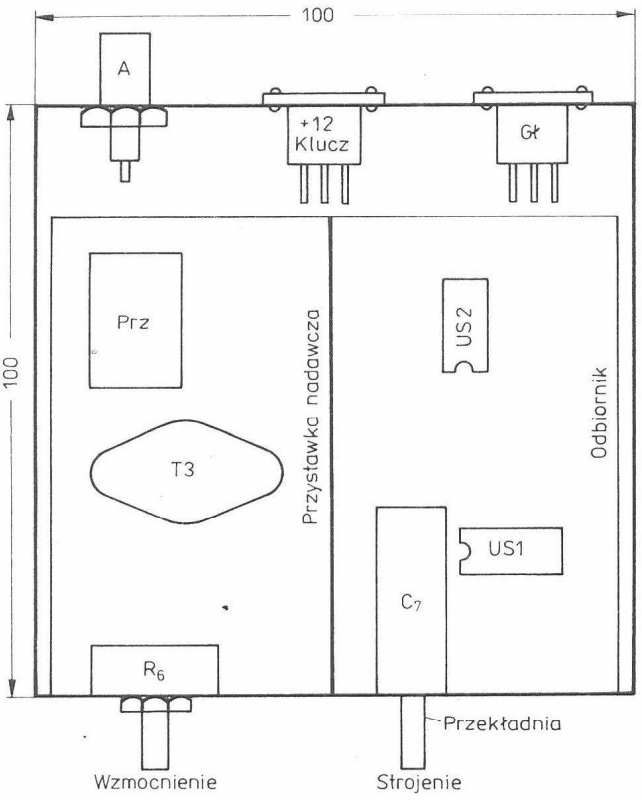


Rys. 11.8. Rozmieszczenie elementów transceivera „składaka"

sunku 11.8. Obydwie płytki są przylutowane do ścianek obudowy oraz ekranującej przegrody wykonanej z blachy ocynkowanej o wymiarach 80 × 60 mm. Ścianka przednia zawiera przekładnię strojeniową (wykonaną na łożyskach kulkowych) oraz potencjometr siły głosu. Ścianka tylna zawiera gniazda: antenowe, zasilania i głośnikowe. Klucz został podłączony do niewykorzystanych zacisków gniazda zasilania.

Przyłączenie przystawki nadawczej do obwodu VFO odbiornika (wyprowadzenie 6 układu scalonego *US1* — UL1203) spowoduje obniżenie częstotliwości pracy generatora, dlatego należy wykręcić rdzeń z filtru *F3* lub zmniejszyć wartość kondensatora C_6 (rysunek 8.3). Naciśnięcie klucza nie powinno powodować zmiany częstotliwości sygnału z VFO większej niż 1 kHz. W przeciwnym przypadku należy zmniejszyć wartość kondensatora sprzęgającego C_2.

