

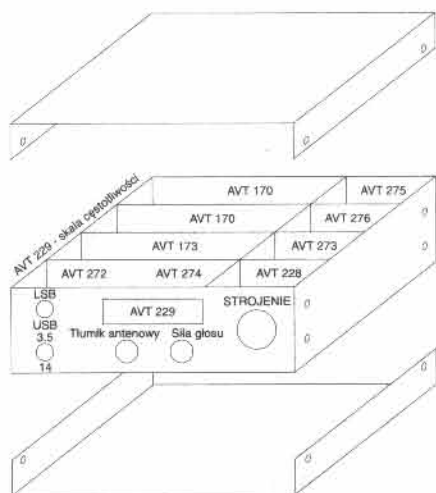
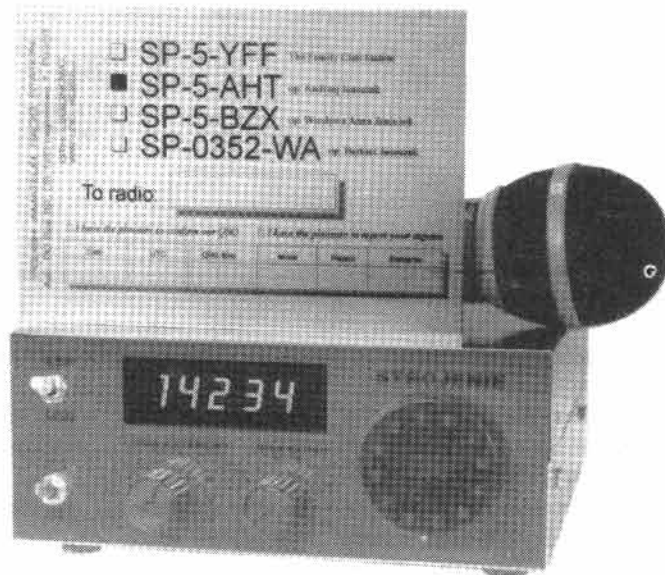
# Uniwersalne moduły transceiverów SSB, część 7

Niniejszym opisem kończymy serię artykułów omawiających klocki - moduły transceivera.

Wytrwali Czytelnicy - krótkofalowcy i radioamatorzy, którzy śledzili ten cykl i sukcesywnie uruchamiali razem z nami opisane kity, po złożeniu ich w jedną całość będą mogli nawiązywać pierwsze łączności na własnoręcznie wykonanym sprzęcie.

Poniżej zostanie podany przykładowy sposób zestawienia w minitransceiver opisanych w ubiegłym roku (począwszy od EP 8/95) kitów o następujących oznaczeniach AVT: 173, 170, 272, 228, 273, 274, 275, 276, 229.

## Minitransceiver SSB/CW na pasma 80 i 20 m



Rys. 1. Przykładowe rozmieszczenie modułów w obudowie transceivera.

