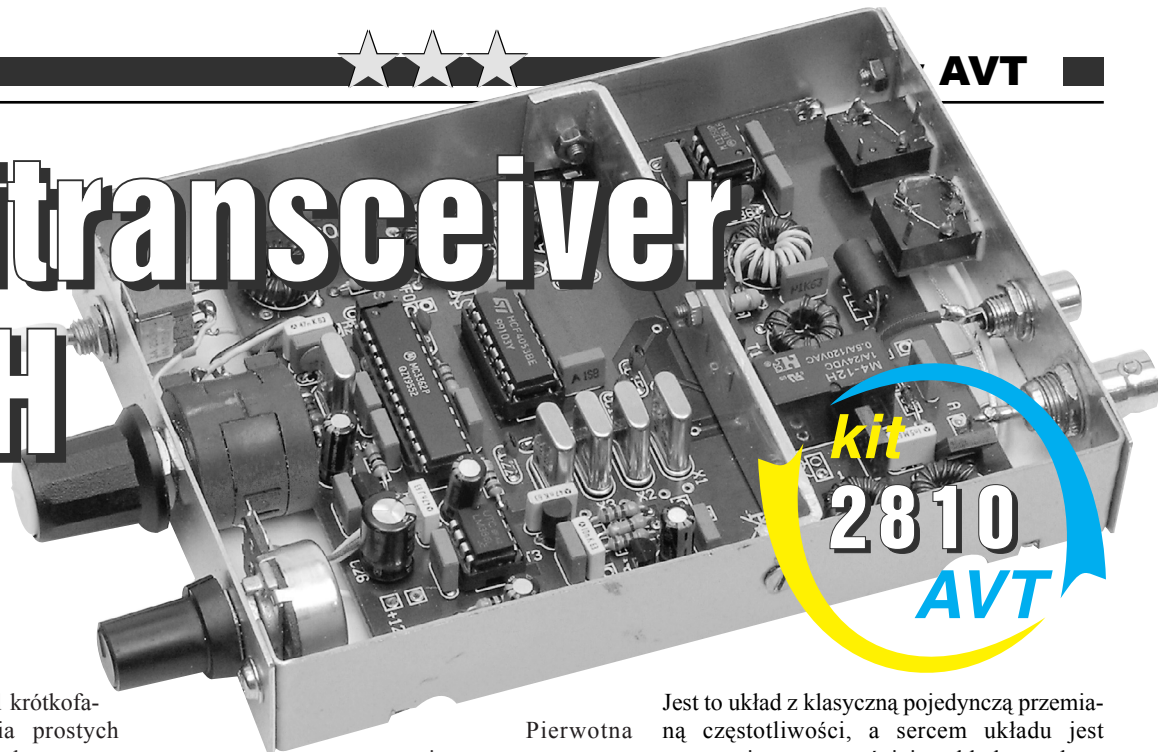




Minitransceiver ZUCH



Duże zainteresowanie wśród krótkofalowców opisem wykonania prostych transceiverów SSB na popularne pasmo amatorskie 80m skłoniło autora do modernizacji układu TRX2006, opublikowanego w EdW2/2006.

W prezentowanym rozwiązaniu jeden i ten sam układ scalony MC3362 pracuje zarówno w torze odbiornika, jak i torze nadajnika SSB (co jak na razie jest nowością). Zakres pracy urządzenia obejmuje popularne pasmo 80m, zaś moc wyjściowa układu została zwiększona ponad 100 razy (w stosunku do TRX2006). Tak powstałe urządzenie okazało się bardzo funkcjonalne, bowiem przy zasilaniu z akumulatora nadaje się w sam raz na wypady poza stałe miejsce zamieszkania. Nie tylko sam układ elektroniczny, ale również obsługa została ograniczona do niezbędnego minimum przy zachowaniu dobrych parametrów. W celu uruchomienia urządzenia wystarczy dołączyć akumulator lub baterię 12V, antenę typu dipol na pasmo 80m oraz słuchawki z mikrofonem elektretowym.