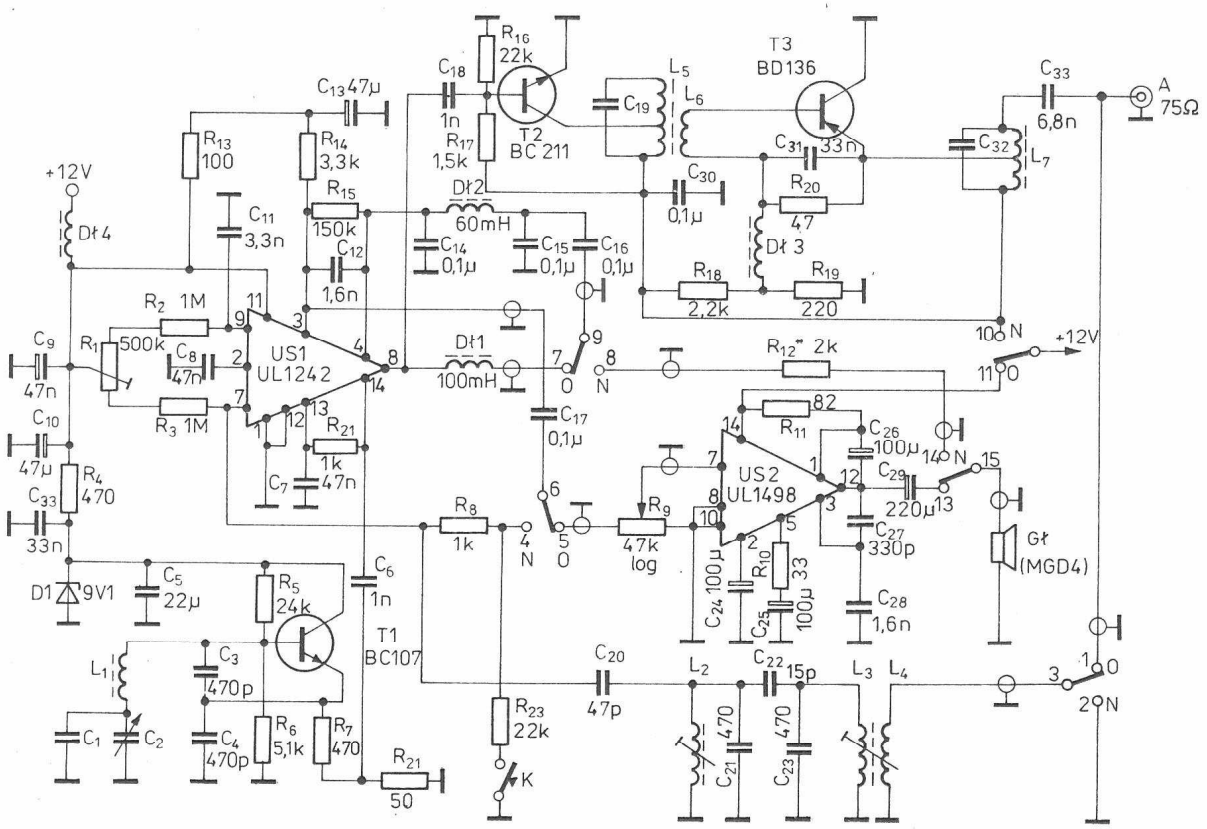
Korzystając z powyższego opisu można wykonać transceiver telegraficzny QRP w oparciu o każdy opisany w tej książce odbiornik o bezpośredniej przemianie, pod warunkiem, że jego układ VFO pracuje stabilnie.

11.3. Minitransceiver BARTEK 0

Urządzenie to zostało wykonane w zasadzie w celu sprawdzenia koncepcji wykorzystania układu UL1242 do jednoczesnej pracy zarówno przy odbiorze (detektor), jak i przy nadawaniu (modulator). Pozytywne oceny jakości sygnału otrzymywane od korespondentów potwierdzają pełną przydatność tego urządzenia dla początkujących krótkofalowców oraz jako urządzenie zastępcze np. w czasie urlopu. Transceiver pracuje w układzie bezpośredniej przemiany częstotliwości w pasmie 80 m emisją DSB (dwie wstęgi boczne z wytłumioną nośną) oraz emisją A1A (telegrafia). Ma on moc nadajnika rzędu 2 W oraz czułość odbiornika około 3 μV. Jest zasilany z akumulatora 12 V lub zasilacza stabilizowanego. Przełączanie z nadawania na odbiór jest dokonywane ręcznie przełącznikiem dźwigniowym (zmniejszenie zużycia prądu — ważne w terenie). Schemat elektryczny transceivera przedstawiono na rysunku 11.9. Generator VFO pracuje na tranzystorze *T1* (BC107) w układzie Clappa i pokrywa pasmo 3,5 ÷ 3,8 MHz. Sygnał z generatora jest podawany bezpośrednio do układu *US1* (wyprowadzenie *14* UL1242) zarówno podczas nadawania, jak i odbioru. Mimo braku dodatkowego separatora (układ scalony zawiera rozbudowany separator w postaci szeregu wzmacniaczy różnicowych) jakość sygnału jest dobra (układ pracuje stabilnie, bez dewiacji i zniekształceń).

Sygnał z anteny (przy ustawionym przełączniku jak na rysunku 11.9) przez filtr dwuobwodowy, pokrywający pasmo 80 m, jest podawany na drugie wejście układu *US1* (wyprowadzenie 7). Sygnał m.cz. będący różnicą częstotliwości sygnału generatora i sygnału z anteny pojawia się na wyprowadzeniu *8* układu *US1*. Po przejściu przez dławik *Dł1*, którego zadaniem jest oddzielenie sygnału w.cz. od m.cz., sygnał różnicowy jest kształtowany przez układ $\pi(C_{14}, Dł2, C_{15})$, a potem wzmacniany w pojedynczym stopniu wzmacniacza zrealizowanego na wewnętrznym tranzystorze układu *US1*. Kondensator C_{12} dodatkowo zmniejsza wzmocnienie w zakresie większych częstotliwości. Wzmocniony sygnał m.cz. jest podany przez potencjometr siły głosu do wzmacniacza końcowego m.cz. z układem *US2* (UL1490).

