

MAŁY ODBIORNIK TRANZYSTOROWY (II)

Proponowane układy odbiorników tranzystorowych cechuje niewielka liczba tranzystorów i stosunkowo mała ilość elementów składowych. Na załączonych schematach ideowych pokazano refleksowe układy odbiorników o dwóch i trzech tranzystorach. W pierwszym przypadku (rys. 1) mamy aparat o jednym stopniu wzmocnienia wielkiej częstotliwości i dwóch stopniach niskiej, w drugim (rys. 2) — dwa człony wzmocnienia wielkiej częstotliwości i dwa niskiej. Ten ostatni układ cechuje zwiększona czułość oraz większy zasięg. Budowa jego wymaga jednak większej wprawy i staranniejszego wykończenia.

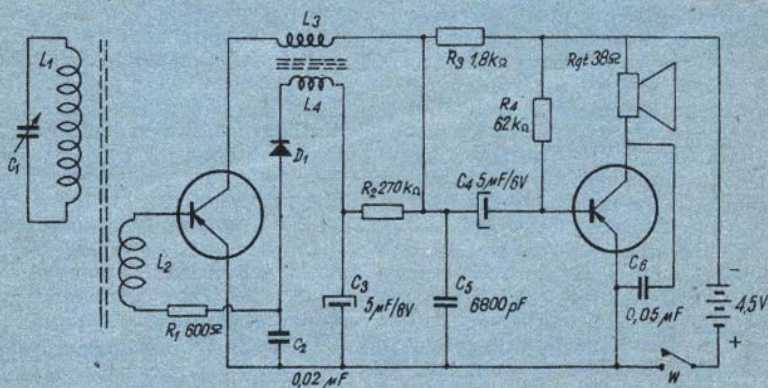
Odbiornik o dwóch tranzystorach pozornie jest bardzo prostym aparatem. Mamy tu do czynienia z typowym układem refleksowym. Odznacza się on szeregiem zalet w sto-

sunku do odbiorników tzw. bezpośredniego wzmocnienia. Jego cechą podstawową jest możliwość osiągnięcia dużego wzmocnienia sygnału wejściowego wielkiej częstotliwości, a dzięki temu uzyskanie znacznej czułości. Czułość odbiornika, jak wiadomo, decyduje o odbiorze stacji bardziej odległych.

Układem więcej złożonym jest odbiornik o trzech tranzystorach (pokazany na rys. 2). Charakteryzuje się on dwustopniowym wzmocnieniem sygnałów wielkiej częstotliwości, a dzięki temu jeszcze większą czułością. Budowę tego odbiornika zalecamy radioamatorom zamieszkującym w większej odległości od centralnej rozgłośni Polskiego Radia W-wa I.

Schemat ideowy, zamieszczony na rysunku 1, przedstawia aparat odbiorczy o dwóch tranzystorach.

Rys. 1



Pierwszy tranzystor T_1 jest elementem umożliwiającym wzmocnienie wielkiej częstotliwości. W tej części układu mogą pracować tranzystory: krajowe TG-20 i zagraniczne OC-169, P-401 itp. Drugi tranzystor jest przeznaczony do wzmacniania niskiej częstotliwości. W tym celu nadają się do zastosowania tranzystory: TG-50 (OC-72, OC-74 i radzieckie P-14). Dioda D_1 wykorzystana jest jako detektor sygnału w. cz.; może być użyta typu DOG-21, DOG-22 DOG-58 lub radziecka D2E, czeska 4NN40. (Wymieniliśmy szereg zastępczych elementów, mając na uwadze posiadanie przez czytelników różnorodnego sprzętu nabywanego okazjonalnie). Jak wspomniano we wstępie, proponowane układy odbiorcze pracują w systemie refleksowym. Jedną z jego charakterystycznych cech jest dwukrotne wykorzystanie tranzystora wejściowego (T_1). W odbiorniku radiowym mamy do czynienia z sygnałem modulowanym prądami wielkiej częstotliwości (wyindukowanym w uzwojeniu anteny ferrytowej) oraz sygnałem wyindukowanym prądami małej częstotliwości (uzy-

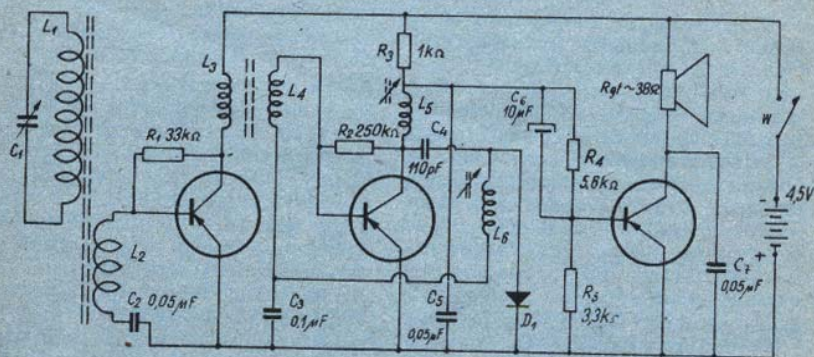
skanym w procesie detekcji). Dzięki różnicy tych sygnałów pod względem częstotliwości możliwe jest ich jednoczesne wzmocnienie i wydzielanie, a następnie kierowanie do odrębnych obwodów.