Pierwotna wersja prezentowanego układu (prototypowy układ na bazie płytki TRX 2006) była testowana na stacji SP5PSL (www.sp5psl.pzk.org.pl). TRX współpracował u autora z tanim zestawem nagłownym (moc m.cz. i czułość mikrofonu okazały się wystarczające).

W paśmie 3,6-3,8MHz/SSB przy współpracy z anteną LW, dopasowaną prostą skrzynką oraz anteną dipol 2x19,5m ZUCH umożliwił nawiązanie wielu łączności z niezłymi raportami.

W praktyce większość krótkofalowców, w zależności od potrzeb i możliwości, może podłączyć posiadany zasilacz stabilizowany 12V oraz dostosować układ do większej mocy poprzez dobudowanie liniowego wzmacniacza mocy.

Opis układu

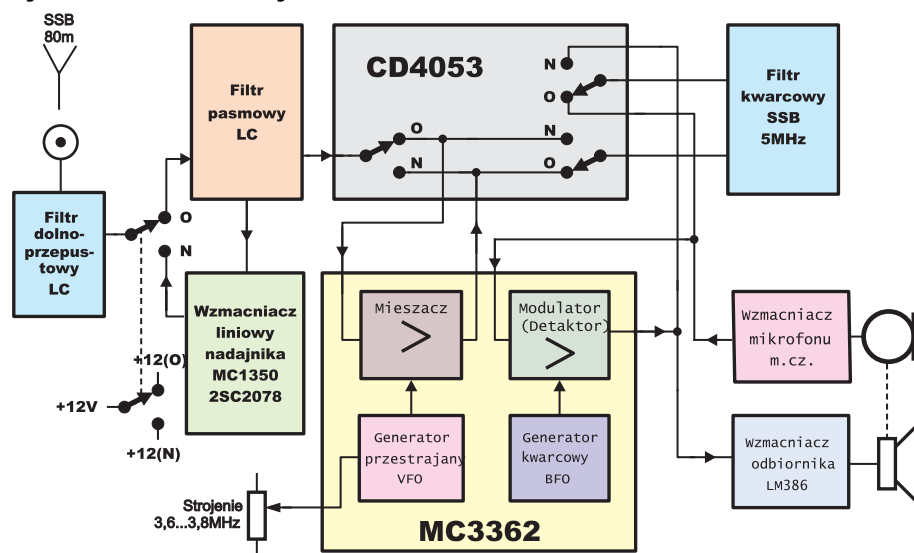
Na **rysunku 1** znajduje się schemat blokowy opisywanego układu minitransceivera ZUCH.

