

PROSTY TRANSCEIVER

Po przeprowadzeniu nasłuchów i otrzymaniu licencji nadawcy pierwszej kategorii wielu krótkofalowców chciałoby jak najszybciej nawiązywać dwustronne łączności, to znaczy pracować „pod własnym znakiem”. Poniższy opis powinien pomóc spełnić te marzenia w prosty i tani sposób.

Na rysunku 1 przedstawiono transceiver foniczny zbudowany z wykorzystaniem bloków 1÷4, wchodzących w skład opisywanego wcześniej na łamach „MT” odbiornika nasłuchowego. Analizując układ dojdziemy do wniosku, że oprócz wzmacniacza mocy w.c.z., należy dobudować przełącznik I÷V realizujący przełączanie transceivera z odbioru na nadawanie i odwrotnie. Powszczególne sekcje przełącznika (na przykład typu Isostat) spełniają następujące funkcje:

- I – przełączenie napięcia zasilania +12 V. Przy odbiorze pracuje wzmacniacz m.c.z. (4), zaś przy nadawaniu wzmacniacz mocy w.c.z. (5);
- II – przełączanie anteny. Antena dołączona jest do wzmacniacza mocy (5) przez cały czas pracy transceivera. Przy odbiorze obwód LC w stopniu mocy nadajnika poprawia wypadkową selektywność odbiornika. Przy nadawaniu wejście filtru pasmowego (1) zwierane jest do masy, aby wyeliminować możliwość powstania szkodliwych sprzężeń (wzbudzenia);
- III – przełączenia wejścia przedwzmacniacza małej częstotliwości (wewnętrzny tranzystor UL1242). Przy nadawaniu stopień ten pełni funkcję wzmacniacza mikrofonowego;
- IV – przełączenie wyjścia przedwzmacniacza małej częstotliwości. Wzmocniony sygnał m.c.z. odbiornika podawany jest na wzmacniacz końcowy m.c.z. (4) za pośrednictwem potencjometru siły głosu. Wzmocniony sygnał m.c.z. z mikrofonu przy nadawaniu kierowany jest na wejście mieszacza (2) pełniącego rolę modulatora zrównoważonego, nadajnika;
- V – przełączenie głośnika (MGD4, W66...). Przy odbiorze głośnik podłączony jest do wyjścia wzmacniacza m.c.z. (4). Przy nadawaniu głośnik pełni funkcję mikrofonu.

Inną, niż w odbiorniku funkcję spełniać będzie w nadajniku moduł 2 (modulator zrównoważony). Na jego wyjściu

(nóżka 8 układu scalonego UL1242) pojawia się fala nośna (3,5–3,8 MHz) w takt zmian sygnału m.c.z. z mikrofonu. W przypadku braku sygnału m.c.z. (w przerwach między mówieniem) na wyjściu występuje tylko resztkowy poziom fali nośnej. Tłumienie fali nośnej uzależnione jest od egzemplarza układu scalonego UL1242, poziomu sygnałów wejściowych oraz ustawienia potencjometru 470 kΩ. Przy precyzyjnym ustawieniu suwaka potencjometru na wyjściu występuje tłumienie fali nośnej o około 40 dB (osłabienie poziomu fali nośnej około 100 razy).

Zadaniem nowego bloku (5) jest wzmocnienie z możliwie małymi zniekształceniami sygnału z wyjścia modulatora (nóżka 8 układu scalonego UL1242) i przekazanie go do anteny. Pierwszy stopień z tranzystorem T1 (BC211...) jest typowym wzmacniaczem pracującym z prądem spoczynkowym około 10 mA. W przypadku braku sygnału modulującego i zrównoważenia modulatora miliamperomierz dołączony między końcówkę 4 modułu a masę powinien wskazywać prąd około 10 mA. Prąd ten powinien wzrastać proporcjonalnie do poziomu sygnału modulującego (im głośniej mówimy, tym większy prąd).

Tranzystor końcowy T2 (BD136, BD255...) pracuje ze wspólnym emiterym (mimo uziemionego kolektora) z prądem spoczynkowym około 20 mA. Ten sposób włączenia tranzystora wybrano ze względu na dobre chłodzenie (tranzystor przykręcono bezpośrednio do tylnej ścianki transceivera).