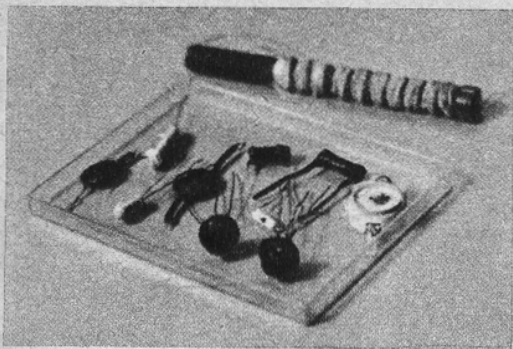
Do bazy tranzystora T_1 doprowadzamy sygnał wielkiej częstotliwości z cewki L_2 , która jest sprzęgnięta indukcyjnie z obwodem rezonansowym C_1 i L_1 umieszczonym na przecie ferrytowym. Opornik R_1 włączony w obwód cewki L_2 przeciwdziała powstawaniu zakłóceń (samowzbudzeniu się układu).

Z obwodu kolektora T_1 wzmocniony sygnał wielkiej częstotliwości dopływa z kolei do uzwojenia pierwotnego transformatora wielkiej częstotliwości (cewka L_3). (Jego budowę omówimy później). Obwód prądów w. cz. następnie zamyka się do „masy” za pośrednictwem kondensatora C_2 (o pojemności 5000 pF do 6800 pF), który przedstawia minimalną oporność dla drgań o częstotliwości radiowej.

Dzięki zjawisku indukcji w uzwojeniu II (cewka L_4) transformatora w. cz. uzyskujemy sygnał o podwyższonym napięciu (pod wpływem

Rys. 2





Części odbiornika przygotowane do składowania

przekładni transformatora 1:3). Dalej sygnał ten doprowadzamy do detektora diodowego D_1 . W obwodzie detektora ważną rolę spełnia kondensator C_3 (o pojemności 20 000 pF). Zamyka on obwód wielkiej częstotliwości dla T_1 oraz bocznikuje obciążenie detektora diodowego.

Prądy m. cz. uzyskane w procesie detekcji doprowadza się do bazy tranzystora T_1 , a po wzmocnieniu płyną one z kolektora przez uzwojenie L_3 transformatora w. cz. (które przedstawia sobą małą oporność omową) do opornika R_3 , wydzielając na nim użyteczne napięcie sygnału m. cz.

W celu dalszego wzmocnienia sygnału ten doprowadzamy dalej do bazy tranzystora T_2 przez kondensator elektrolityczny C_4 (o pojemności od 2 do $5\mu\text{F}$ napięcie robocze 6 V). Opornik R_4 włączony w obwód bazy tego tranzystora służy do uzyskania ujemnego napięcia o odpowiedniej wartości, a zapewniającego normalną pracę tranzystora końcowego. W obwodzie kolektora mamy załączoną ceweczkę drgającą głośnika o oporności około 40 omów. Kolektor tego tranzystora jest zabocznikowany kondensatorem C_6 o pojemności około $0,05\mu\text{F}$ celem polepszenia pracy głośnika (zdławienia pisków).

Z kolei przejdziemy do omówienia sposobu wykonania poszczególnych części składowych odbiornika.

Antena ferrytowa. Wykonać ją możemy na przecie o średnicy

8—10 mm, długości około 120 mm. Cewka L_1 liczy około 250 zwojów nawiniętych drutem izolowanym o średnicy 0,15—0,2 mm. Dokładną liczbę zwojów należy dobrać doświadczalnie, bowiem indukcyjność tej anteny zależy również od gatunku ferrytu (cewka L_2 — powinna liczyć około 20—30 zwojów takiego samego drutu). Stosując kondensator C_1 o pojemności początkowej 10 pF i końcowej 450 pF, możemy bez dodatkowego przełącznika objąć zakres fal średnich i podstawowe pasmo fal długich (do 1400 m).