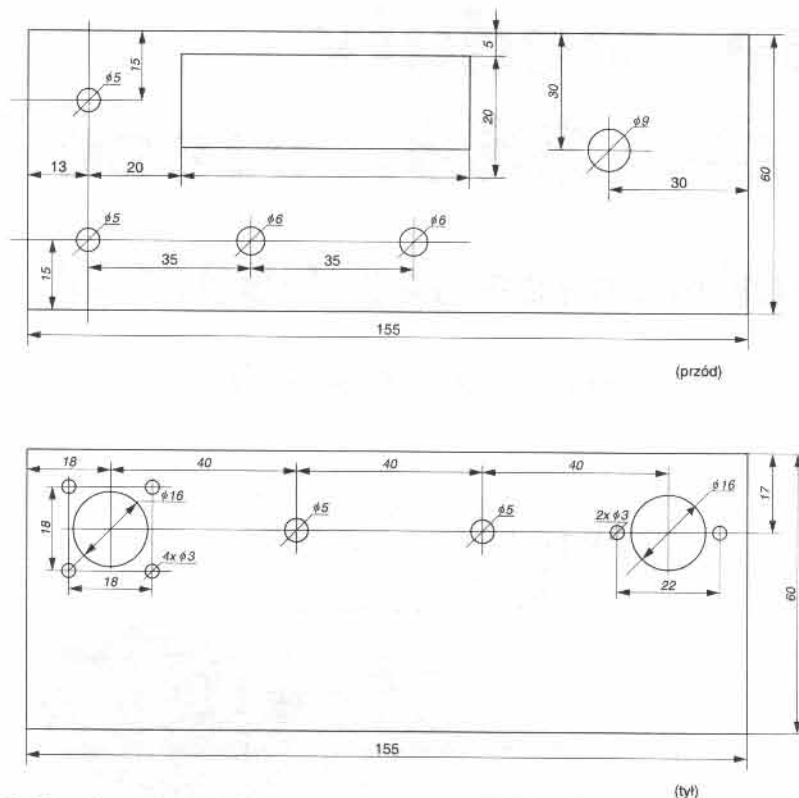
Warunkiem powodzenia całego przedsięwzięcia związanego z budową dość skomplikowanego układu nadawczo-odbiorczego jest odpowiednia konstrukcja mechaniczna. Nie można tutaj użyć choćby najładniejszej i najbardziej funkcjonalnej obudowy plastikowej. Obudowa transceivera ze względu na ekranowanie pól elektromagnetycznych musi być wykonana z blachy. Pomimo całego szeregu gotowych obudów metalowych z serii „T” modelowy układ został zmontowany w obudowie specjalnie wykonanej do tego celu. Przy projektowaniu takiej obudowy kierowano się następującymi zasadami:

- musi zostać zapewniony prosty montaż modułów, gniazd i elementów regulacyjnych,
- łatwy dostęp do połączeń i wszystkich punktów lutowniczych,
- ekranowanie poszczególnych modułów,
- łatwość do odwzorowania przy zastosowaniu typowych narzędzi.

Przed wygięciem blachy należy zaznaczyć miejsca, w których powinny znaleźć się otwory montażowe i wykonać je (odpowiednio dla ścianki przedniej oraz tylnej).

Rozmieszczenie otworów w obudowie modelowej przedstawiono na rysunku 2. Średnice otworów zależą od zastosowanych przełączników, potencjometrów oraz gniazd. Przed ich wykonaniem należy dokładnie przemyśleć miejsca ustawienia elementów regulacyjnych. Oczywiście jeżeli ktoś zrezygnuje ze stosowania elektronicznej skali częstotliwości - nie musi wycinać skomplikowanego otworu prostokątnego pod wyświetlacz, jednak musi przewidzieć otwory pod wkręty mocujące kondensator zmienny. W tym drugim przypadku będzie jeszcze potrzebna choćby prowizoryczna skala (naniesione punkty odpowiadające początkowi oraz końcowi skali a także podziałka co najmniej co 100kHz).

Górną i dolną część obudowy



Rys. 2. Rozmieszczenie otworów w płycie przedniej i tylnej obudowy.

te z dwóch prostokątów z blachy w kształt spłaszczonej litery U i przykręcane wkrętami do bocznych ścianek obudowy. Dolna pokrywa zawiera przykręcone cztery gumowe nóżki amortyzujące. Wewnątrz ramki nośnej wlutowano ekranującą przegrodę z pasków blachy ocynkowanej o szerokości 30mm. Wszystkie przegrody ekranujące są zlutowane z ramką nośną w dolnej części obudowy.

Przykładowy sposób rozmieszczenia modułów i dodatkowych połączeń pomiędzy nimi oraz gniazdami i elementami regulacyjnymi zamieszczono na **rysunku 3**. Płytki drukowane zostały wlutowane do przegród ekranujących na wysokości około 5mm od dolnej krawędzi obudowy. Chodzi o to, aby w przestrzeni dystansowej zmieściły się przewody połączeniowe i po zamknięciu dolnej pokrywy nie spowodować zwarcień punktów lutowniczych. Wszystkie połączenia sygnałowe w.c.z. oraz m.c.z. wykonano cienkim przewodem ekranującym WL50, zaś obwody zasilające poprowadzono różnokolorowymi przewodami w izolacji igelitowej. Wskazane jest tutaj zastosowanie przewodów o różnych kolorach izolacji, np. czerwony - zasilanie na-

dajnika, zielony - zasilanie odbiornika, niebieski - zasilanie wspólne itp.

