściową tranzystora T_3 do niewielkiej oporności wejściowej tranzystora T_4 . Dzięki temu można uzyskać wzmocnienie kilka razy większe niż we wzmacniaczu oporowo-pojemnościowym m.c.z., gdzie tak dobrego dopasowania nie ma. Tranzystor T_3 spełnia rolę wzmacniacza wstępnego. Opornik R_5 ustala ujemne napięcie polaryzacji bazy tego tranzystora. Kolektor obciążony jest uzwojeniem pier-

wotnym transformatora Tr . Tranzystor T_4 pracuje w stopniu wyjściowym wzmacniacza i jest sterowany z wtórnego uzwojenia transformatora. Napięcie polaryzujące bazę doprowadza opornik R_6 . Kondensator C_7 stanowi drogę dla składowej zmiennej prądów m.c.z. Bezpośrednio w obwód kolektora tranzystora T_4 włączony jest głośnik o oporności cewki drgającej $Z = 40 \Omega$.

Takie rozwiązanie nie zapewnia zbyt dobrego dopasowania do oporności wyjściowej stopnia mocy, jednakże przy uzyskiwanej mocy wyjściowej rzędu kilkudziesięciu mW, tranzystor nie ulega przeciążeniu, można więc z powodzeniem pominąć transformator głośnikowy. W wypadku stosowania głośnika o mniejszej oporności dopasowanie transformatorowe jest konieczne.

Chcąc osiągnąć większą moc wyjściową przy bardziej ekonomicznym eksploataowaniu odbiornika, należy zmienić końcówkę wzmacniacza m.c.z. na tzw. układ przeciwsoبنى, którego dokładny opis zamieszczony był w „M.T.” nr 4/70. Wówczas w miejsce transformatora Tr włączymy transformator sterujący wzmacniacza przeciwsoبنى.

Budowę odbiornika można znacznie uprościć, wykorzystując szereg elementów odbiornika fabrycznego, np. popularnego „Kolibra”. W tym wypadku potrzebne będą:

obudowa, głośnik, kondensator zmienny, potencjometr, pręt anteny ferrytowej z uzwojeniami, przełącznik zakresów i koszyczek do akumulatorów lub baterii od tego właśnie typu odbiornika.

Z tranzystorów, których można użyć do opisanego układu, należy użyć T_1 i T_2 — TG 37—40, AF 428—516, OC 170, II 402; T_3 — TG 2—5; T_4 — TG 50—55. Diody D_1 i D_2 stanowią mogą typy DOG 50—62.

Oporniki mogą być na dowolną moc, a kondensatory ceramiczne na dowolne napięcie pracy.

Elementem, który zwykle budzi niechęć radioamatorów, jest transformator międzystopniowy, zwłaszcza jeśli trzeba go nawijać własnoręcznie. W sprzedaży znajdują się transformatory dopasowujące. Są to typy subminiaturowe, o oznaczeniu T-21. Dla

Orientacyjne wartości oporników i kondensatorów:

R_1 — 75—160 k Ω

R_2 — 5,1 k Ω

R_3 — 75—120 k Ω

R_4 — 5,1 k Ω

R_5 — 10—47 k Ω

R_6 — 7,5—12 k Ω

C_1 — zmienny · max · 150 pF

C_2 — 560 pF, ceramiczny

C_3 — 6800 pF

C_4 — 6800 pF

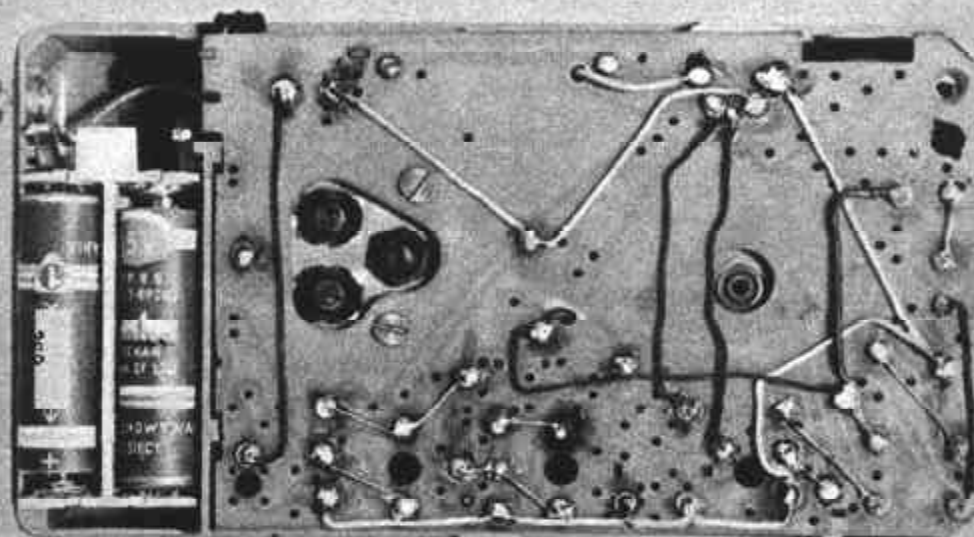
C_5 — 3300 pF

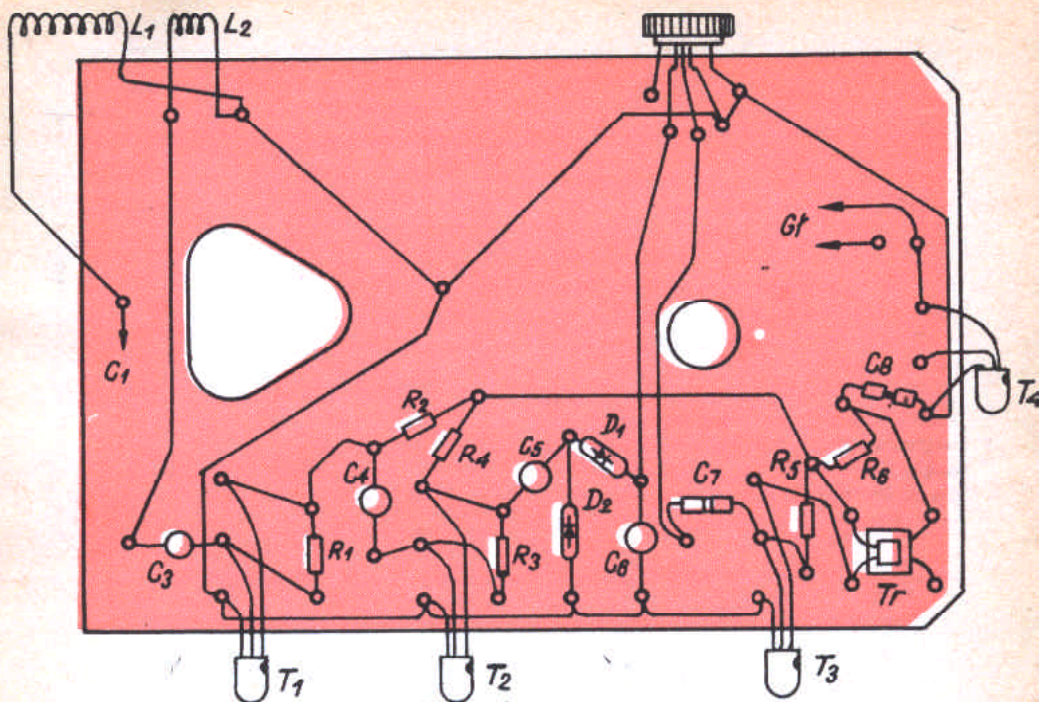
C_6 — 10000 pF

C_7 — 5—10 μ F/6V elektrolityczny

C_8 — 20 μ F/6V

Płytkę montażową odbiornika od strony połączeń elektrycznych



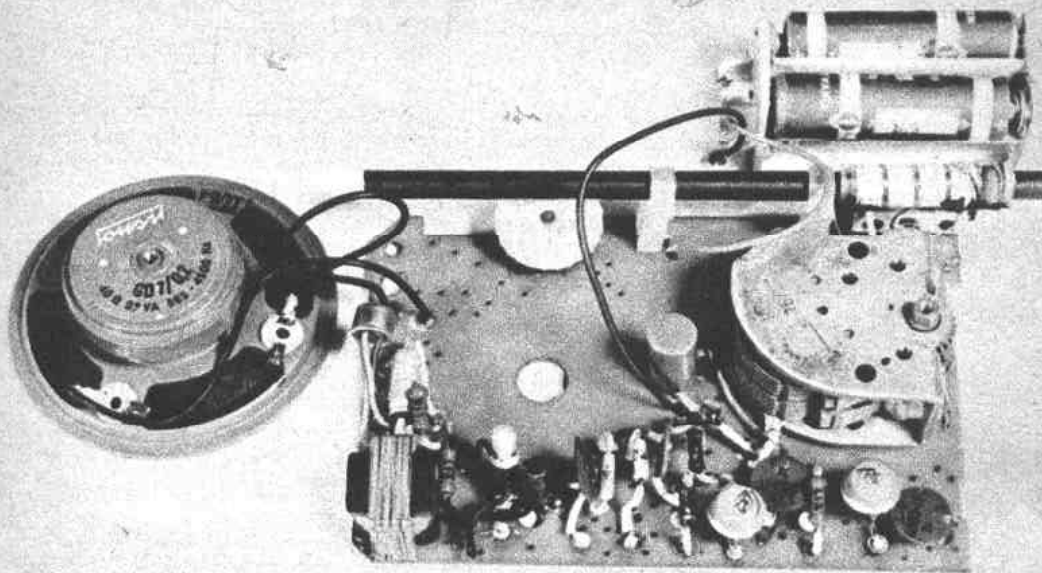


Rys. 2

tych, którym nie straszne nawijanie transformatorów, podajemy konieczne dane. Optymalne ilości zwojów przy przekroju rdzenia 0,2–0,5 cm² (kształtki permalojowe T-3, T-4) to 2500 zwojów drutu miedzianego emaliowanego o \varnothing 0,06–0,1 mm dla uzwojenia pierwotnego i 400 zwojów tego samego drutu dla uzwojenia wtórnego. Antena ferrytowa od „Kolibra” ma cewki nawinięte na dwóch karkasach. Wykorzystamy te, które są nawinięte licą w.c.z. Jeśli uzwojenia nawijamy sami, to cewka L_1 powinna liczyć 128 zwojów, cewka L_2 — 10. Użycie licy w.c.z. zapewnia dużą dobroć obwodów, co wpłynie dodatnio na selektywność odbioru. W tym samym celu dobrze jest podzielić uzwojenie cewki L_1 na kilka sekcji oddalonych od siebie o 2–3 mm, a nawiniętych masowo. Aby ułatwić strojenie odbiornika, warto wykonać z papieru ruchome karkasy dla cewek. Przed przystąpieniem do ostatecznego montażu odbiornika należy złożyć

układ próbnny, umożliwiający sprawdzenie posiadanych elementów oraz ustalenie optymalnych warunków pracy tranzystorów. W każdym wypadku obowiązuje solidne lutowanie, pozwalające uniknąć przykrych niespodzianek. Należy uważać, by nie przegrzewać elementów, szczególnie zwracając uwagę na tranzystory i diody. W poprawnie działającym odbiorniku prądy kolektorów poszczególnych tranzystorów mają następujące wartości: T_1 i T_2 — 0,7–1 mA; T_3 — 0,7–2 mA; T_4 — 6–10 mA. Po stwierdzeniu wyraźnych odchyśleń od normy zmieniamy wartości oporników oznaczonych na schemacie ideowym gwiazdkami. Najwygodniej użyć do tego celu potencjometrów montażowych. W wypadku złej pracy wzmacniacza m.c.z. uzyskać można poprawę przez zamianę końcówek jednego z uzwojeń transformatora.

