

PRZYSTAWKA DO ODBIORU RADIOFONII UKF

Inż. Witold Kozak

Polska radiofonia realizując program postępu technicznego rozszerza emisję programu na falach ultrakrótkich. Liczne zalety odbioru radiowego w zakresie UKF pozwalają przypuszczać, że zainteresowanie tym zakresem fal będzie wzrastało. Jedną z przyczyn tego stanu rzeczy jest fakt, że w okresie powojennym nastąpiło zagęszczenie radiostacji nadawczych pracujących w zakresie fal średnich. Jak wiadomo, stacje pracujące na zbliżonych częstotliwościach fal przeszkadzają sobie wzajemnie. Dzięki szczególnym właściwościom fal ultrakrótkich możliwe jest nadawanie programu za pomocą modulacji częstotliwości (FM), pozwalającej na uzyskanie odbioru o wyższej jakości i bez zakłóceń przemysłowych i atmosferycznych.

Polskie nadajniki z modulacją częstotliwości będą pracowały w pasmie 66–73 MHz. Jednak niektóre radiostacje programu III jeszcze przez parę lat będą emitować audycje w pasmie od 87,5 do 100 MHz. Należą do nich nadajniki czynne w Warszawie, Katowicach i Opolu. Pozostałe miasta wojewódzkie mają nadajniki pracujące w pasmach 66–73 MHz.

We wrześniu uruchomiono zastalowane na maszcie antenowym w Raszynie nadajniki UKF umożliwiające odbiór radiowy w promieniu około 100 km.

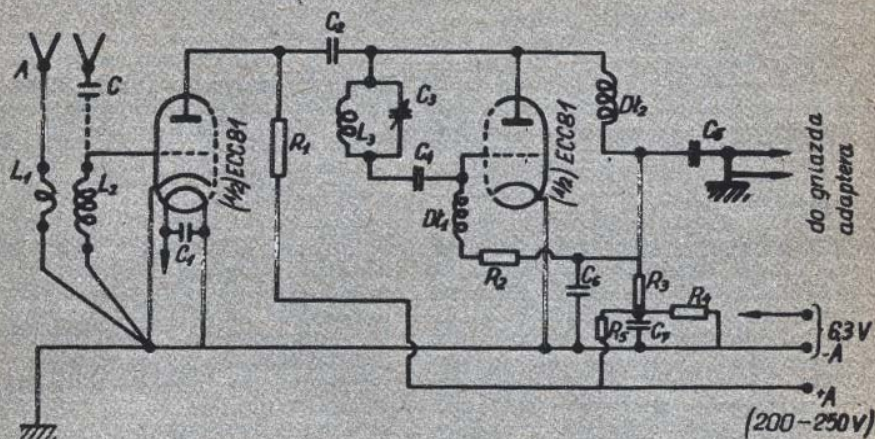
W związku z rosnącym zainteresowaniem odbioru na tym pasmie zamieszczamy opis wykonania prostej przystawki UKF, którą można zastosować do każdego odbiornika zasilanego z sieci (lecz nie bateryjnego). Produkowane obecnie odbiorniki mają zakresy UKF wbudowane fabrycznie. Oblicza się, że jest ich około 15% (na 4 200 000 aparatów lampowych).

Jak widzimy na załączonym zdjęciu, w przystawce zastosowano jedną lampę elektronową typu podwójnej triody. Schemat ideowy przystawki widzimy na rys. 1. Proponowany schemat układu superreakcyjnego jest stosunkowo prosty. Główną jego zaletą jest możliwość uruchomienia przystawki bez zestrainiania jej za pomocą specjalnych przyrządów pomiarowych.

Pierwsza część lampy (lewa, wg schematu) pracuje jako wzmacniacz wielkiej częstotliwości. Sygnał z anteny oddziałuje na cewkę L_2 cewki sprzężenia indukcyjnego z cewką L_1 . Sprzężenie indukcyjne może być zastąpione sprzężeniem pojemnościowym za pomocą kondensatora C o pojemności 5–10 pF (na schemacie połączenie to zaznaczono linią przerywaną).

Obwód wejściowy, złożony z cewek L_1 i L_2 , zasila siatkę sterującą triody wzmacniającej prądy wielkiej częstotliwości. Wzmocniony sygnał czerpany jest z obwodu anodowego przez kondensator stały C_2 o pojemności 30 pF. W obwodzie żarzenia lampy zastosowano kondensator bocznikujący dla prądów w.c.z. Anoda lampy jest zasilana prądem stałym za pośrednictwem opornika R_1 .