Po przełączeniu przełącznika na nadawanie głośnik pracuje jako mikrofon, układ przedwzmacniacza m.cz. zaś pełni teraz funkcję wzmacniacza mikrofonowego. Zadaniem filtru C_{14}, *Dł2*, C_{15} jest wycięcie częstotliwości powyżej 3 kHz. Jest to bardzo istotne przy bezpośrednim formowaniu sygnału. Wzmocniony i uformowany sygnał m.cz. jest podany do *7* wyprowadzenia układu *US1*, który pełni teraz rolę modulatora. Po modulatorze następuje wzmacniacz liniowy zbudowany na tranzystorach *T2* (BC211), *T3* (BD136). Tranzystor końcowy pracuje ze wspólnym emiterem mimo uziemionego kolektora. Ten sposób włączenia wybrano ze względu na dobre chłodzenie (tranzystor

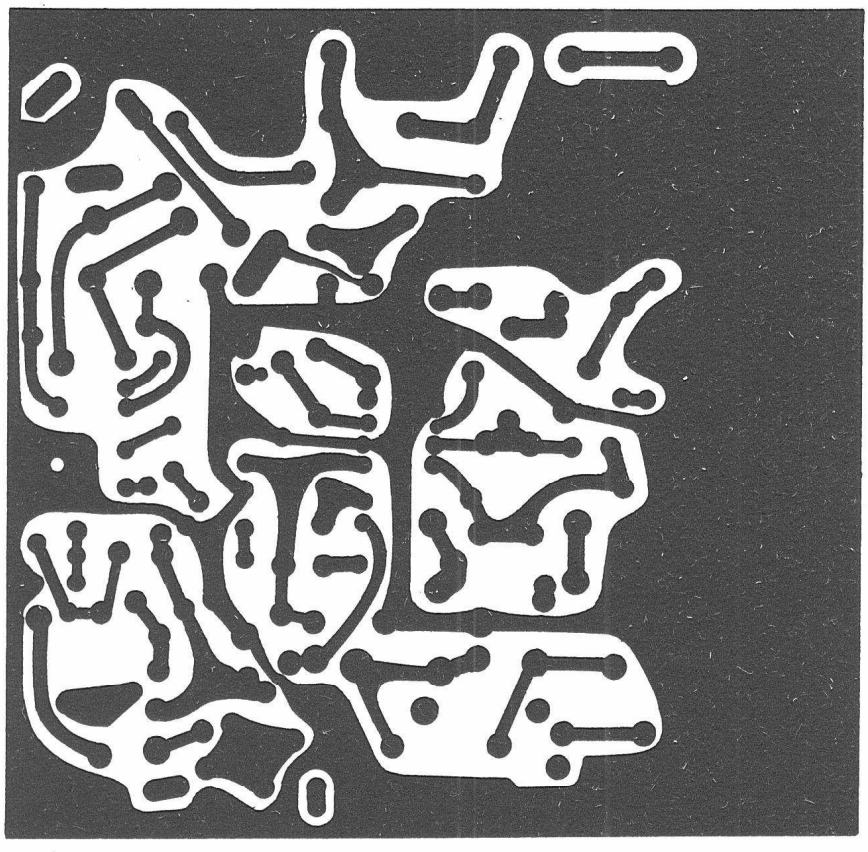


Rys. 11.9. Schemat ideowy minitransceivera BARTEK 0

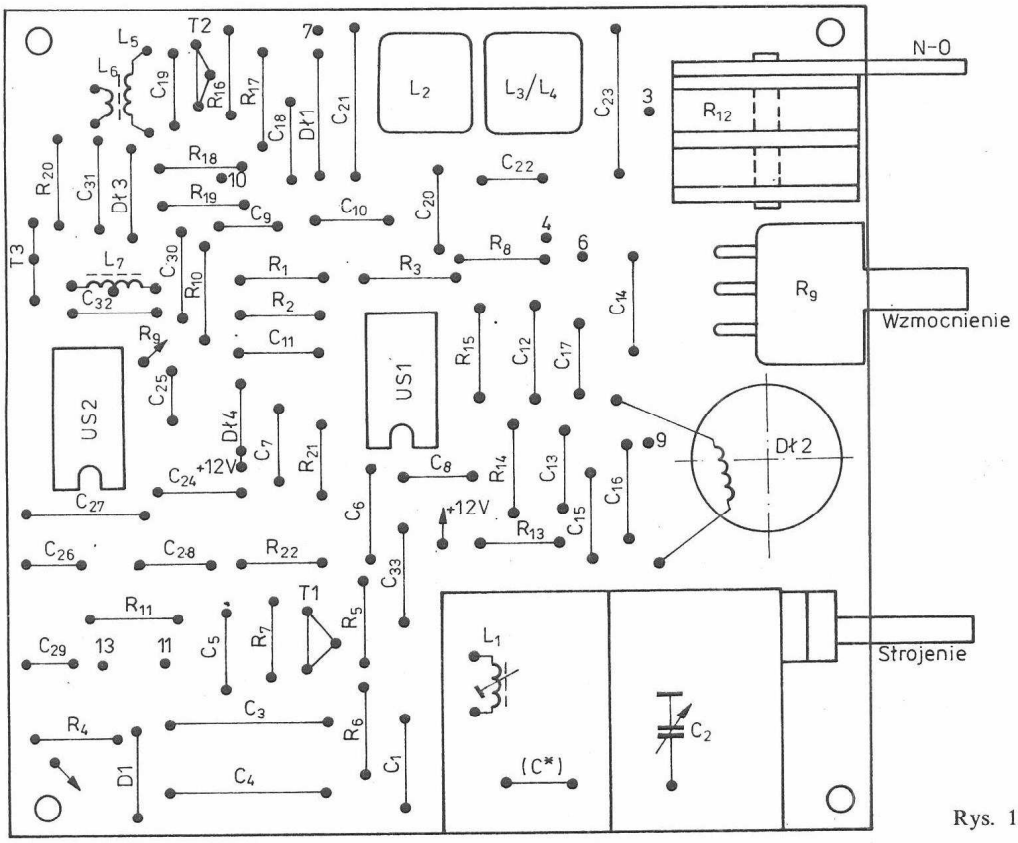
przykręcono bezpośrednio do tylnej ścianki obudowy).

Układ elektryczny transceivera zmontowano na płytce drukowanej przedstawionej na rysunku 11.10. Rozmieszczenie elementów na płytce montażowej pokazano na rysunku 11.11.

Cewka L_1 zawiera 40 zwojów drutu DNE0,2 na korpusie cewki z odbiornika telewizyjnego o średnicy 7 mm. Cewka ta została umieszczona wewnątrz jednej z komór kondensatora zmiennego (agregatu odbiorczego 2×235 pF) po usunięciu płytek statora i rotora. Kondensator C_2 zawiera



