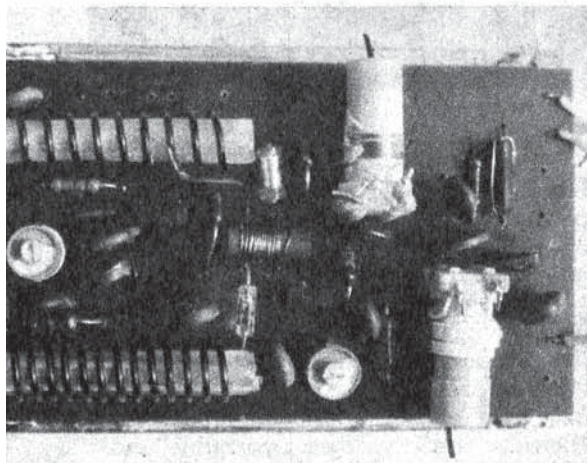


W numerze 6/84 „MT” opisany był odbiornik superreakcyjny na zakres UKF. Zapewne wielu radioamatorów pokusiło się o jego wykonanie. Odbiornik ten należy do najprostszych w budowie i uruchomieniu. Niestety, parametry tego mini-radia są, oględnie mówiąc, nie najlepsze, kłopotliwe jest też dostrajanie się do poszczególnych stacji, a szczególnie tych słabych. Wychoząc naprzeciw tym radioamatorom, którzy chcieliby teraz zbudować „porządne” radio UKF, przedstawiamy poniżej opis względnie prostego odbiornika, którego parametry są, jak na konstrukcję amatorską, dość dobre: czułość jest porównywalna z odbiornikiem Julia-Stereo (wynosi około 10 mikrowoltów, lub nawet lepiej, przy dobrym zestrojeniu) a selektywność nie ustępuje dobrem odbiornikom stołowym (pod warunkiem użycia filtra ceramicznego). Jakość dźwięku jest przy tym na tyle dobra, że radio to można z powodzeniem stosować, jako źródło sygnału dla dobrego magnetofonu, nawet wysokiej klasy. Parametry te zostały osiągnięte przez zastosowanie kilku nowoczesnych elementów produkowanych w kraju, a w szczególności scalonego wzmacniacza p.cz. z demodulatorem koincydencyjnym UL1244 oraz filtra ceramicznego FCM10,7.

Opisany poniżej odbiornik jest względnie prosty, lecz nie oznacza to wcale, że jego uruchomienia i zestrojenia może się podjąć każdy radioamator – wymagane są przynajmniej podstawowe wiadomości z zakresu budowy odbiorników FM oraz dość duże doświadczenie w uruchamianiu różnych urządzeń elektronicznych. Dlatego też nie proponujemy wykonania tego układu osobom nie mającym doświadczenia w budowie układów elektronicznych, radząc im raczej wykonanie prostego odbiornika superreakcyjnego opisanego wcześniej. Pewnego rodzaju miernikiem posiadanych wiadomości może być stopień zrozumienia tekstu (opis działania i strojenia) – jeżeli jego fragmenty lub całość będzie niezrozumiała dla potencjalnego konstruktora, to radzimy trochę się podszkolić i budowę radia odłożyć.