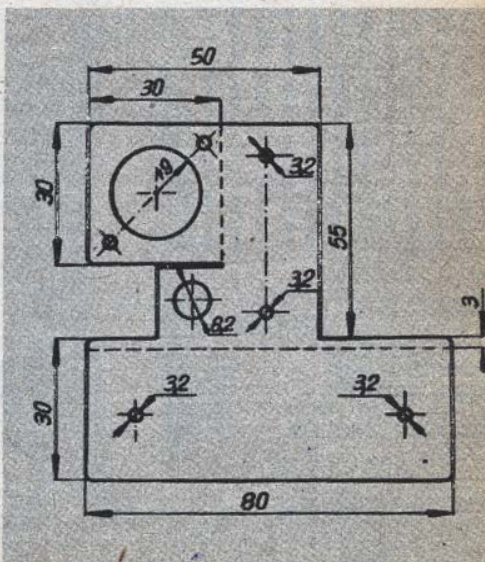
Następny stopień przystawki pracuje w układzie detektora superreakcyjnego (na schemacie prawa część podwójnej triody). Obwód rezonansowy utworzony przez cewkę L_3 i kondensator C_3 umożliwia dokładne dostrojenie do częstotliwości sygnału. Kondensator C_4 , opornik R_2 i dławik siatkowy DL_1 zapewniają właściwą pracę układu superreakcyjnego. Dławik DL_2 , załączony w obwodzie anodowym, przeciwdziała przenikaniu sygnałów w.c.z. do obwodów zasilania i wzmacniacza niskiej częstotliwości.



Rys. 1. Schemat ideowy przystawki do odbioru UKF

Rys. 2. Siatka i wykroje chassis do przystawki UKF (materiał: blacha stalowa ocynkowana grub. 0,35–0,40 mm)

Sygnal użyteczny poddany detekcji i wzmocnieniu za pomocą tej części podwójnej triody doprowadza się do gniazdka adaptera za pośrednictwem kondensatora C_5 . Przystawka na ogół nie wymaga stałego strojenia, bowiem przeznaczona jest do odbioru jednego pasma UKF, dzięki temu w roli kondensatora strojenieowego C_3 możliwe jest zastosowanie kondensatora półzmiennego — trimera. Warto zauważyć, że kondensator siatkowy C_4 powinien być doskonałej jakości, np. ceramiczny, o pojemności 30–47 pF. Dławiki DL_1 i DL_2 wykonamy we własnym zakresie, nawijając na korpusy cewek o średnicy 8 mm po 60 zwojów drutu grubości 0,12 mm. Do tego celu można zastosować stare oporniki (większe — o mocy 1 W). Oporniki R_4 i R_5 tworzą dzielnik napięć umożliwiającą uzyskanie właściwego napięcia zasilania anody dla triody detektora superreakcyjnego. Wartość opornika R_5 dobieramy eksperymentalnie. W tym celu wygodnie jest początkowo włączyć potencjometr o wartości 50–100 k Ω .



Zestawienie i uruchomienie przystawki

Układ przystawki zestawimy na chassis z metalu. Pożądane jest zae ekranowanie całej konstrukcji wraz z lampą. Do tego celu mogą być przydatne aluminiowe puszki turystyczne (małe). Chassis można również wykonać i z innych materiałów, np. blach z metali kolorowych.