Rys. 11.10. Płytka drukowana minitransceivera BARTEK 0



Rys. 11.11. Rozmieszczenie elementów

tylko 4 płytki rotora, pozostałe płytki sekcji 225 pF usunięto. Po rezygnacji z przeróbki można wstawić kondensator C szeregowo z kondensatorem zmiennym (jak na rysunku). Zamiast wykonywać cewkę własnoręcznie można w miejsce L_1 wstawć obwód fabryczny 7 × 7 typu 127 (po niewielkiej zmianie połączeń oraz dobraniu pojemności kondensatorów). Uzwojenia filtru pasmowego nawinięto na korpusy 12 × 12 mm. Cewki L_1, L_3 zawierają po 35 zwojów drutu DNE0,15. Cewka L_4 nawinięta na L_3 zawiera 4 zwoje drutu DNE0,2. Uzwojenia wchodzące w skład wzmacniacza liniowego nawinięto na rdzenie pierścieniowe, uzyskane z filtru p.cz. 465 kHz. Cewki L_5 i L_7 nawinięto na obwodzie rdzenia pierścieniowego i zawierają one po 2 × 7 zwojów drutu DNEJ0,3. Uzwojenie sprzęgające L_6 zawiera 2 zwoje drutu DNEJ0,3. Jako dławik *Dł1* wykorzystano dławik z płytki p.cz. odbiornika telewizyjnego „Libra" (50 zwojów DNE na wałeczku ferrytowym). Dławik *Dł2* zawiera 300 zwojów drutu DNE0,2 na rdzeniu kubkowym F1001 i $AL = 1100$. Dławiki *Dł3*, *Dł4* zawierają po 10 zwojów drutu DNE0,2 na wałeczkach ferrytowych. Jako przełącznik pracy „nadawanie/odbiór" wykorzystano przełącznik stosowany we wzmacniaczach WS... Można również zastosować przełącznik Isostat.