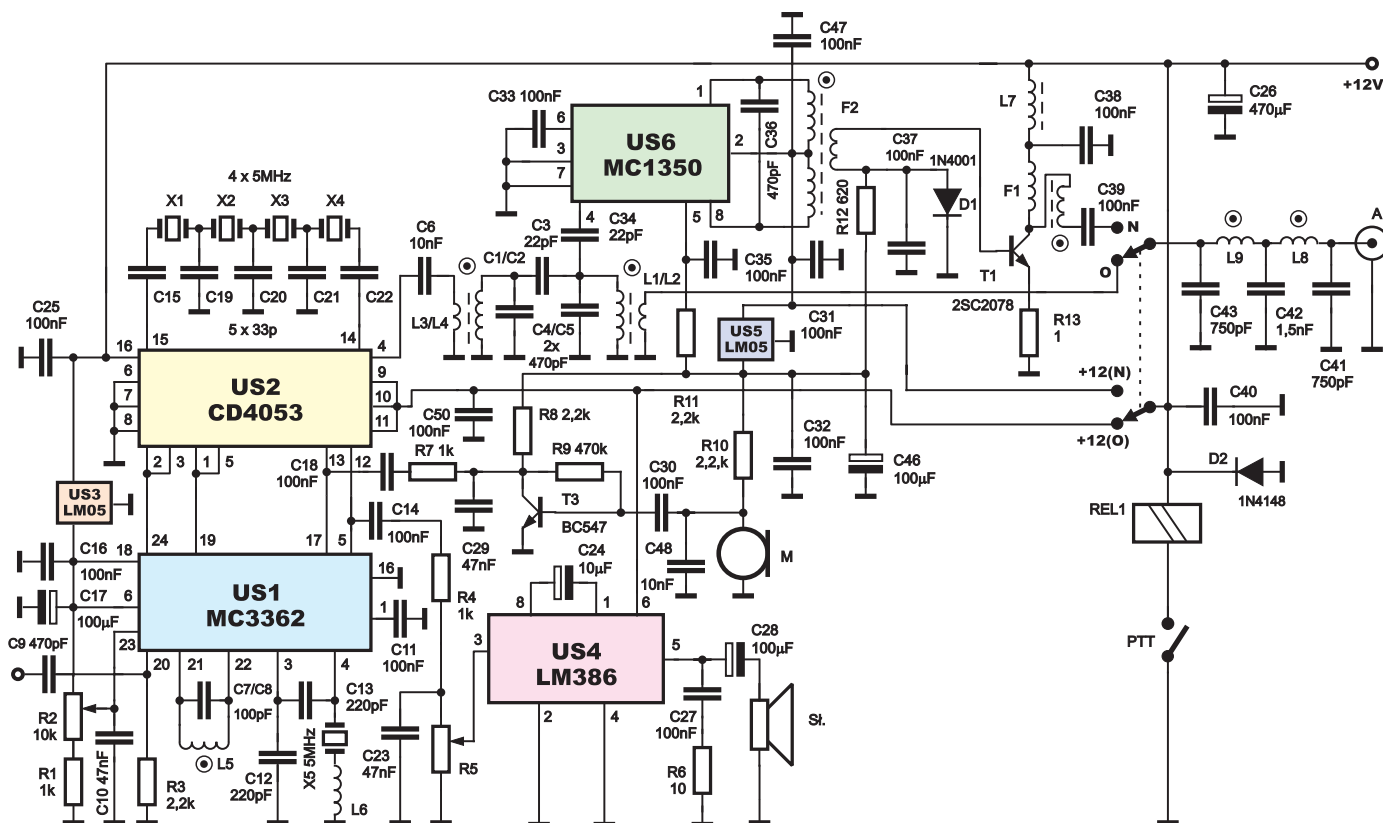
Jest to układ z klasyczną pojedynczą przemianą częstotliwości, a sercem układu jest wspomniany wcześniej układ scalony MC3362, wykorzystywany podwójnie z użyciem przełącznika elektronicznego. 4053 jest wykorzystany w sposób niekonwencjonalny: pracuje w klasycznym układzie superheterodyny z pojedynczą przemianą częstotliwości z f.p.cz. równą 5MHz (wartość niekrytyczna; były robione testy także z innymi wartościami: 4,096, 5,12, 6, 8, 10MHz). Wybranie akurat takiej częstotliwości pośredniej jest kompromisem z uwagi na konieczność zachowania rozsądnych parametrów na paśmie 80m, a także możliwość rozszerzenia pracy w paśmie 20m poprzez łatwe zmodyfikowanie filtru pasmowego i wyjściowego (najlepszą wartością byłaby wtedy 5,25MHz).

Część odbiorcza

Schemat ideowy urządzenia jest pokazany na **rysunku 2**. Na wejściu odbiornika (wyjściu części nadawczej) znajduje się filtr dolnoprzepustowy L8/L9 oraz jest włączony dwuobwodowy filtr pasmowy L1/L2 + L4/L3. Uzwojenia pierwotne cewek transformatorów wraz z kondensatorami C1+C2 oraz C4 + C5 tworzą równoległe obwody rezonansowe, ustawione na środku części fonicznej pasma 80m. Wartością kondensatora sprzęgającego C3 można ustalić wypadkowe sprzężenie pomiędzy tymi filtrami, zachowując rozsądny kompromis pomiędzy szerokością pasma a wartością przenoszonego sygnału. Podczas odbioru filtr jest włączany od strony anteny za pomocą styków przełącznika REL1, zaś z drugiej strony za pomocą kluczy wchodzących w skład multiplexera US2 - CD4053. Odfiltrowany sygnał przechodzi na wejście wzmacniacza w.cz., czyli na nóżkę 24, a następnie na mieszacz układu scalonego US1-MC3362 (na drugie wejście mieszacza jest skierowany sygnał z generatora VFO). W skład generatora przemiany częstotliwości wchodzi elementy zewnętrzne układu, dołączone do nóżek 21-22 oraz pojemności wewnętrzne układu scalonego.