Obydwie cewki L nawinięto na obwodzie rdzenia pierścieniowego z filtru p.c.z. 12×12. Jest to rdzeń ferrytowy o średnicy zewnętrznej około 10 mm. Uzwojenia mają po 2×7 zwojów drutu o średnicy 0,4 mm w izolacji igelitowej. Uzwojenie sprzęgające LS ma 3 zwoje takiego samego przewodu nawinięte między zwojami cewki L. Wartości pojemności kondensatorów C (około 200 pF) powinny być dobrane za pomocą falomierza – generatora TDO na częstotliwość około 3,7 MHz. Dławik D1 ma około 10 zwojów drutu o średnicy 0,3 mm w izolacji z emalii (DNE 0,3) nawiniętych na precyzyjnym ferrytowym o średnicy 3 mm i długości 10 mm.

Przy założeniu, że nasz odbiornik pracuje prawidłowo (tzn. ma zestrojone obwody rezonansowe) uruchomienie transceivera ogranicza się jedynie do zmontowania bloku 5 według rysunku 2 i jego zestrojenia przez:

- korekcję wartości rezystorów polaryzacji baz tranzystorów T1 i T2 w taki sposób, aby uzyskać prądy spoczynkowe odpowiednio 10 i 20 mA,
- dobranie wartości kondensatorów C na maksymalne napięcie wyjściowe w.cz. transceivera.

Przy ustalaniu wartości rezystorów polaryzacji baz tranzystorów należy włączyć w obwód emitera miliamperomierz i dobierać rezystory w taki sposób, aby uzyskać wymagane wartości prądów. Niezbędny może być tutaj potencjometr montażowy, np. 4,7 k Ω , który należy włączyć w miejsce rezystora 2,2 k Ω . Potencjometr ten powinien być następnie zamieniony na rezystor stały o identycznej, jak ustalona, wartości rezystancji. Należy wiedzieć, że zmniejszenie wartości potencjometru w obwodzie T1 powoduje zmniejszenie prądu spoczynkowego tego tranzystora, zaś zmniejszenie wartości potencjometru w obwodzie T2 – powoduje zwiększenie prądu spoczynkowego tego tranzystora.

Przy dobieraniu wartości kondensatorów bloku 5 do wyjścia antenowego transceivera powinien być dołączony rezystor 75 Ω /2 W jako sztuczne obciążenie. Pomiaru napięcia w.cz. na tym rezystorze można dokonać za pomocą sondy w.cz. z przyrządem uniwersalnym, opisanym wcześniej na łamach „MT”.

Zamiast rezystora i sondy można podłączyć żarówkę rowerową 6 V/0,6 W. W każdym przypadku sztuczne obciążenie umożliwia kontrolę poziomu napięcia wyjściowego transceivera bez szkodliwego promieniowania w eter. Strojenie przy załączonej antenie może utrudnić pracę innym krótkofalowcom.

Potencjometr 470 k Ω w obwodzie modulatora powinien być tak ustawiony, aby uzyskać minimum wskazań przyrządu z sondą w.cz., dołączonego do wyjścia. Przy mówieniu do mikrofonu poziom tego napięcia powinien wzrastać w takt modulacji. Również w przypadku żarówki jej włókno powinno rozjaśniać się tylko przy występowaniu modulacji. W przerwach między mówieniem do mikrofonu włókno powinno być ciemne.

Przesunięcie suwaka potencjometru 470 k Ω w skrajne położenie lub dołączenie do masy rezystora 22 k Ω za pośrednictwem klucza telegraficznego powoduje rozrównoważenie modulatora i pojawienie się na wyjściu transceivera fali nośnej. Fakt ten można wykorzystać: poprzez kluczowanie obwodu uzyskamy nadajnik telegraficzny.

Powstał w ten sposób najprostszy transceiver o bezpośredniej przemianie częstotliwości, pracujący emisją DSB (dwie wstęgi boczne z wyłumioną falą nośną) oraz A1A (telegrafia). Ma on moc nadajnika około 2 W oraz czułość odbiornika około 3 μ V. Przy zasilaniu akumulatorowym transceiver może być wykorzystany jako urządzenie urlopowe do pracy terenowej. Umożliwia on nawiązywanie łączności krajowych, a przy dobrych warunkach propagacyjnych – również ze stacjami europejskimi.