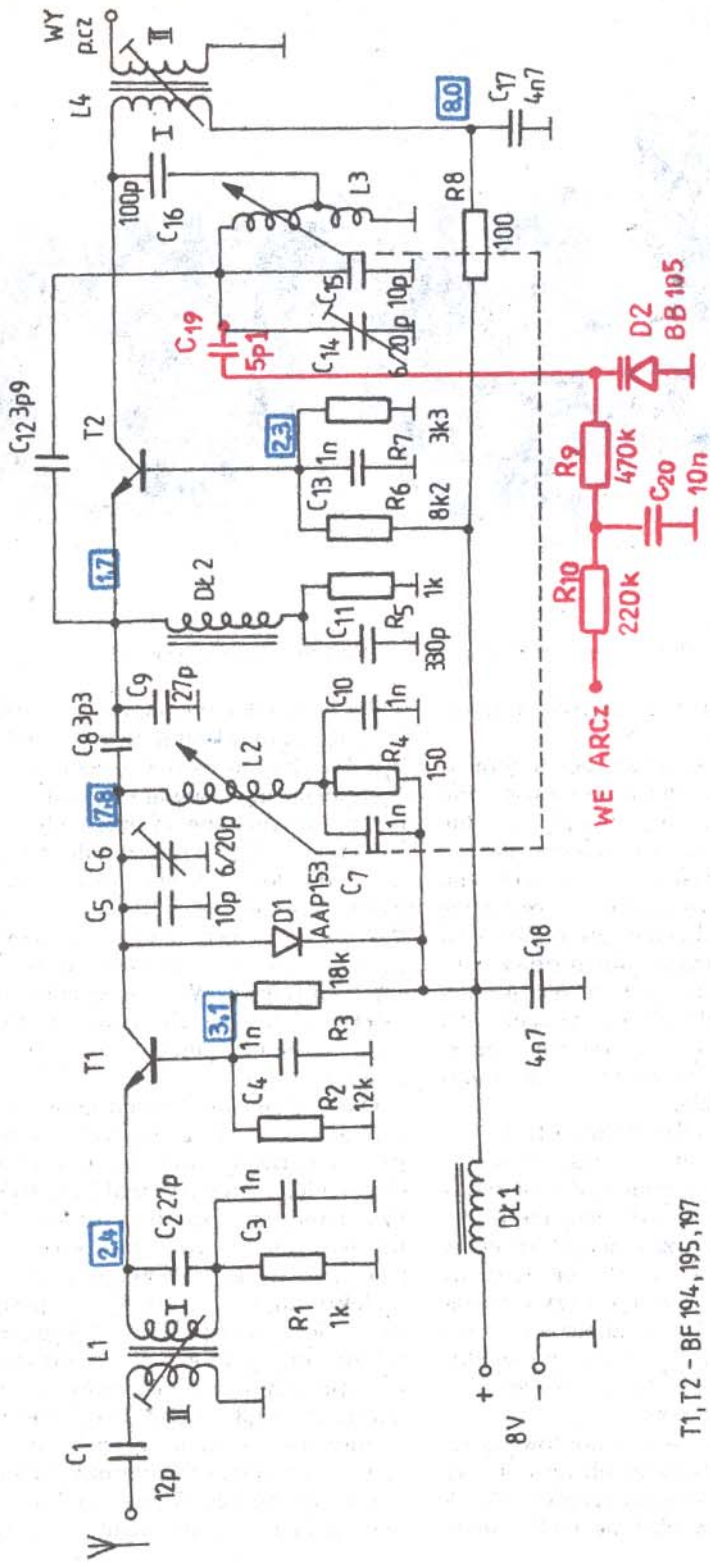
Płytkę głowicy UKF

Przeгляд schematu rozpocznijmy od głowicy UKF (rys. 1). Sygnał z anteny podany jest przez kondensator C_1 i obwód rezonansowy $L1C_2$ na stopień wzmacniacza w.c.z. (tranzystor $T1$, obwód rezonansowy $L2C_5 + C_6$). Strojenie odbywa się przez zmianę indukcyjności cewki $L2$ wywołane wsuwaniem mosiężnego rdzenia (jego wsuwanie powoduje zmniejszenie indukcyjności). Dioda $D1$ tłumi większy sygnał tak, aby nie dopuścić do przesterowania mieszacza samodrgającego pracującego na tranzystorze $T2$. Obwód rezonansowy heterodyny tworzy cewka $L3$ (przestrajana również mosiężnym rdzeniem) i kondensatory $C_{14} + C_{15}$. Dodatkowo sprzężenie zwrotne zapewnia kondensator C_{12} . W układzie istnieje możliwość wprowadzenia automatycznej regulacji częstotliwości – ARCz (wyróżnione kolorem elementy). Jest to wariant opcjonalny, gdyż w czasie normalnej eksploatacji nie stwierdzono samoczynnego odstrajania się odbiornika podczas odbioru nawet słabszych stacji. Sygnał o częstotliwości pośredniej (10,7 MHz) jest wydzielany z obwodu mieszacza przez obwód rezonansowy $L4C_{16}$ i poddany dalszemu wzmocnieniu i detekcji w układzie wzmacniacza p.cz.

Wzmacniacz p.cz. (rys. 2) wykonany jest przy użyciu układu scalonego UL1244 (odpowiednik TBA120U), zawierającego ośmiostopniowy wzmacniacz-ogranicznik, detektor koincydencyjny nie wymagający wielu elementów zewnętrznych oraz układ elektronicznej regulacji siły dźwięku (elimi-

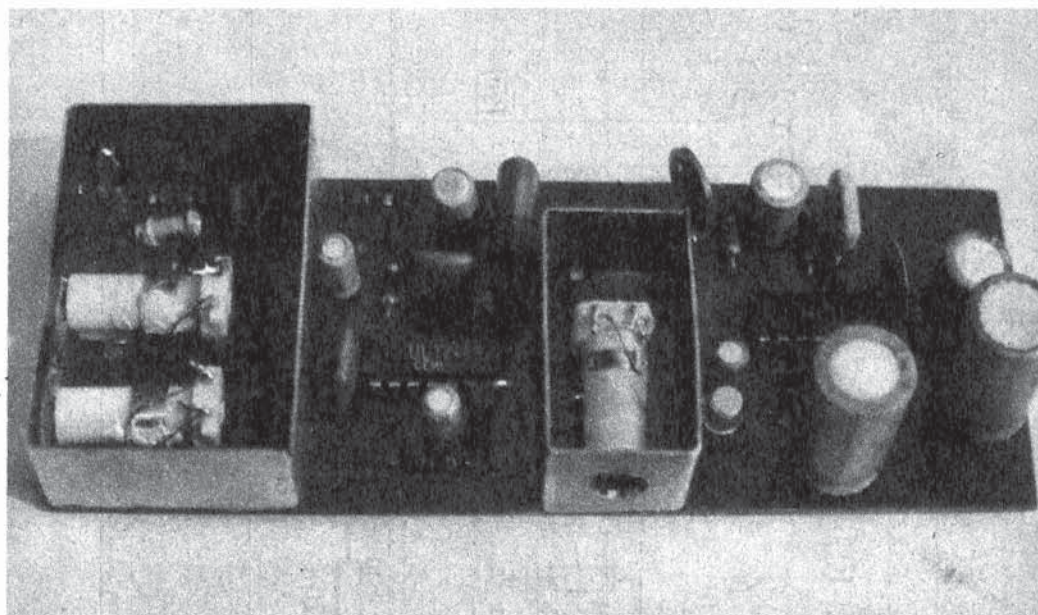
nuje trzaski potencjometru i ewentualny przydzwięk sieci). Na wejściu wzmacniacza znajduje się filtr ceramiczny F1 oraz klasyczny filtr dwuobwodowy $L5C_{23} + L6C_{28}$ o sprzężeniu indukcyjnym. Tranzystor $T3$ realizuje niezbędne wzmocnienie sygnału kompensując tłumienie wnoszone przez układ filtrów. Filtr ceramiczny zastosowany w układzie znacznie poprawia selektywność odbiornika, lecz można w przypadku trudności z jego zakupem wlutować w jego miejsce zworę (wyprowadzenia 1–3 filtru), licząc się oczywiście ze znacznie gorszą selektywnością. Nie powoduje to zakłóceń w odbiorze silnych stacji UKF, lecz uniemożliwia odbiór stacji słabszych, zagłuszanych przez silniejsze, pracujące na bliskich częstotliwościach.