Rys. 1 Schemat blokowy





Rys. 2 Schemat ideowy

Częstotliwość pracy generatora wyznacza indukcyjność L5 wraz z kondensatorami C7 + C8 i pojemnością wewnętrzną diody pojemnościowej. Użycie dwóch kondensatorów (podobnie jak w filtrach pasmowych) ułatwi dobór właściwej wartości pojemności oraz umożliwi kompensację temperaturową. Zakres przestrajania generatora można ograniczyć za pośrednictwem rezystora R1 włączonego w szereg z potencjometrem R2. Podczas testów stwierdzono, że w jednym skrajnym położeniu potencjometru (suwak na wysokim potencjale) pojemność obwodu generatora wynosi 12pF, zaś w drugim położeniu (suwak na „masie”) jest równa około 17pF. Ponieważ komfort strojenia odbiornika jest uzależniony właśnie od tego potencjometru, warto zadbać o dodatkową przekładnię mechaniczną lub użycie potencjometru wieloobrotowego (np. 10-obrotowego tak jak w układzie modelowym).

Sygnał wyjściowy z mieszacza 5MHz (jako częstotliwość pośrednia, będąca różnicą częstotliwości doprowadzonej do wejścia układu i częstotliwości generatora) jest skierowany z wyprowadzenia 19 US1 poprzez klucz US2 do filtra kwarcowego.

Filtr drabinkowy, zestawiony z czterech rezonatorów kwarcowych X1...X4 o jednakowych wartościach 5MHz oraz pięciu kondensatorów C15...C22 po 33pF każdy, ma pasmo przenoszenia około 2,4kHz, co odpowiada szerokości odbieranego sygnału SSB. Odfiltrowany sygnał pośredniej częstotliwości

poprzez klucz US2 jest skierowany na wejście detektora (nóżka 17 US1).

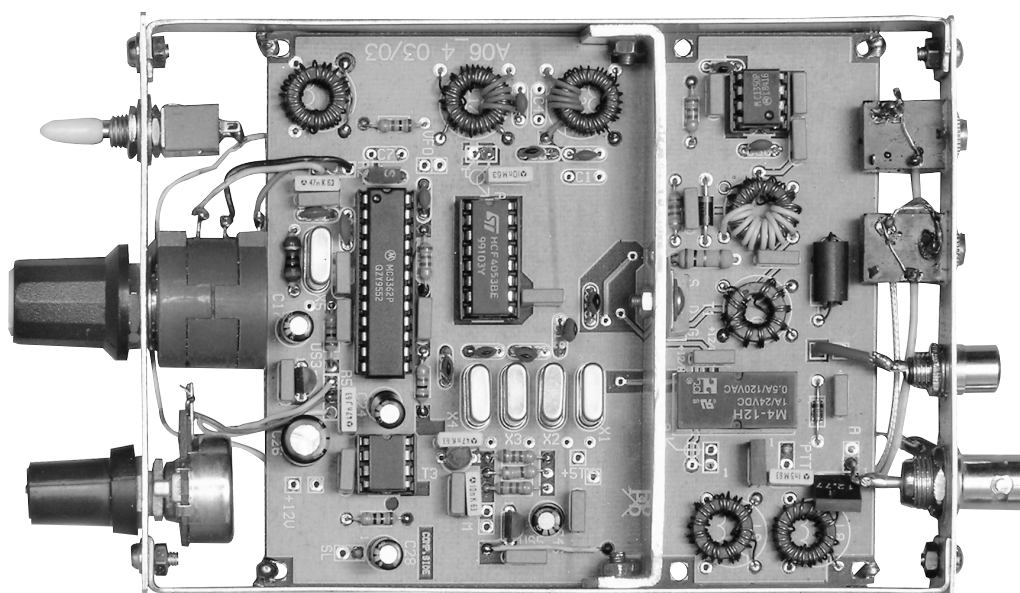
Zewnętrzne elementy, dołączone do końcówek 3 i 4 układu, wchodzi w skład generatora BFO. Częstotliwość układu wyznacza rezonator kwarcowy X5 (również 5MHz) z szeregową cewką L6 (dławik 10μH) w celu przesunięcia nośnej na dolne zbocze filtra kwarcowego.