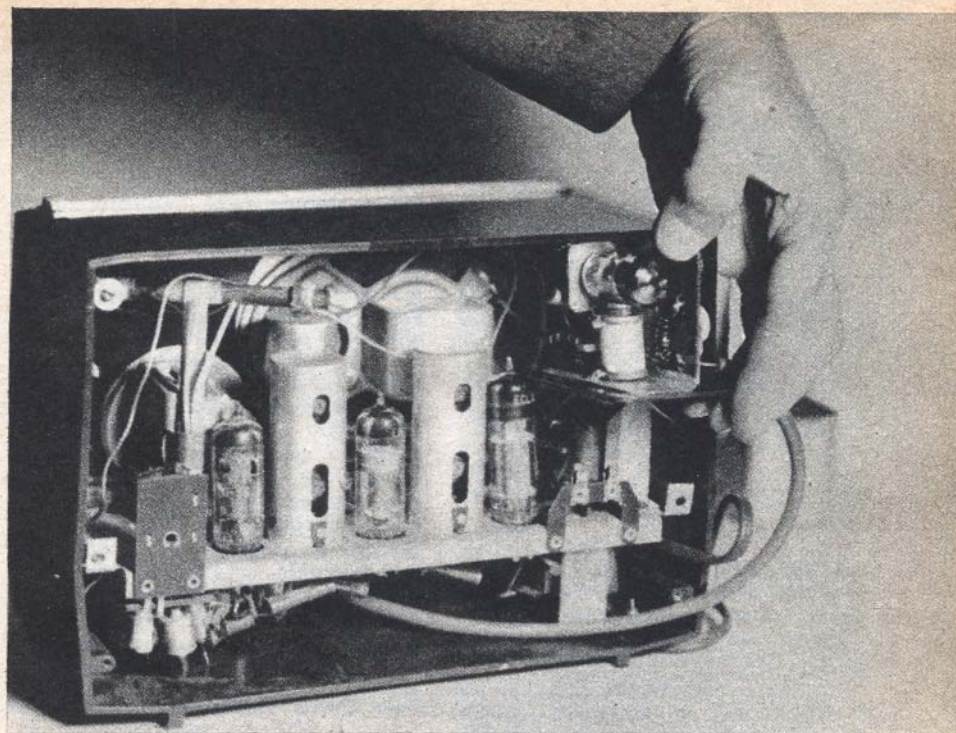
Szkic chassis podajemy na rys. 2. Wykonamy w nim najpierw otwór w celu zamocowania podstawki lampowej. Kondensator stroikowy przymocujemy do podstawy za pomocą małego kątowniczka obok podstawki lampowej. Kondensator ten należy usytuować w ten sposób, aby istniała możliwość jego regulacji za pomocą pręcika z ostrzem.

Rozmieszczając pozostałe części składowe powinniśmy przestrzegać zasady stosowania jak najkrótszych połączeń. Ceweczki obwodu wejściowego L_1 i L_2 należy umieścić

w bliskim sąsiedztwie z podstawką lampową. Celowe jest również wykonanie niedużego ekranu oddzielającego układ wzmacniacza w.c. od pozostałych elementów składowych. Na rys. 3 pokazano przykładowe rozmieszczenie tych elementów pod chassis. Warto zauważyć, że w technice UKF istotne znaczenie ma wpływ pojemności szkodliwych występujących przy wadliwym zestawieniu części.

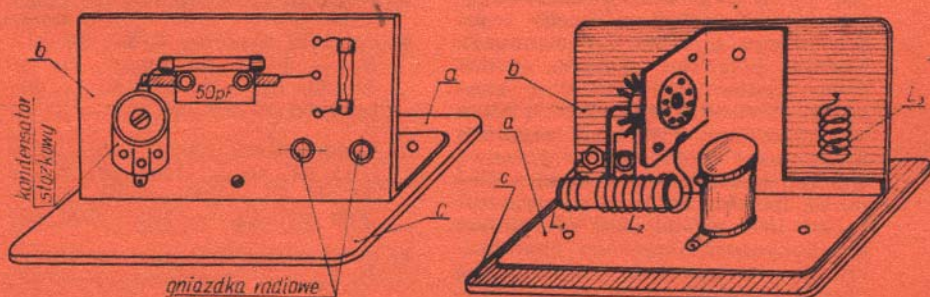
Wykoranie cewek nie jest trudne. Można je nawinąć jako powietrzne. Nieduża średnica wewnętrzna oraz stosunkowo gruby przewodnik pozwalają na uzyskanie dostatecznej ich sztywności. Dane dla cewek obu zakresów: I — dla pasma (66—73 MHz) cewka L_1 ma 4 zwoje, L_2 — 13 zwojów, średnica wewnętrzna 12 mm, długość uzwojenia 24 mm, grubość drutu 1,0 mm, a L_3 — 12 zwojów (drut jak wyżej); II — dla pasma (87,5—100 MHz) L_1 ma 3 zwoje, L_2 — 8 zwojów, średnica uzwoje-