Odfiltrowany sygnał p. cz. podany jest na wyprowadzenia 13–14 US1, a po wzmocnieniu i ograniczeniu poddany detekcji z wykorzystaniem przesuwnika fazowego na obwodzie rezonansowym $L7C_{29}R_{16}$. Obwód ten w opisywanym układzie ma dobroć około 20 – przez co zniekształcenia wnoszone przez układ detekcji nie przekraczają 1–2%, kosztem nieco obniżonego napięcia na wyjściu. Napięcie to (nieregulowane) dostępne jest na wyprowadzeniu 12 – jego wartość średnia (po odfiltrowaniu) jest miernikiem odstrojenia odbiornika od częstotliwości odbieranej stacji. Fakt ten wykorzystywany jest do wytworzenia napięcia ARCz (wyróżnione elementy na schemacie – jest to wersja opcjonalna). Ponadto sygnał z tego wyprowadzenia można podać na gniazdo do nagrywania na magnetofon, oczywiście po wprowadzeniu odpowiedniego dzielnika i deemfazy (stała czasowa filtru – 50 mikrosekund). Deemfazę najłatwiej zrealizować przyłączając między wyprowadzenie 12 i masę kondensator 47 nF (nie wolno przy tym zapomnieć o kondensatorze oddzielającym składową stałą występującą na tym wyprowadzeniu). Sygnał m.cz. z wyjścia elektronicznego potencjometru dostępny jest na wyprowadzeniu nr 8 – poprzez układ deemfazy podany jest na wejście wzmacniacza m.cz. (punkt „A”). Regulacji siły dźwięku dokonuje się przez zmianę napięcia na wyprowadzeniu nr 5, czyli przez regulację potencjometrem P1



T1, T2 - BF 194, 195, 197

Rys. 1



Płytką wzmacniacza p.cz. i m. cz. (bez filtru ceramicznego)

(kondensator C_{32} filtruje trzaski i przydźwięk sieci).

Wzmacniacz p.cz. opisywanego odbiornika został zblokowany razem z najprostszym wzmacniaczem m.cz. na jednej płytce – nie jest to oczywiście konieczne, wręcz przeciwnie, celowe byłoby zastosowanie odrębnego wzmacniacza wyposażonego w regulację barwy dźwięku podłączonego do punktu „A” (rys. 2). W tym przypadku można zrezygnować z elektronicznej regulacji siły dźwięku łącząc ze sobą wyprowadzenia 4 i 5 US1 – na wyjściu (wyprowadzenie nr 8) będzie wtedy dostępny sygnał m.cz. o maksymalnej amplitudzie.

Zasilanie układu odbiornika (+12 V) powinno być stabilizowane ze względu na konieczność zapewnienia małego poziomu tętnień (przydźwięk sieci). Do tego celu powinien wystarczyć prosty zasilacz wtórnikowy z tranzystorem i diodą Zenera zaopatrzony w odpowiednio duże kondensatory filtrujące. Korzystne jest także zbcznikowanie diod prostowniczych w zasilaczu niewielkimi pojemnościami rzędu 10–20 nF – zmniejsza to zakłócenia sieciowe.

Układ odbiornika został zmontowany na dwóch płytkach drukowanych (rys. 3 i 4). Pierwsza płytka zawiera układ głowicy UKF i umieszczona jest w ekranie wykonanym

z blachy miedzianej lub mosiężnej (grubości 0,3 – 0,5 mm) w kształcie prostokąta bez dwóch najmniejszych ścian, przez które z jednej strony wsuwane są rdzenie, a z drugiej poprowadzone są przewody sygnałowe i zasilające. Ekran należy tak wykonać, aby jego odległość od elementów zamontowanych na płytce nie była mniejsza niż 2 mm. Powinien on oczywiście obejmować całą płytkę i być przylutowany do płytki w jej czterech rogach. W ekranie należy wykonać cztery otwory umożliwiające dostęp do elementów regulacyjnych – dwóch trymerów i dwóch cewek.

Omówienie konstrukcji głowicy zaczniemy od jej najważniejszych elementów – przestrajanych cewek. Są one wykonane z drutu miedzianego w emalii $\varnothing 0,8$ do 1,2 mm (lub lepiej srebrzanki, jeśli ktoś taką ma) nawiniętego na izolacyjny korpus zgodnie z rys. 5. Korpus ten powinien być z dobrego dielektryka, np. z polistyrenu, polipropylenu, polietylenu itp. Można także zastosować osłony igieł jednorazowych do zastrzyków po uprzednim rozwierceniu ich otworów wiertłem $\varnothing 4,3$ – 4,6 mm oraz odpowiednim zmniejszeniu średnicy zewnętrznej i długości. Cewkę należy nawinać najpierw na pręcie o średnicy około 5 mm (o kilka zwojów więcej), a następnie nasunąć ją na korpus

tak, aby poszczególne zwoje ściśle go obejmowały, zgodnie z wymiarami na rys. 5. W przypadku trudności z zapewnieniem mechanicznej stabilności cewek, a szczególnie cewki heterodyny (L3) można całość skleić klejem lub lakierem nitrocelulozowym.

Rdzenie przestrajające cewki wykonane są z odcinka mosiężnego pręta \varnothing 4,0 mm z przylutowanym z jednej strony kawałkiem drutu służącym do połączenia rdzenia z mechanizmem przesuwającym (rys. 5). Rdzenie te można zrobić także z oski miniaturowego potencjometru obrotowego. Bardzo istotną sprawą jest, aby oba rdzenie przesuwały się wewnątrz korpusów cewek L2 i L3 z minimalnym luzem, ale bez oporów. Tu już niestety trzeba trochę cierpliwości – od dopasowania rdzeni będzie zależała precyzja strojenia (nadmierne luzy mogą się stać przyczyną tzw. mikrofonowania głowicy). Ponadto przed montażem rdzenie należy powlec cienką warstwą smaru – eliminuje to ewentualne drgania rdzeni podczas strojenia.