Włączenie dławika zapewnia potrzebne obniżenie częstotliwości BFO o około 1,5kHz w stosunku do p.cz., niezbędne do odtworzenia właściwej wstęgi bocznej sygnału wejściowego.

Ponieważ pasmo przenoszenia filtra jest usytuowane powyżej częstotliwości BFO na zakresach poniżej 10MHz, konieczne jest ustawienie częstotliwości VFO powyżej częstotliwości sygnału wejściowego (wartość częstotliwości VFO jest sumą częstotliwości BFO i wartości sygnału we/wy transceivera).

W wyniku zmieszania sygnału p.cz. z sygnałem wewnętrznego oscylatora układu uzyskuje się na wyjściu 5 czytelny sygnał małej częstotliwości. Ponieważ częstotliwość filtra kwarcowego jest niższa od częstotliwości pracy VFO, w układzie następuje odwrócenie wstęgi sygnału. Wyjściowy sygnał m.cz. z nóżki 5 w zakresie 0,3kHz do około 3kHz jest wzmacniony za pośrednictwem popularnego wzmacniacza US4 - LM386 i skierowany do gniazdka zasilającego głośnik lub słuchawki. Potencjometr R5 służy do regulacji siły głosu.





Cały minitransceiver może być zasilany napięciem 12V (13,8V). Układ US3 - 78L05 stabilizuje napięcie zasilania MC3362 i jest wykorzystywany także do zasilania potencjometru R2, służącego do zmiany częstotliwości pracy urządzenia.

Wszystkie podzespoły, oprócz wzmacniacza LM386 (także US6 i T1), pracują podwójnie.

Część nadawcza

Podczas nadawania napięcie zasilania 12V ze styków przełącznika REL1 jest podane tym

razem nie na wzmacniacz m.cz., lecz poprzez zasilacz stabilizowany 5V (US5 - LM78L05) na wzmacniacz mikrofonowy. Napięcie +5V/N jest wykorzystywane również do stabilizacji punktów pracy dodatkowego wzmacniacza liniowego SSB.

Sygnal akustyczny z mikrofonu elektretowego, wchodzącego w skład nagłownego zestawu multimedialnego, jest wzmacniany w pojedynczym układzie OE z tranzystorem T3 - BC547 (wzmocnienie pojedynczego stopnia w zupełności wystarcza w przypadku użycia popularnej wkładki elektretowej). Wzmoc-

niony sygnał m.cz. nadajnika poprzez dwójnik RC (100nF-1kΩ) jest podany na wejście modulatora z równoważonego układu MC3362 (ta część układu pełniła funkcję detektora przy odbiorze). Zmodulowany sygnał wyjściowy z modulatora DSB o wartości 5MHz (nóżka 5) jest, poprzez klucz US2, podawany na opisany wcześniej czterokwarcowy filtr drabinkowy i dalej, już jako sygnał jednowstęgowy SSB, poprzez kolejny klucz

US2 na wejście mieszacza (nóżka 24). Z wyjścia mieszacza (nóżka 19) poprzez klucz US2 sygnał jest skierowany na opisany wcześniej filtr dwuobwodowy LC.

Odfiltrowany sygnał SSB w wyjścia filtra 80m zostaje podany na wejście wzmacniacza US6 - MC1350 pełniącego funkcję drivera nadajnika. Ten układ scalony (również nie najnowszy, ale także firmy Motorola) był wykorzystywany w telewizyjnych wzmacniaczach p.cz. Zawiera on w swojej strukturze trzy wzmacniacze różnicowe i zapewnia maksymalne wzmocnienie około 50dB (przy podaniu na wejście 5 napięcia +5V).