W urządzeniu modelowym na przedniej ścianie zainstalowano następujące elementy regulacyjne:

**I - strojenie:** potencjometr obrotowy 10k/A - dziesięcioobrotowy typu helipot do zmiany częstotliwości transceivera. W urządzeniu zrezygnowano z dodatkowego dostrojenia (RIT) i z tego względu do przestrojania wykorzystano diodę pojemnościową typu BB112. W celu zapewnienia zakresu pracy VFO (5,0...5,5MHz) kondensator C2 w module AVT272 zwiększono do wartości 100pF.

**II - regulacja siły głosu** z wyłącznikiem zasilania: potencjometr obrotowy 47k/B z wyłącznikiem w module AVT273.

**III - tłumik antenowy:** potencjometr obrotowy 220/A do regulacji napięcia w.c.z. podawanego z wejścia antenowego na obwody wejściowe odbiornika - AVT170.

**IV - przełącznik zakresów 3,5/14MHz:** podwójny przełącznik do przełączania napięcia zasilania wzmacniaczy AVT170 odbiornika oraz wzmacniaczy nadajnika AVT170.

**V - przełącznik LSB/USB:** pojedynczy przełącznik do elektro-

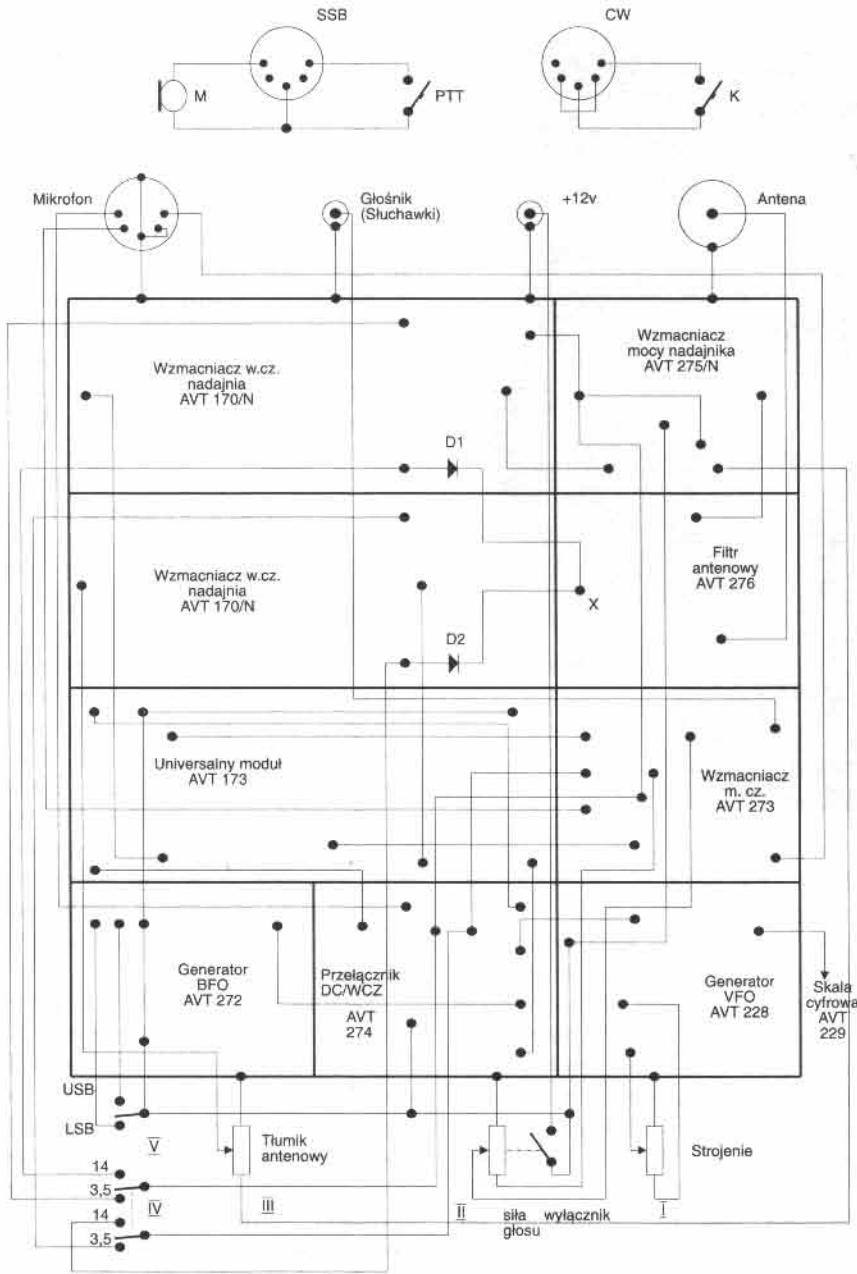
nicznego przełączania rezonatorów kwarcowych w module generatora BFO. Można zrezygnować z przełączania wstęg bocznych transceivera i zasilacze obwód LSB generatora poprzez dwie diody dołączone do napięcia zasilającego wzmacniacze pasma 3,5MHz, zaś obwód USB połączyć z punktem X modułu AVT276. W punkcie X dzięki dodatkowym diodom (2x1N4001 itp.) pojawia się napięcie zasilania przy nadawaniu i odbiorze podczas pracy w pasmie 14MHz. W niewykorzystany otwór można zainstalować przełącznik SSB/CW (strojenie).