Mechanizm przesuwu rdzeni może być dowolnej konstrukcji, musi on tylko zapewniać jednocześnie przesuwanie obu rdzeni z dostateczną precyzją. Najlepiej zastosować w tym celu prosty mechanizm śrubowy, który przy starannym wykonaniu jest stabilny i umożliwia bardzo precyzyjne strojenie. Rdzenie połączone są z mechanizmem za pomocą przylutowanych odcinków drutu – umożliwia to wstępną regulację położenia rdzenia. W skrajnym zewnętrznym położeniu oba rdzenie powinny wchodzić w korpus do miejsca, w którym zaczyna się uzwojenie cewki. Należy zwrócić uwagę na dobre odizolowanie rdzenia od masy lub innych części metalowych – nawet dotknięcie rdzenia palcem powoduje obniżenie czułości lub zerwanie drgań heterodyny. Wymagany skok rdzeni wynosi około 25 mm – umożliwia to przestrajanie odbiornika od 65 do około 74 MHz, czyli pokrycie całego zakresu UKF. Zależność odbieranej częstotliwości od położenia rdzeni jest zbliżona do liniowej – odpowiednia podziałka przedstawiona jest na rys. 6. Przy końcowym montażu należy jeszcze zwrócić uwagę na osiowe prowadzenie rdzeni w korpusach cewek – w razie konieczności należy odpowiednio dogiąć druty mocujące rdzenie.

Konstrukcja modelowa wykonana została w ten sposób, że zarówno mechanizm prze-

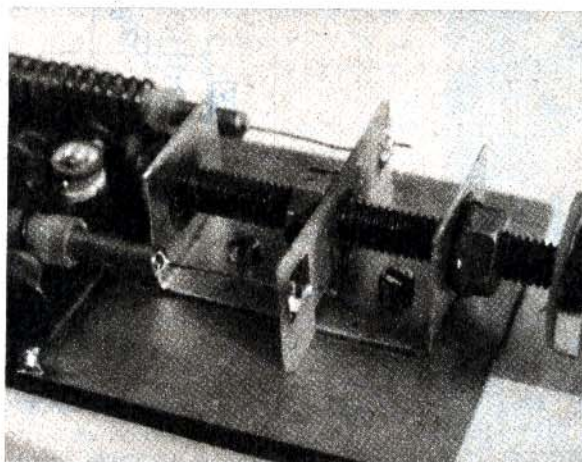
suwu jak i płytką głowicy przymocowane są do jednej płytki laminatu będącej jednocześnie podstawą i ekranem od strony druku. W takiej sytuacji ekran głowicy wykonany z blachy ma kształt korytka i przylutowany jest do tej podstawy w czterech rogach.

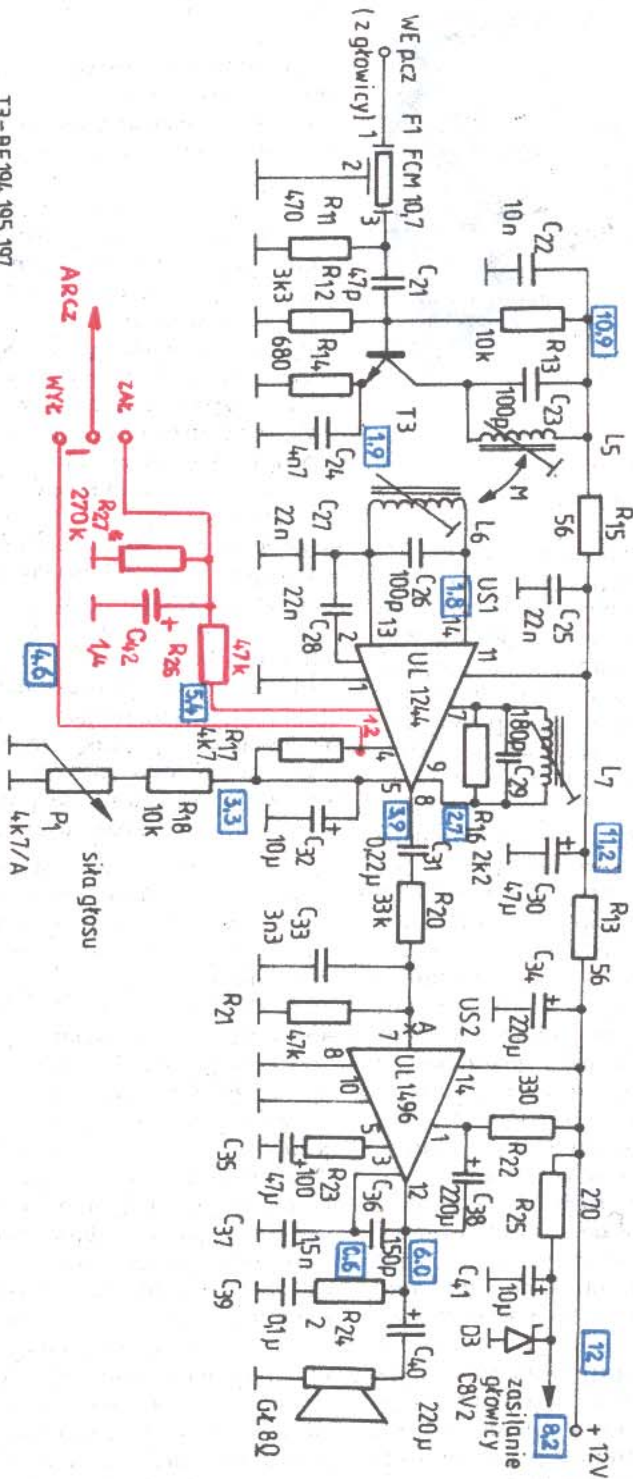
Wszystkie cewki z wyjątkiem L2 i L3 zostały nawinięte na standardowych korpusach stosowanych w zespołach p.cz. wizji i fonii popularnych odbiorników telewizyjnych (Libra, Saturn, Antares itd.) Dane nawojowe tych cewek umieszczone zostały w tabeli, a odpowiednie wymiary są podane na rys. 5. Podczas nawijania cewek należy zwrócić uwagę na dokładne układanie poszczególnych zwojów (nie mogą one być luźne), a następnie należy zalać je kroplą kleju lub lakieru nitro.

Dławik D11 wykonujemy nawijając kilka zwojów drutu na rdzeniu stosowanym w telewizyjnych zespołach p.cz., po „wylupaniu” go z plastikowej osłony z gwintem. Dławik D12, to kilkanaście zwojów na takim samym rdzeniu, zalanych później klejem lub lakierem nitro.