Cechą charakterystyczną urządzenia jest nadawanie i odbiór dwóch wstęp bocznych (rys. 3). Większość współczesnych transceiverów przystosowanych jest do pracy jedną wstęgą boczną, co nie przeszkadza w nawiązaniu dwustronnej łączności za pomocą naszego urządzenia. Pozytywne oceny jakości sygnału otrzymywane od korespondentów podczas kilkuletniej pracy na takim transceiverze, potwierdzają jego pełną przydatność dla początkujących krótkofalowców.

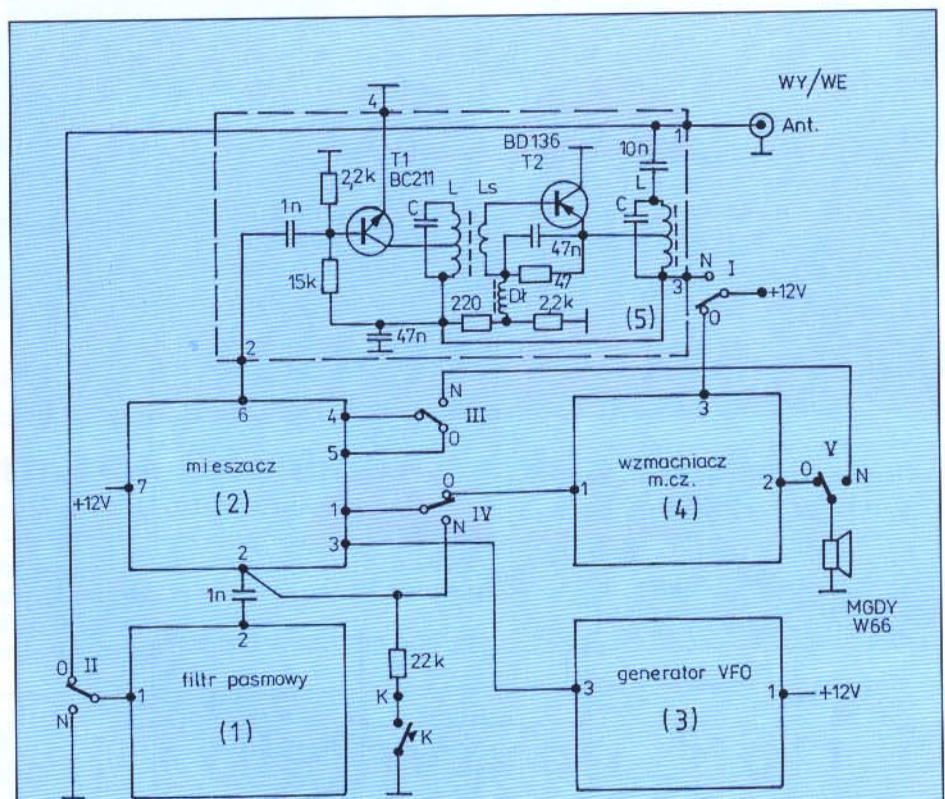
Chcąc uzyskać transceiver przeznaczony wyłącznie do pracy telegraficznej można wykorzystać układ przedstawiony na rysunku 4. Oczywiście część odbiorcza nie ulegnie zmianie.

Uzyskiwanie sygnału telegraficznego odbywa się tutaj nieco inaczej niż w układzie przedstawionym na rysunku 1. Sygnał pochodzący z przestrajanego genera-

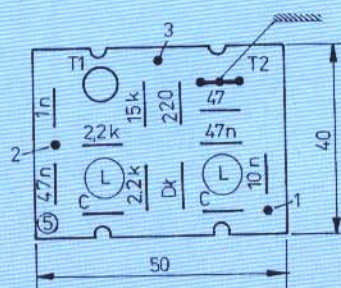
tora (VFO) jest wzmacniany i kluczowany w bloku 5 (z pominięciem dzielnika rezystorowego separatora VFO).