Na ścianie tylnej należy zainstalować gniazdo DIN5 do podłączenia mikrofonu dynamicznego z przyciskiem PTT (podczas pracy fonicznej emisją SSB) oraz klucza elektronicznego. Aby wyeliminować dodatkowy przełącznik SSB/CW w wtyku klucza telegraficznego zastosowano zworę, poprzez którą napięcie zasilające jest podawane na dodatkowy generator m.c.z. w module AVT273.

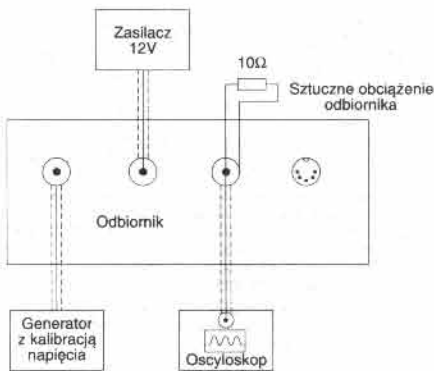
Przejęcie na pracę emisją CW ogranicza się do odłączenia mikrofonu i podłączenia do tego samego gniazda klucza telegraficznego, którego styki zwierają obwód PTT. Po przeciwnej stronie gniazda DIN należy zainstalować gniazdo typu UC1 lub SO232 do podłączenia dwupasmowej anteny na pasma 80 i 20m za pośrednictwem kabla koncentrycznego 50...75Ω. Pozostałe dwa gniazda do podłączenia napięcia zasilającego oraz głośnika powinny być dopasowane w zależności od potrzeb. Do zasilania można wykorzystać akumulator samochodowy 12V lub sieciowy zasilacz stabilizowany 12V/1A.

Jeżeli wszystkie moduły były wstępnie uruchomione i zestrojone, to po wykonaniu niezbędnych „krosów“ uruchomienie części odbiorczej może ograniczyć się do korekcyjnego ustawienia rdzeni w obwodach 7x7 na największą czułość odbiornika.

Do ostatecznego zestawienia odbiornika można posłużyć się układem pomiarowym przedstawionym na **rysunku 4**. Do wejścia antenowego doprowadzamy sygnał w.c.z. w okolicy środka pasma, czyli np. 3,7MHz oraz 14,25MHz (bez modulacji) i amplitudzie jak najmniej-



Rys. 3. Rozmieszczenie modułów w obudowie.