Płytką wzmacniacza p.cz. zawiera dwa zespoły cewek: filtr wejściowy i obwód rezonansowy demodulatora FM. Oba te zespoły należy starannie ekranować ze względu na możliwość wzbudzenia się wzmacniacza p.cz. W praktyce ekrany te wystarczy wykonać z paska miedzianej lub mosiężnej blachy szerokości około 20 mm i wymiarach jak na rys. 4 (ekran zaznaczono linią przerywaną).

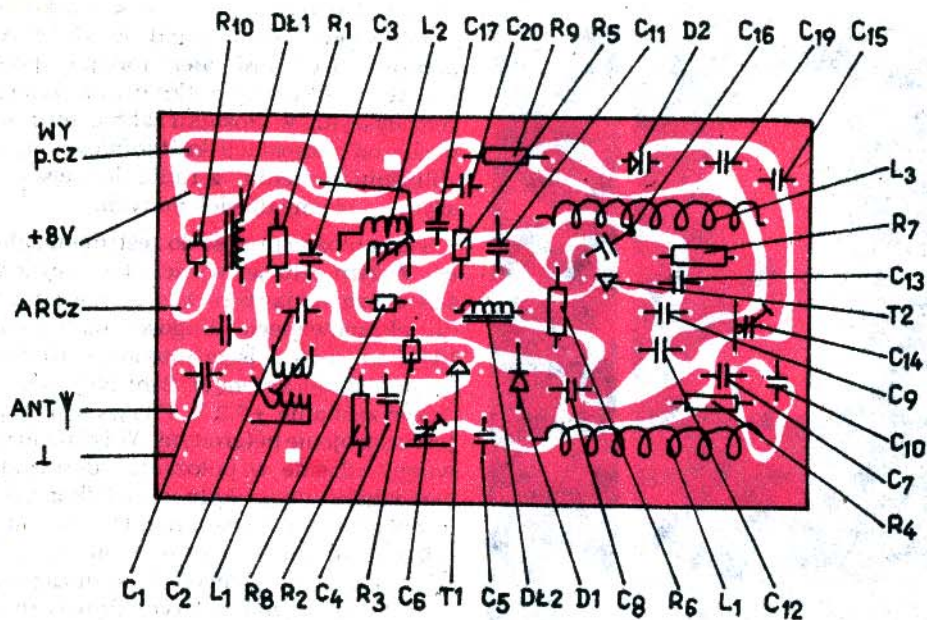
Mechanizm przesuwu rdzeni strojeniowych głowicy UKF





T3-BF194, 195, 197

Rys. 2

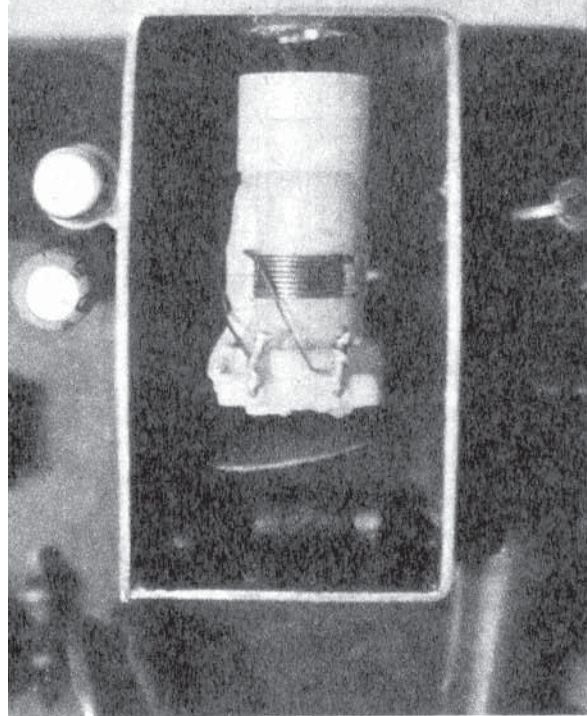


Rys. 3

Podczas montażu mocujemy oba ekrany do płytki (do ścieżki masy oczywiście, za pomocą krótkich odcinków drutu). Na rysunku płytki nie zaznaczono otworów do przylutowania ekranu – należy je wywiercić podczas montażu. Ekrany powinny być połączone z masą w co najmniej kilku miejscach, najlepiej w okolicach naroży. Ponadto w ekranach trzeba wywiercić odpowiednie otwory umożliwiający strojenie cewek.

Mając już poszczególne elementy można rozpocząć montaż i uruchomienie układu. Do tego celu trzeba się będzie zaopatrzyć w jeden „specjalistyczny” przyrząd – dobrze zestrojone radio z zakresem UKF. Będziemy go używać jako generatora FM, a proces uruchamiania rozpoczniemy od wzmacniacza p.c.z. (w tym momencie powinien być uruchomiony wzmacniacz m.cz.). Pierwszy etap, to oczywiście wlutowanie wszystkich elementów z wyjątkiem filtra ceramicznego F1, zamiast którego wlutowujemy zworę. Przy okazji sprawdzamy napięcia w poszczególnych punktach zgodnie z rys. 2 – różnice nie powinny przekraczać 30% przy pomiarze przyrządem o oporności co najmniej 20 kiloomów/V. Następnie musimy dostać

się do wnętrza naszego radia-generatora – trzeba dotrzeć do końcowego stopnia wzmacniacza p.c.z. FM lub do wejścia detektora stosunkowego (czyli miejsca, gdzie dostępny jest sygnał p.c.z. FM o największej amplitudzie). Pomocny będzie w tym schemat ideowy lub trochę doświadczenia i wyczucia – w przypadku wzmacniacza p.c.z. na tranzystorach interesuje nas kolektor ostatniego tranzystora tego wzmacniacza. Do punktu tego dolutowujemy odcinek izolowanego przewodu długości 10–15 cm. Nieco krótszy odcinek przewodu przylutowujemy do wyprowadzenia nr 14 US1 (5–10 cm) i skreślamy go (kilka skrętów) z przewodem podłączonym do radia. Po dostrojeniu wzorcowego radia do dowolnej stacji, kręcąc rdzeniem cewki L7 staramy się odebrać tę samą stację na naszym odbiorniku (przy ustawieniu odpowiedniej siły głosu potencjometrem P1). Jeżeli odbiór jest bardzo słaby, dostrajamy cewkę L6. Jeżeli już uzyskamy dźwięk w głośniku (powinien być czysty, bez szumów), to kontrolujemy napięcie na wyprowadzeniu 12 US1 – raz przy zwarceniu ze sobą obu końców cewki L7, a potem po usunięciu zwory. Napięcia te powinny być równe przy