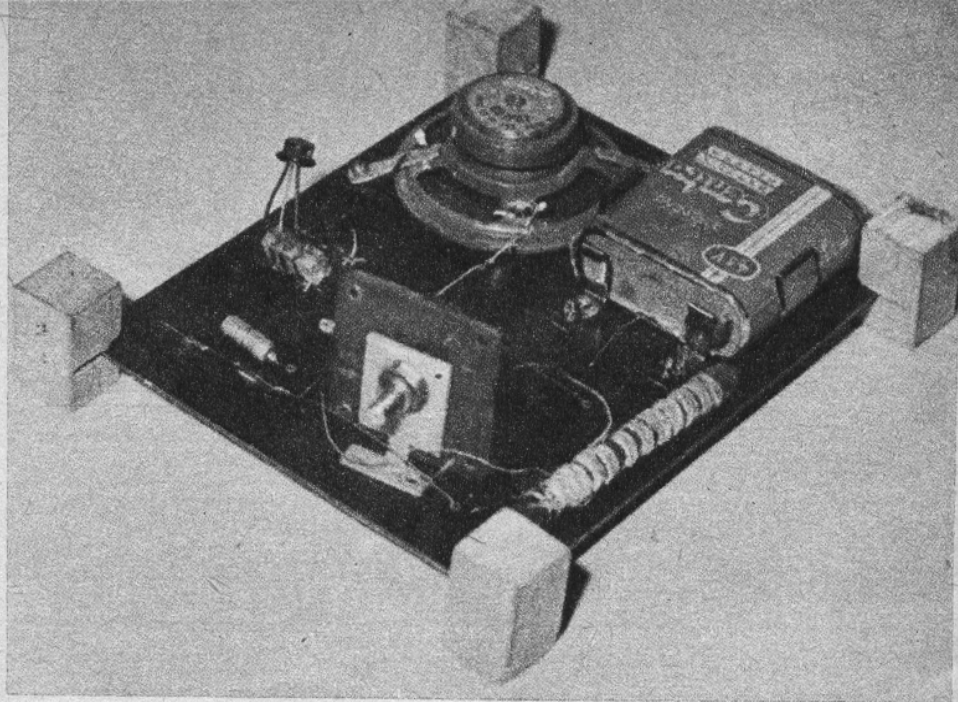
Kondensator strojeniowy. Pojemność kondensatora C_1 nie jest krytyczna. Do tego celu można zastosować kondensatory o dielektryku twardym, tzw. kondensatory mikro- we ze starych odbiorników reakcyjnych lub kondensatory ceramiczne stroikowe (10—100 pF), które jednak trudno jest spotkać w handlu.

Transformator wielkiej częstotliwości. Składa się on z dwóch uzwojeń nawiniętych na rdzeniu ferrytowym. Kształt rdzenia wywiera decydujący wpływ na jakość pracy transformatora w. cz. Pożądany jest w tym przypadku rdzeń zamknięty w kształcie pierścienia. Takie rdzenie spotykamy na przykład w dławikach w.c.z. w obwodach telewizorów. Mają one średnicę zewnętrzną 8 mm, a wewnętrzną 3 mm. Wysokość rdzenia 8—9 mm. Uzwojenie pierwotne — cewka L_3 liczy 85 zw., a cewka L_4 — 260 zw. drutem o \varnothing 0,1 lub 0,08 mm.

Wartości pozostałych części składowych mamy podane na schemacie. Ich tolerancja może wahać się w granicach do 10%. Opornik R_3 razdymy dobrać doświadczalnie.

Przystępując do składania opisanego odbiornika proponujemy zainstalowanie całego układu na płycie doświadczalnej wykonanej z kartonu lub innego materiału izolacyjnego (tektury lub sklejk).

Doświadczalny układ odbiornika pozwoli na sprawdzenie wszystkich części bez potrzeby wylutowywania ich z gotowego odbiornika, a jednocześnie ułatwi nam regulację. Nale-



Układ części odbiornika na płytce zestawieniowej

ży sprawdzić, w jakim położeniu najkorzystniej współpracuje antena z transformatorem w. cz. (wzajemne położenie tych elementów wpływa na pracę układu).

Dla zainteresowanych odbiorem programów dalszych radiostacji zamieszczamy schemat na rys. 2. Powiemy tylko kilka słów o jego działaniu. Pierwszy tranzystor pracuje w podobnym układzie, jak w aparacie dwutranzystorowym. Po nim następuje drugi człon wzmacniacza w. cz. i m. cz. w układzie refleksowym. Jako tranzystor T_2 — można zastosować tranzystor TG 10. Cewki L_3 i L_6 są dławikami wielkiej częstotliwości nawiniętymi na rdzeniach pierścieniowych. Do ich wykonania nadaje się tu rdzeń od dławika z aparatu telewizyjnego, z którego można wykonać 3 szt. pierścieni tego typu. Cewka L_3 liczy 300—400 zwojów, a cewka dławika L_6 — 65 zwojów drutu o \varnothing od 0,1 i 0,2 mm. Krytyczne znaczenie w tym układzie posiadają oporniki R_4 i R_5 . Wartości po-

dane na schemacie należy traktować jako przybliżone, a praktycznie dobierać je kierując się siłą odbioru audycji. Końcowym tranzystorem jest tranzystor TG 50.

Wartości pozostałych elementów podane są na schemacie ideowym. Przed ostatecznym złożeniem całego odbiornika radzimy również zestawić układ doświadczalnie na tekturce. Warto dodać, że układy refleksowe są podane na postawianiu sprzężeń pasywnych, wywołujących gwizdy. Sprzężeniom tym zapobiegamy przez odpowiednie rozmieszczenie części składowych, a zwłaszcza anteny w stosunku do transformatora i dławików.

Inż. Witold Kozak

U w a g a: W schemacie ideowym prostownika (rys. 2) zamieszczonym w nrze 4/64 „MT” należy poprawić połączenie diody D_1 (dolnej) z obwodem (—) przerywając w tym miejscu linię. Końcówki obu diod mają być zwarte tylko w obwodzie (+)