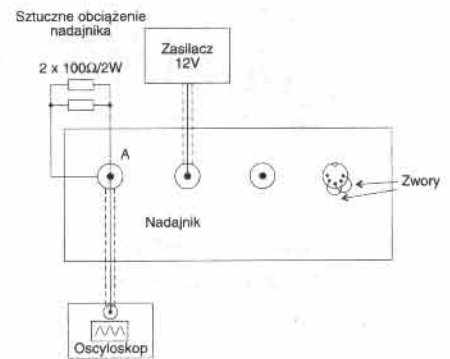


Rys. 4. Proponowany układ do zestrojenia odbiornika

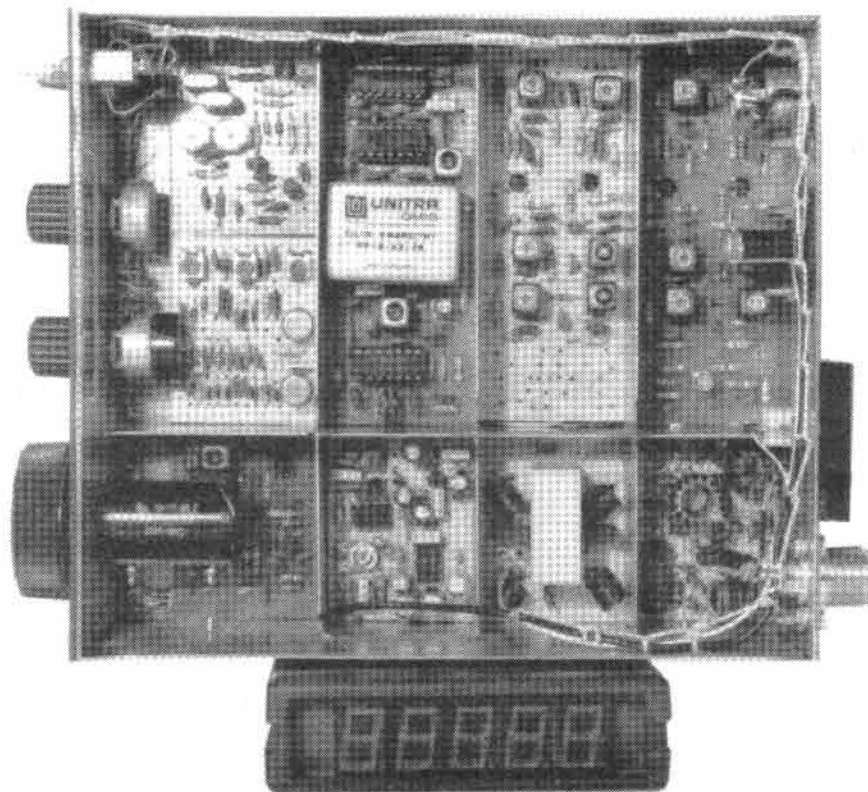
szej (kilka mV) lecz takiej, aby na wyjściu głośnikowym uzyskać wyraźny ton akustyczny o częstotliwości około 1kHz. Stopniowo zmniejszając poziom sygnału wejściowego korygujemy zestrojenia rdzeni w obwodach modułu AVT173 oraz AVT170/O na maksymalny sygnał wyjściowy m.c.z. oglądany na ekranie oscyloskopu dołączonego do wyjścia głośnikowego obciążonego rezystorem np. 10Ω/1W. W ostateczności zamiast oscyloskopu można stroić „na słuch”, na maksymalny ton słyszalny w dołączonym głośniku lub słuchawkach. Następnie przestraja- my częstotliwość generatora w oko-

lice krańców pasm i korygujemy zestrojenia w taki sposób, aby uzyskać jak najmniejszy spadek czułości na krańcach. Oczywiście jeżeli ktoś zamierza pracować tylko fonią, nie musi zabiegać o większą czułość w początkowych częściach pasma. Transceiver modelowy miał czułość lepszą niż 1µV (nieco lepszą w pasmie 80m niż 20m).