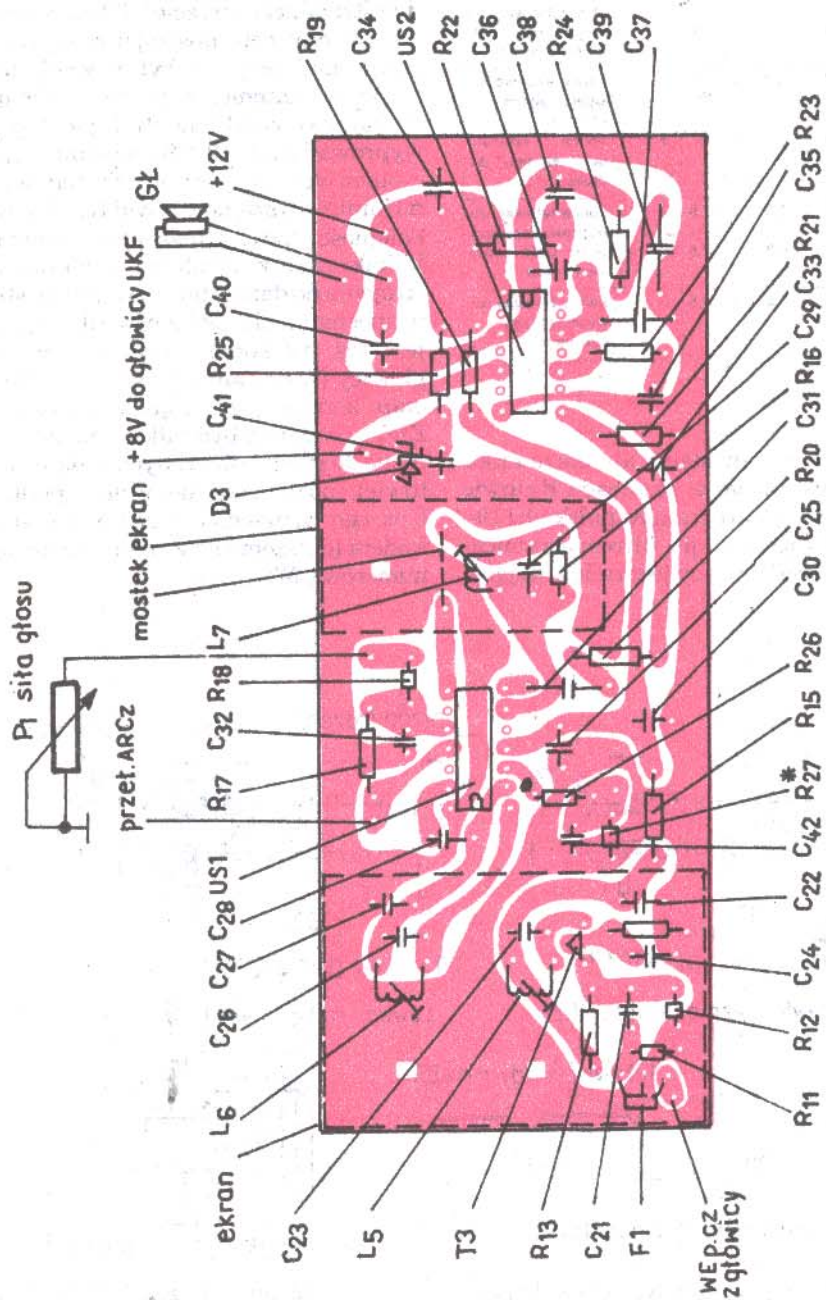
Obwód rezonansowy detektora koincydencyjnego

właściwym dostrojeniu cewki L7 („zero” detektora FM) – w razie konieczności korygujemy dostrojenie zwracając uwagę na to, aby nasze radio-generator było w tym momencie dokładnie dostrojone do odbieranej stacji.

Etap następny, to przelutowanie krótkiego przewodu z wyprowadzenia 14 US1 na wejście całego wzmacniacza p.cz. – stroimy teraz filtr wejściowy. Dobrze jest teraz zmniejszyć sprzężenie z radiem słabiej skręcając oba przewody. Stroimy rdzeniami cewek L6 i L5 (cewka L5 ma mniejszy wpływ na czułość odbiornika) na maksimum czystego odbioru – dokładne zestrojenie wymaga słabszego sprzężenia radia ze wzmacniaczem – można nawet odsunąć nieco radio zostawiając przylutowaną małą „antenkę” (usuwamy skręcenie przewodów). Wskazane jest teraz powtórne sprawdzenie dostrojenia cewki L7, najlepiej za pomocą oscyloskopu z wejściem stałoprądowym – oscyloskop umożliwi szybką ocenę napięcia na wypr. 12 oraz poziomu szumów, czyli pośrednio zestrojenia filtrów. Rdzenie cewek po tej operacji powinny być w średnim położeniu – w przeciwnym razie trzeba skontrolować

poprawność nawinięcia cewek oraz kondensatory wchodzące w skład obwodów rezonansowych. Czułość całego toru p.cz. powinna być taka, że przy dotknięciu wejścia palcem słyszymy w głośniku zakłócenia pochodzące od radiostacji krótkofalowych, a po zbliżeniu „antenki” z radia do wejścia słyszymy wyraźny dźwięk audycji.