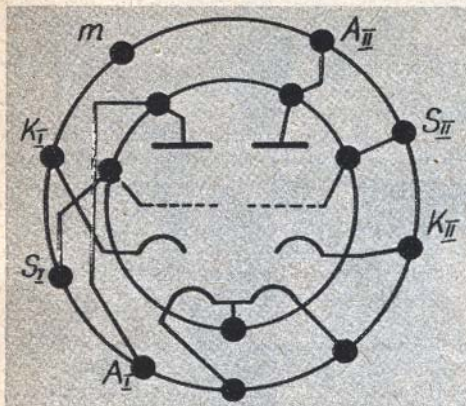




Rys. 3. Sposób zestawienia głównych części składowych przystawki UKF: a) chassis metalowe (wymiar wg rys. 2), b) płytkę z materiału izolacyjnego o wym. 80×70 mm, c) płytkę z materiału izolacyjnego o wym. 90×75 mm)

Rys. 4. Rozmieszczenie części składowych na płytce izolacyjnej (b). Pozostałe elementy umieszcza się obok podstawki lampowej





Rys. 5. Cokół lampy elektronowej typu ECC81

nia 10 mm, długość uzwojenia 15 mm, drut grubości 1,0 mm, a L_3 — 7 zwojów (drut jak wyżej).

Poprawnie zestawiona przystawka będzie działać niezawodnie.

Zasilanie przystawki odbywa się z odbiornika. (W przypadku posiadania odbiornika typu „Pionier” konieczne jest żarzenie lampy za pośrednictwem odrębnego transformatora, np. dzwonekowego). W każdym odbiorniku sieciowym na prąd zmienny zasilanie nie powinno narażać większych trudności. Do przystawki powinniśmy doprowadzić prąd anodowy i żarzenie (6,3 V). W tym celu wykorzystamy trzy przewody (minus anody i jeden biegun żarzenia są uziemione). Dodatni potencjał napięcia anodowego można odprowadzić z końcówki elektrolitu (II elektrolit filtra w odbiorniku). W toku regulacji przystawki dobieramy właściwą wartość opornika R_5 i kondensatora C_6 (pojemność tego kondensatora od 1500 pF do 3000 pF). Praca układu superreakcyjnego charakteryzuje się szumem, który zanika przy dostrojeniu go do częstotliwości fali nośnej danej stacji nadawczej. Z tego względu nie powinniśmy się niepokoić, jeśli próbując przystawki w czasie, gdy stacja programu III jest nieczynna, usly-

szymy szum. Jest to tak zwany szum superreakcyjny, powinien on być czysty, tzn. bez gwizdów. Układ ten posiada dobrą czułość. Próg słyszalności sięga 2—3 mikrowoltów, lecz pełne stłumienie szumu następuje przy napięciu 20—30 mikrowoltów. Przystawka zasadniczo może pracować z anteną dowolnego typu. W obrębie Warszawy i innych miastach w małej odległości od nadajnika — wystarcza odcinek przewodu długości paru metrów. Na większych odległościach konieczna będzie antena zewnętrzna typu dipolowego. Po dołączeniu anteny do układu okazać się może potrzeba dostrojenia sprzężenia ceweczek L_1 i L_2 . Zbyt silne sprzężenie z anteną w pewnych przypadkach doprowadza do zerwania superreakcji. Odbiór superreakcyjny pod pewnymi względami przypomina działanie reakcyjnych układów, których czułość, jak wiadomo, jest największa na tzw. progu generacji.

Spis części składowych przystawki

- 1) lampa elektronowa typu ECC81 1 szt.,
- 2) podstawa do lampy 1 szt.,
- 3) gniazdka radiowe 2 szt.,
- 4) wtyczki bananowe 2 szt.,
- 5) przewód świecznikowy 1 m,
- 6) oporniki masowe R_1 — 50 k Ω , R_2 — 5—10 megomów, R_3 — 50 k Ω , R_4 — 20 k Ω , R_5 — dobrać od 30 do 100 k Ω ,
- 7) kondensatory stałe C — 10—15 pF, C_1 — 1000 pF, C_2 — 30 pF, C_4 — 30—50 pF, C_5 — 5000 pF, C_6 — 1500—3000 pF,
- 8) kondensator zmienny, stroikowy C_3 (trimer ceramiczny) 3—15 pF,
- 9) drut miedziany ϕ 1,0 mm na cewki (odcinek około 60 cm),
- 10) materiały do wykonania chassis i drobny sprzęt montażowy.