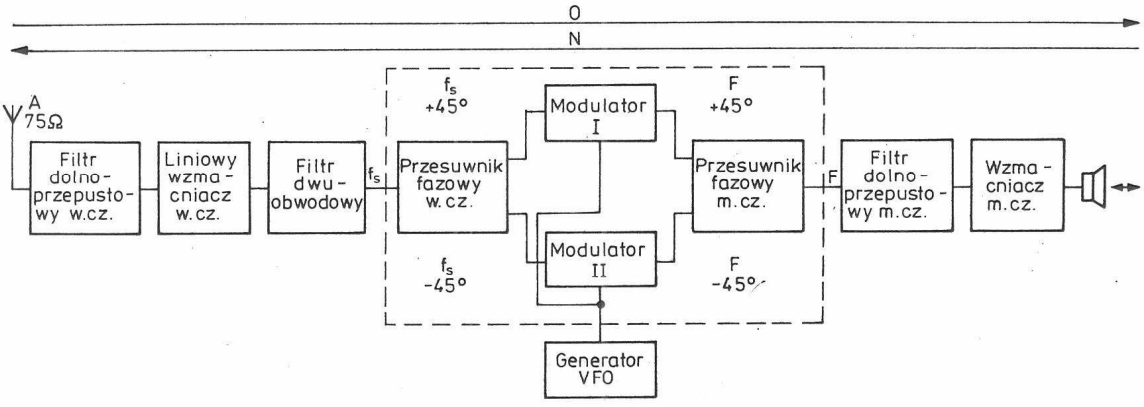
Przy uruchamianiu transceivera należy sprawdzić pracę generatora. Do kondensatora C_6 podłączamy częstościomierz cyfrowy (przez kondensator 10 ÷ 22 pF) i tak dobieramy kondensator C_1, C_2 oraz ustawiamy rdzeń w cewce L_1 tak, aby w dwóch skrajnych położeniach C_2 uzyskać częstotliwość 3,5 oraz 3,8 MHz. Rdzenie filtru dwuobwodowego ustawiamy na maksimum siły głosu odbieranego sygnału (przy włączonej antenie lub za pomocą generatora w.cz.). Po ustawieniu przełącznika w pozycji „nadawanie" i przyłączeniu sztucznego obciążenia (miernik mocy w.cz.) sprawdzamy i ewentualnie korygujemy prądy spoczynkowe tranzystorów *T1* (10 mA), *T2* (20 mA) odpowiednio za pomocą rezystorów R_{17} i R_{18}. Potencjometr R_1 ustawiamy na minimum fali nośnej na wyjściu transceivera (minimum wychylenia wskazówki miernika mocy przy odłączonym mikrofonie). Gdy mówimy do mikrofonu, napięcie w.cz. na wyjściu powinno wzrastać w takt modulacji. Za pomocą dodatkowego odbiornika kontrolujemy jakość sygnału naszego transceivera. Uzyskanie pełnej mocy wyjściowej wymaga dobrania wartości kondensatorów C_{19} i C_{32}. Można w tym celu wstępnie podłączyć kondensatory zmienne od strony druku, a potem wymienić je na stałe (po zmierzeniu wartości). Kondensatory te najlepiej stroić po zwarciu klucza K.

Jako obudowę można wykorzystać jedną z wcześniej opisanych konstrucji (rozdział 6.5) lub można wygiąć z blachy dwa elementy w kształcie litery U. Ścianka czołowa zawiera dźwignię przełącznika „*N/O*", pokrętło strojenia z orientacyjną skalą „spiralną" oraz potencjometr siły głosu. Ścianka tylna zawiera gniazda: antenowe, zasilania i głoś-

nikowe (mikrofonogłośnika MGD4). Klucz K można podłączyć do wolnych styków gniazda zasilania.
Na podstawie powyższego opisu można wykonać transceiver na inne pasma KF po wymianie obwodów rezonansowych.