Teraz można przejść do zestrojenia głowicy. W tym celu jej wyjście łączymy z wejściem wzmacniacza p.cz. za pomocą przewodu ekranowanego długości maksymalnie 10–15 cm, a do wejścia antenowego dołączamy dość długą antenę (1–2 m). Należy też połączyć zasilanie +8,2 V. Pierwszym etapem jest zestrojenie heterodyny. W tym celu ustawiamy rdzenie w położeniu odpowiadającym jakiejś silnej lokalnej stacji (korzystamy z innego radia) i trymerem C₁₄ staramy się odebrać tę stację. Zakres regulacji jest tu bardzo szeroki i konieczna jest duża precyzja strojenia. Jeżeli są z tym kłopoty (nie ma nawet bardzo słabego odbioru), to należy skontrolować napięcia w charakterystycznych punktach głowicy (rys. 1), a w szczególności sprawdzić, czy wzbudza się heterodyna. Robimy to w ten sposób, że do bazy T2 dołączamy przez rezystor 10 kiloomów woltomierz i sprawdzamy, czy po dotknięciu palcem cewki L3 zmieni się napięcie w tym punkcie (wzrośnie o ułamek wolta) – jego zmiana świadczy o tym, że heterodyna pracuje poprawnie. W przeciwnym wypadku trzeba sprawdzić poszczególne elementy, a szczególnie tranzystor i kondensatory ceramiczne względnie samą cewkę z rdzeniem (musi być on odizolowany!). Jeżeli już dostroiliśmy się do naszej stacji, stroimy trymerem C₆ oraz rdzeniem cewki L4 na najlepszy odbiór. Obwód wejściowy L1C₂ w zasadzie nie musi być strojony (rdzeń wkręcamy tak, aby nie wystawał z karkasu), ewentualnie w późniejszym etapie stroimy go przy odbiorze słabych stacji. Teraz pozostaje tylko dokładne zestrojenie obwodów L4–L6 na maksimum sygnału (minimum szumów) przy odbiorze słabych stacji lub przy znacznie skróconej antenie – na dobrą sprawę głowica w ekranie odbiera lokalne stacje UKF nawet bez anteny! Dostrajamy także obwód wzmacniacza w.cz. (trymer C₈), także przy odbiorze słabej stacji, na minimum szumów. Przy prawidłowym zestrojeniu odbiornik umożliwia niezawodny odbiór nie



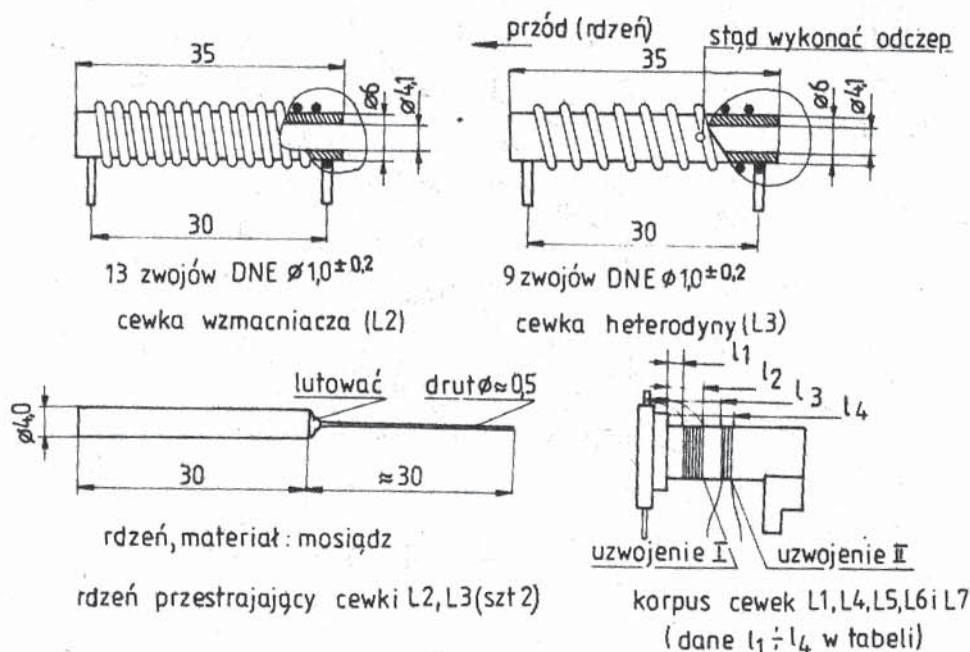
Rys. 4

Dane cewek odbiornika

Cewka	Uzwojenie	Ilość zwojów	Średnica drutu	l_1	l_2	l_3	l_4	Uwagi
L1	I	4	0,3	3	8	-	-	Dwa uzw. nawijac bi-filarnie (lub jedno na drugim), końce uzw. II lutować do druku
	II	4	0,3	3	8	-	-	
L4	I	12	0,15	3	5	-	-	końce lutować do wyprowadzeń korpusu końce lutować bezpośrednio do druku
	II	4	0,15	-	-	6	7	
L5	-	13	0,3	3	7,5	-	-	końce lutować do wyprowadzeń korpusu. Obie cewki identyczne
L6	-	13	0,3	3	7,5	-	-	końce lutować do wyprowadzeń korpusu
L7	-	8	0,3	3	5,5	-	-	końce lutować do wyprowadzeń korpusu

możemy wmontować filtr ceramiczny F1 (o ile uda się go zdobyć – w handlu bywa „czasami”). Teraz musimy, niestety, przeprowadzić korektę zestrojenia toru p.cz. (a raczej jego dostrojenie do częstotliwości nieprzeobrażalnego przeciw filtra ceramicznego). W tym celu dostrajamy się do jakiejś stacji, najlepiej niezbyt mocnej lub przy skróconej antenie. W pierwszym etapie dostrajamy cewkę L7 kontrolując napięcie na wyprowadzeniu 12 US1 zgodnie z zamieszczonym wcześniej opisem. Następnie stroimy na minimum szumów cewki L6 – L4 (w takiej kolejności), po czym cały proces powtarzamy kilkakrotnie kontrolując każdorazowo dostrojenie do danej stacji (pokrętlm strojenia w mechanizmie przesuwu rdzeni). Dobrze jest też na koniec sprawdzić zestrojenie głowicy (w opisanym uprzednio sposób) – ten etap kończy już strojenie naszego radia. Efekty powinny być całkiem niezłe (wspomniane 20 stacji odbieranych w okolicach Katowic), można także pomyśleć o podłączeniu lepszemu wzmacniacza czy nawet stereodekodera (opiszemy go w jednym z następnych numerów „MT”).