Wartość kondensatora C34 podającego sygnał SSB nadajnika na wejście układu została tak dobrana, aby nie przesterować układu scalonego MC1350 (w efekcie niekorzystne zniekształcenia oraz wzrost poziomu noise).

Z wyjścia filtra F2 sygnał SSB nadajnika podlega dalszemu wzmocnieniu w jednostopniowym wzmacniaczu liniowym na tranzystorze T1 - 2SC2078. Punkt pracy stopnia (prąd spoczynkowy kolektora) można w niewielkich granicach zmieniać poprzez dobór wartości rezystora polaryzującego diodę (dobierać także samą diodę o innym napięciu progowym). Prąd spoczynkowy stopnia wynosił około 30mA i wzrastał w miarę wysterowania wzmacniacza mikrofonowego do około 200mA. Wzmocniony sygnał SSB jest transformowany z obwodu kolektora za pomocą autotransformatora F1, a następnie po poddaniu filtracji w dwuobwodowym filtrze π jest skierowany do anteny. Dalszego wzmocnienia sygnału nadajnika każdy może dokonać wedle własnego uznania czy możliwości.

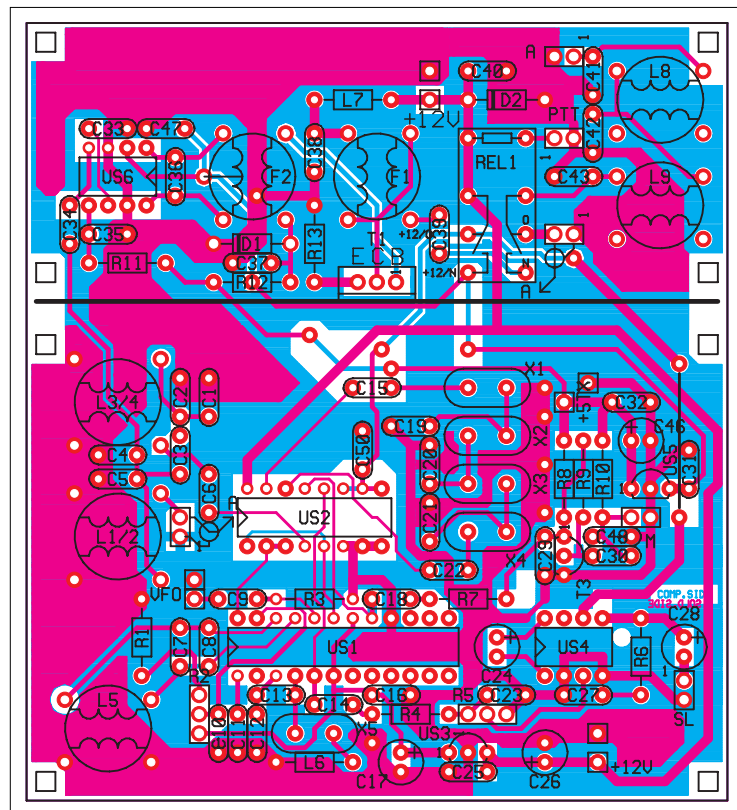
Montaż i uruchomienie

Cały układ opisanego minitransceivera można zmontować z wykorzystaniem jednej płytki drukowanej AVT (9,3x10,3mm). Na rysunku 3 jest pokazane rozmieszczenie elementów na tej płytce. Sam układ montuje się szybko i sprawnie, ale przy wcześniejszym przygotowaniu (dopracowaniu) obwodów LC. Przy użyciu sprawnych elementów całość powinna wystarczać bezbłędnie po włączeniu zasilania.

Dobierając samodzielnie wartości elementów, warto wiedzieć, że tak naprawdę dokładna wartość częstotliwości p.cz. nie ma w układzie aż tak dużego znaczenia (ważne jest natomiast, by użyć w filtrze drabinkowym jednakowych rezonatorów oraz dobrać wartość częstotliwości generatora VFO).

Początkującym konstruktorom najwięcej problemów może sprawić poprawne wykonanie uzwojeń. Z tego względu warto temu tematowi poświęcić nieco więcej miejsca.