Nieco więcej czynności jest związanych z prawidłowym uruchomieniem strony nadawczej. Do zestrojenia nadajnika można wykorzystać układ pomiarowy przedstawiony na **rysunku 5**. Do wyjścia antenowego podłączamy sztuczne obciążenie w postaci rezystora 52Ω/2W lub - lepiej - dwa rezystory po 100Ω/2W połączone równolegle oraz oscyloskop o pasmie co najmniej 20MHz. Następnie w gnieździe DIN zwieramy odcinkiem przewodu punkty PTT (K) i potencjometrem w module AVT173 dokonujemy zrównoważenia modulatora na minimum napięcia w.c.z. na wyjściu antenowym. Znaczny sygnał wyjściowy (kilka lub kilkanaście V) oraz brak zauważonego minimum sygnału wyjściowego może świadczyć o wzbudzeniu układu (nie powinno mieć miejsca przy wstępnym uruchomieniu poszczególnych modułów według zamieszczanych opisów). Po zrównoważeniu układu dokonujemy kolejnego zwarcia punktów odpowiadających uruchomieniu generatora akustycznego. Przy każdym zwarciu punktu K do masy powinien nastąpić wyraźny wzrost sygnału wyjściowego w.c.z. w zakresie 3,7 lub 14,25MHz. Jeżeli nie wystąpią po drodze nieprzewidziane sytuacje,



Rys. 5. Proponowany układ do zestrojenia nadajnika.



zestwienie nadajnika ogranicza się do korekcji ustawienia rdzeni w obwodach modułu AVT170/N. Przy prawidłowym zestrojeniu obwodów w.cz. powinniśmy uzyskać napięcie wyjściowe w.cz. około 15V. Oczywiście duży wpływ na moc wyjściową ma wzmocnienie tranzystorów końcowych, jakość rdzeni ferrytowych w transformatorach w.cz. itp. Po uzyskaniu zadowalającego poziomu w.cz. do gniazda DIN podłączamy mikrofon dynamiczny o impedancji np. 200Ω lub wkładkę telefoniczną (np. typu

W66) i ustawiamy potencjometr wzmocnienia w module AVT273 w taki sposób, aby uzyskać wzrost sygnału w.cz. w takt modulacji (przy głośnym „aaa...“ na ekranie oscyloskopu powinna pojawić się sinusoida w.cz. bez wyraźnych zniekształceń. Oczywiście tak jak w poprzednim przypadku zestrojenie może odbyć się bez oscyloskopu. Jako obciążenia można użyć 4 żarówek rowerowych 6V/0,6W połączonych szeregowo-równoległe (2+2); na początku można korzystać z jednej żaróweczki. Strojenie

będzie ograniczało się do zestrojenia układu na maksimum świecenia włókna żarówki w takt modulacji.

Przedstawione sposoby regulacji nie są idealne i jedyne, ale są możliwe do przeprowadzenia w warunkach amatorskich. Nie opisano tutaj sposobów regulacji częstotliwości transceivera ani też wzmocnienia wzmacniacza p.cz., jak też korzystania ze skali cyfrowej; wszystkie te operacje były wystarczająco opisane w poprzednich odcinkach.

Jeżeli wszystkie w/w operacje zakończyły się sukcesem, można do gniazda antenowego podłączyć antenę typu dipol lub jedną z anten szerokopasmowych (np. W3DZZ) i testować urządzenie: najpierw odbiór, potem nadawanie.

W jednym z kolejnych odcinków planujemy przedstawić sposób wykonania amatorskiego kwarcowego filtra drabinkowego SSB, który można zastosować zamiast drogiego filtra fabrycznego PP9. Oczywiście nastąpi to tylko po uzyskaniu pozytywnych wyników pomiarów i praktycznych próbach przeprowadzonych z opisanym wyżej urządzeniem.

Modułowa konstrukcja transceivera aż „prosi się” o dorobienie kilku klocków i przystosowanie układu do pracy na UKF. Jeżeli uda się rozwiązać problem stabilności częstotliwości generatora VFO (bez uciekania się do skomplikowanej syntezy) - przedstawimy opis wykonania transceivera SSB/2m z zastosowaniem w/w klocków.

**Andrzej Janeczek SP5AHT**