tylko lokalnych radiostacji, ale także kilku innych (przykładowo w okolicach Katowic odbieranych jest 9 programów polskich i 10–12 czeskich! – dla wersji z filtrem ceramicznym). Jeżeli wynik próby jest zadowalający,



Rys. 5

Spis części

1. Rezystory:

$R_1 = 1k$,
$R_2 = 12k$,
$R_3 = 18k$,
$R_4 = 150$,
$R_5 = 1K$,
$R_6 = 8k2$,
$R_7 = 3k3$,
$R_8 = 100$,
$R_9 = 470k$,
$R_{10} = 220k$,
$R_{11} = 470$,
$R_{12} = 3k3$,
$R_{13} = 10k$,
$R_{14} = 680$,
$R_{15} = 56$,
$R_{16} = 2k2$,
$R_{17} = 4k7$,
$R_{18} = 10k$,
$R_{19} = 56$,
$R_{20} = 33k$,
$R_{21} = 47k$,
$R_{22} = 330$,
$R_{23} = 100$,
$R_{24} = 2$,
$R_{25} = 270$,
$R_{26} = 47k$,
$R_{27} = 270k$.

2. Kondensatory ceramiczne:

$C_1 = 12p$,
$C_2 = 27p$,
$C_3 = 1n$,
$C_4 = 1n$,
$C_5 = 10p$,
$C_7 = 1n$,
$C_8 = 3p3$,
$C_9 = 27p$,
$C_{10} = 1n$,
$C_{11} = 330p$,
$C_{12} = 3p9$,
$C_{13} = 1n$,
$C_{15} = 10p$,
$C_{16} = 100p$,
$C_{17} = 4n7$,
$C_{18} = 4n7$,
$C_{19} = 5p1$,
$C_{20} = 10n$,
$C_{21} = 47p$,
$C_{22} = 10n$,
$C_{23} = 100p$,
$C_{24} = 4n7$,
$C_{25} = 22n$,
$C_{26} = 100p$,
$C_{27} = 22n$,
$C_{28} = 22n$,
$C_{29} = 180p$,
$C_{33} = 3n3$,
$C_{36} = 150p$.

3. Kondensatory foliowe:

$C_{31} = 220n$,
$C_{37} = 1n5$,
$C_{39} = 100n$.

4. Kondensatory elektrolityczne:

$C_{30} = 47 \mu F / 16V$,
$C_{32} = 10 \mu F / 16V$,
$C_{34} = 220 \mu F / 16V$,
$C_{35} = 47 \mu F / 10V$,
$C_{36} = 220 \mu F / 16V$,
$C_{40} = 220 \mu F / 16V$,
$C_{41} = 10 \mu F / 16V$.

5. Tranzystory:

T1, T2, T3 = BF194, BF195, BF197

6. Diody:

D1 = AAP153 lub inna germanowa ostrzowa,
D2 = BB105 (z dowolnym ideksem literowym),
D3 = BZP683C8V2 lub inna dioda Zenera
na napięcie 8,2 V

7. Układy scalone:

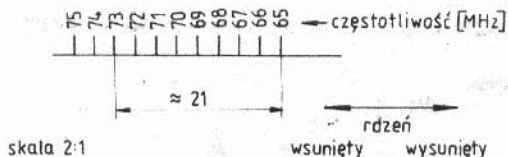
US1 = UL1244 US2 = UL1496 (lub odpowiedniki)

8. Inne elementy:

- trymery ceramiczne 6/20 pF - C_6 i C_{14} ;
- filtr ceramiczny FCM 10,7 - F1,
- potencjometr liniowy 4k7/A - P1,
- głośnik o impedancji 8 omów - G,
- elementy indukcyjne - wg. opisu w tekście.

Uwaga:

- wartości rezystorów bez miana oznaczają omy,
- litera „k” kiloomy;
- wartości pojemności „p” - pF, „n” - nF,
- wszystkie rezystory powinny być mocy 0,25 W



Rys. 6

Odbiornik można wyposażyć w układ ARCz (odłączalny) – w tym celu należy wlotować elementy wyróżnione innym kolorem na rys. 1 i 2. Przy uruchamianiu należy tak dobrać rezystor R_{27} (około 270 k), aby przy optymalnym dostrojeniu napięcie na nim było równe napięciu na wyprowadzeniu 4 US1. Ponadto należy skorygować zestrojenie obwodu heterodyny trymerem C_{14} tak, aby zachowana była zgodność częstotliwości odbieranej ze wskazywaną na podziałce (rys. 6). Gdyby okazało się, że zakres „trzymania” ARCz jest za mały, to należy zwiększyć wartość pojemności C_{19} do 10 pF. Te wszystkie czynności można wykonać jednak dopiero po pełnym zestrojeniu odbiornika bez układu ARCz.

Kilka słów na temat szczegółów montażu. Całość zmontowana jest na dwóch płytkach drukowanych, które powinny być wykonane z dużą starannością. Najlepszym materiałem na nie jest laminat papierowy, lecz można użyć także laminatu epoksydowo-szklanego. Elementy (rezystory, kondensatory itp.) nie powinny być zbyt duże, szczególnie w głowicy UKF. Ponadto wszystkie elementy należy sprawdzić przed wlotowaniem – pozwala to na ogół na uniknięcie kłopotów przy uruchamianiu. Rdzenie cewek powinny być wkręcone przy jednoczesnym włożeniu cienkiej gumki – zabezpiecza je to przed obracaniem się w czasie eksploatacji radia. Załączone fotografie powinny ułatwić nieco sam montaż – wykonany model był poddany wszechstronnym próbom i w ciągu kilku miesięcy nie stwierdzono żadnych uszkodzeń, a jakość odbioru była bez zarzutu.

Grzegorz Zalot