11.4. Minitransceiver fazowo-homodynowy na pasmo 80 m

Urządzenie to jest przeznaczone głównie do łączności lokalnych lub jako transceiver podczas wyjazdów. Może pomóc w rozpoczęciu pracy emisyjną J3E (SSB) początkującym krótkofalowcom, nie dysponującym odpowiednim filtrem i rezonatorami kwarcowymi. Po dołączeniu liniowego wzmacniacza mocy (tranzystorowego lub lampowego) transceiver umożliwia nawiązanie dwustronnych łączności nie tylko krajowych.
Urządzenie składa się z elementów łatwo dostępnych. Zasadniczą cechą układu jest podwójne wykorzystanie wszystkich podzespołów podczas nadawania i odbioru. Przełączanie z nadawania na odbiór wykonuje się przełącznikiem typu Isostat, znajdującym się na przedniej ściance urządzenia. Schemat blokowy urządzenia z zaznaczeniem połączeń jego członów w warunkach pracy nadajnik/odbiornik przedstawiono na rysunku 11.12. Układ ten, w porównaniu z układem wykorzystującym metodę filtrową, charakteryzuje się przede wszystkim mniejszym tłumieniem drugiej wstęgi bocznej, które w zależności od częstotliwości pracy wynosi 20 ÷ 40 dB. Tłumienie fali nośnej jest nie gorsze niż 35 dB, a może być podwyższone przez zastosowanie ekranu. Moc wyjściowa nadajnika wynosi około 30 mW, czułość odbiornika zaś około 3 μV.
Schemat ideowy transceivera zamieszczono na rysunku 11.13. Podczas odbioru sygnał z anteny po przejściu przez filtr dolnoprzepustowy L_1, C_1, C_2 jest wzmacniany w dwustopniowym wzmacniaczu w.cz. ($T1$, $T2$), a następnie doprowadzany do mieszacza jednowstęgowego (diody $D1 \div D4$), gdzie ulega zmieszaniu z sygnałem przestrajanego generatora (VFO – $T3$, $T4$). W rezultacie powstaje sygnał o częstotliwości akustycznej $F = f_g - f_s$, który przez filtr m.cz. jest doprowadzany do wzmacniacza akustycznego. Podczas nadawania sygnał z mikrofonogłośnika po wzmocnieniu jest doprowadzany do mieszacza jednowstęgowego, w którym ulega wytłumieniu częstotliwość nośna oraz druga wstęga boczna.
Częstotliwość wyjściowa jest równa różnicy częstotliwości generatora i sygnału m.cz., czyli $f_s = f_g - F$.
Mieszacz jednowstęgowy zarówno podczas odbioru, jak i podczas nadawania „przepuszcza" dolną, a tłumi górną wstęgę boczną oraz falę nośną. Układ ten działa w dwóch kierunkach bez konieczności przełączenia z nadawania na odbiór (zmieniają się kierunki przesyłania sygnałów f_s i F). Dzięki temu, poza ekonomiczną budową, uzyskano również eliminację zjawiska odbioru dwuwstęgowego, które występuje we wszystkich opisanych dotychczas odbiornikach o bezpośredniej przemianie częstotliwości.
Szczegółowe omówienie zasady działania mieszacza jednowstęgowego oraz przesuwnika fazowego zawarto w [37].
Za pomocą symetrycznego transformatora $Tr1$ do mieszacza jest doprowadzony sygnał o odpowiedniej fazie z przestrajanego generatora VFO. W jednym półokresie napięcia generatora przewodzą dwie górne diody, a w drugim – dolne. Sygnał z generatora, dzięki zrównoważeniu diody układu, nie przedostaje się do wyjścia modulatorów. Zrównoważenie jest dokonywane za pomocą potencjometrów montażowych R_{14}, R_{15} (2×1 kΩ).
Przesuwnik fazowy w.cz. jest wykonany w najprostszej wersji i składa się z kondensatora C_{15} (370 pF) i rezystora R_{13} (100 Ω). Wartości te są tak dobrane ($X_c = R$), aby optymalne wytłumienie górnej wstęgi wystąpiło w środku pasma fonicznego (3,7 MHz), przez co na krańcach zakresu pracy urządzenia występuje niezauważalne pogorszenie



Rys. 11.12. Schemat blokowy minitransceivera fazowo-homodynowego