Płytę montażową o wymiarach 120 × 82 mm wycinamy z cienkiego preszpanu lub



Elementy odbiornika przed zamontowaniem go w obudowie

tekstolitu grubości 2—3 mm. Można też użyć wybrakowanej płytki od „Kolibra”. Wówczas należy usunąć ścieżki obwodu drukowanego, wytrawiając płytkę w rozcieńczonym kwasie azotowym lub chlorku żelaza. Łączówki, do których będziemy lutować elementy i przewody, wykonamy w postaci nitów rurkowych. Potrzebne rurki uzyskać można z zużytych metalowych wkładów do długopisów.

Rys. 2 przedstawia płytkę montażową od strony połączeń z zaznaczeniem elementów znajdujących się po jej drugiej stronie.

Zależnie od warunków pracy tranzystorów odbiornik będzie pobierał z baterii mniej lub więcej prądu. Od poboru mocy ze źródła zasilania zależy moc wyjściowa. Należy się więc pogodzić z tym, że głośno grający odbiornik powoduje dość szybkie wyczerpywanie się baterii. Zwykle pobór

prądu w odbiorniku tego typu zawarty jest w granicach 10—20 mA.

W każdym odbiorniku istnieje możliwość wzajemnego oddziaływania stopni wzmacniacza przez obwód zasilania, co objawia się w postaci samowzbudzenia. Jest to usterka łatwa do usunięcia przez zablokowanie baterii kondensatorem elektrolitycznym o dużej pojemności np. 100 $\mu\text{F}/6\text{ V}$.

Należy pamiętać, iż tranzystory cechuje znaczny rozrzut parametrów. Często zamiast jednego egzemplarza na drugi powoduje radykalną poprawę odbioru lub... jego pogorszenie.

W każdym razie prawidłowo wykonany odbiornik zapewnia dobry odbiór zarówno stacji lokalnych, jak i wielu stacji zagranicznych w zakresie średniofalowym.

Romuald Bartkowiec