Dodatkowym usprawnieniem transceivera jest układ automatycznego przełączania urządzenia na nadawanie z chwilą naciśnięcia klucza. Jest to tak zwany układ BK – moduł 6. Układ taki jest bardzo wygodny podczas pracy, bowiem eliminuje konieczność wciskania przełącznika odbiór/nadawanie. Liczba niezbędnych przełączeń została ograniczona do dwóch:

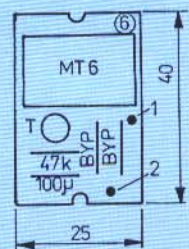
- przełączenie źródła zasilania +12 V. Przy odbiorze zasilany jest końcowy wzmacniacz m.cz. (4) i mieszacz (2), zaś przy nadawaniu wzmacniacz mocy w.cz. (5);
- przełącznik anteny (połączony i pracujący identycznie jak na rysunku 1).



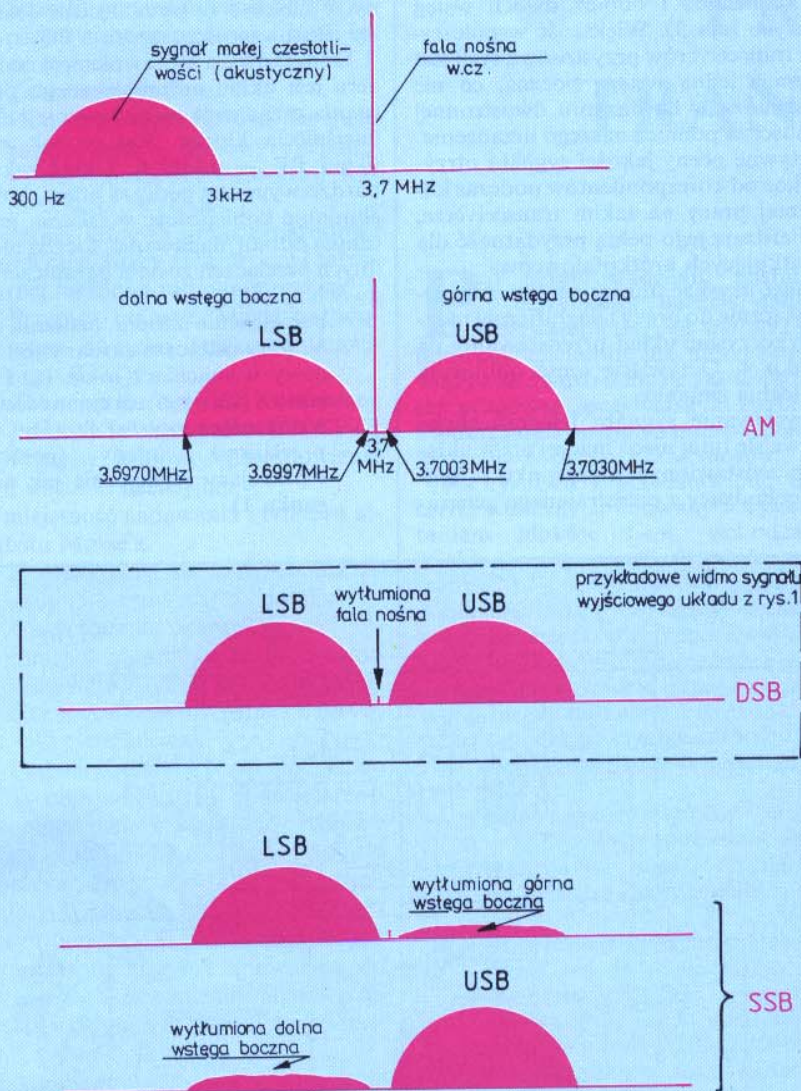
Rys. 1 Transceiver foniczny (DSB)



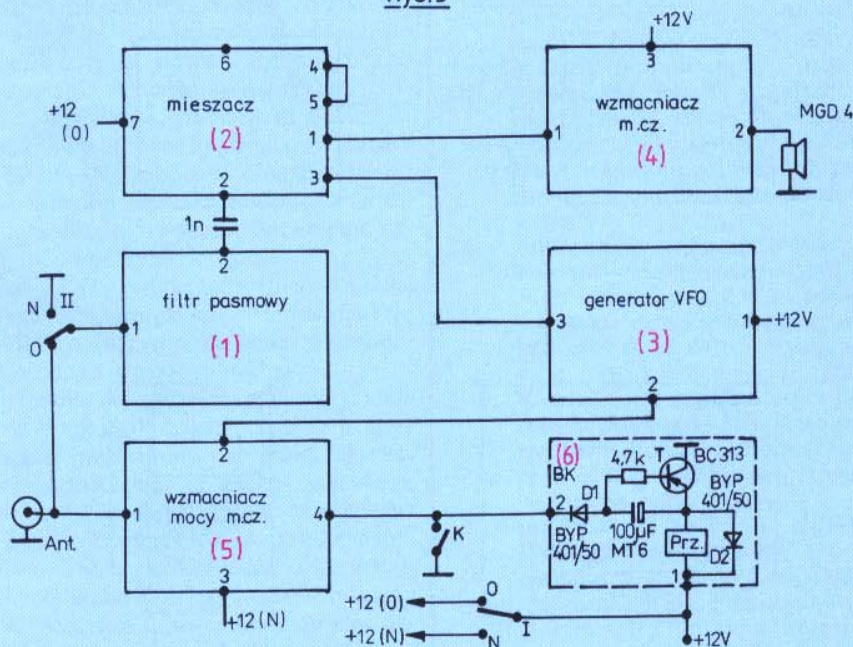
Rys. 2 Płytki wzmacniacza mocy w.cz.



Rys. 5 Płytki układu BK



Rys. 3



Rys. 4 Transceiver telegraficzny z układem BK

Obydwu tych przełączeń (nadawanie/odbiór) dokonują odpowiednio połączone styki przełącznika telefonicznego typu MT6 (o rezystancji cewki około 800 Ω).

Z chwilą naciśnięcia klucza telegraficznego K następuje zwarcie emitera tranzystora T1 w bloku 5 do masy, spolaryzowanie tranzystora T w bloku 6 i w konsekwencji załączenie przełącznika MT6. Przy puszczeniu klucza telegraficznego następuje wyłączenie przełącznika (przejsięcie transceivera na odbiór) z opóźnieniem około 0,5 s. Chodzi o to, aby urządzenie nie było przełączane na odbiór przy krótkich przerwach między wolno nadawanymi znakami telegraficznymi. Czas opóźnienia zależy od pojemności kondensatora elektrolitycznego w obwodzie bazy tranzystora T i indukcyjności cewki przełącznika. Dioda D1 poprawia kształt sygnału telegraficznego, zaś dioda D2 zabezpiecza złącze tranzystora T (BC313) przed przebiegiem, które mogłoby nastąpić na skutek przepięć występujących na cewce przełącznika.

Układ opóźnienia czasowego (moduł 6) został zmontowany na płycie przedstawionej na rysunku 5. Uruchomienie tego układu ogranicza się do dobrania wartości pojemności kondensatora elektrolitycznego decydującego o opóźnieniu przełączania nadawanie/odbiór. Jego wartość należy dobrać indywidualnie w zależności od najczęściej stosowanego tempa pracy operatora.

Warto wiedzieć, że w transceiverze telegraficznym wzmacniacz mocy w.cz. nie musi pracować z tak znacznymi prądami spoczynkowymi, jak przy pracy fonicznej. W tym wypadku chodzi tylko o maksymalne wzmocnienie sygnału w.cz.

Przy montażu opisywanych transceiverów należy zwrócić uwagę, aby blok wzmacniacza mocy (5) był umieszczony obok tylnej płyty obudowy (możliwość dobrego chłodzenia tranzystora końcowego) oraz z dala od generatora i modulatora w celu uniknięcia szkodliwych sprzężeń.

Raz jeszcze należy zwrócić uwagę, aby podczas uruchamiania i prób transceiver był obciążony rezystorem lub żarówką w celu wyeliminowania możliwości zakłóceń. Jakość sygnału nadawanego (telegraficznego czy fonicznego) można skontrolować za pośrednictwem drugiego odbiornika nasłuchowego (z kilkunastocentymetrowym odcinkiem przewodu podłączonego do gniazda antenowego) ustawionego na stole obok naszego transceivera.

Posługiwanie się urządzeniem nadawczym lub nadawczo-odbiorczym, nawet o bardzo małej mocy, wymaga posiadania zezwolenia Państwowej Agencji Radiokomunikacyjnej. Jeśli nie posiadamy jeszcze własnego znaku, możemy zwrócić się z prośbą o sprawdzenie naszego sprzętu do kolegi – krótkofalowca lub do klubu krótkofalarskiego.

Antoni Janeczek
SP5AHT