Rys. 3 Schemat montażowy



Cewki filtru pasmowego, generatora i filtru wyjściowego US6 (F2) można nawinąć na rdzenie toroidalne typu Amidon, np. T37-6 (kolor żółty; 9,53x5,21x3,25mm, AL=3). Cewki L2 i L3 powinny zawierać po 36 zwojów drutu DNE 0,4, zaś cewki sprzęgające po 4 zwoje tego samego drutu lub krosówki telefonicznej. Cewka obwodu VFO, czyli L5, powinna zawierać 32 zwoje drutu DNE0,4 (na takim samym rdzeniu). W przypadku filtru F2 uzwojenie pierwotne należy nawinąć bifilarnie (dwoma przewodami jednocześnie) po 16 zwojów drutu DNE 0,4, zaś wtórne – 10 zwojów tego samego drutu lub krosówki telefonicznej (liczba zwojów uzwojenia wtórnego powinna być dobrana indywidualnie w przypadku użycia innego tranzystora mocy). Przy innym rdzeniu np. T37-2 (kolor czerwony; 9,53x5,21 x3,25mm, AL=4) liczba zwojów ulegnie zmniejszeniu i będzie wynosić: L2 i L3 po 31 zwojów, zaś L5 – 27 zwojów. Dla innych rdzeni liczba zwojów może być jeszcze inna, dlatego ważna jest znajomość liczby AL posiadanego rdzenia (liczba zwojów przypadająca na 1nH).

Autotransformator wyjściowy wzmacniacza nadajnika oznaczony jako F1 powinien być nawinięty bifilarnie (dwoma drutami jednocześnie) po 10 zwojów drutu DNE 0,4 lub krosówki telefonicznej na rdzeniu z materiału 43 np. FT37-43.

Cewka L7 to dławik o indukcyjności około 22μH uzyskany poprzez nawinięcie uzwojenia na 6-otworowym rdzeniu z ferrytu F-200 (można użyć dławika fabrycznego 22μH/1A lub nawinąć na innym dostępnym rdzeniu – wartość mniej krytyczna). Cewki filtru wyjściowego L8, L9 powinny mieć indukcyjność około 2,2μH. Dla tej indukcyjności cewki powinny zawierać np. po 23 zwoje drutu DNE 0,4 na rdzeniu T50-2(3).

Poniżej podano parametry przykładowych pierścieniowych rdzeni proszkowych Amidon przydatnych w konstrukcji minitransceivera ZUCH (obok typu podano wymiary rdzenia oraz liczbę AL):

Materiał – 2 (czerwony; $\mu_i=10$):

T37-2 (9,53x5,21x3,25mm), AL=4

T44-2 (11,2x5,82x4,04mm), AL=5,2

T50-2 (12,7x7,7x4,83mm), AL=4,9

Materiał – 7 (biały $\mu_i=9$):

T37-7 (9,53x5,21x3,25mm), AL=3,2

T50-7 (12,7x7,7x4,83mm), AL=4,3

T68-7 (17,5x9,4x4,83mm), AL=5,2

Materiał – 6 (żółty; $\mu_i=8$):

T37-6 (9,53x5,21x3,25mm), AL=3

T44-6 (11,2x5,82 / 4,04 mm), AL=4,2

T50-6 (12,7x7,7x8,83mm), AL=4

Materiał – 43 (szary; $\mu_i=850$):

FT37-43 (9,5x4,75x3,3mm), AL=420

FT50-43 (12,7x7,14x4,8mm), AL=523

Dużym ułatwieniem w optymalnym zestrojeniu obwodu rezonansowego jest przewidziane podwójne miejsce na płytce dla kondensatorów. W te oznaczone punkty

można wstawić dodatkowe kondensatory lub miniaturowe trymery, np. ok. 30pF, umożliwiające łatwe skorygowanie pojemności przy danej indukcyjności cewki. Warto wiedzieć, że rezystor R3 i kondensator separujący C9 nie są niezbędne do pracy układu i można je pominąć po skontrolowaniu i wyregulowaniu częstotliwości sygnału VFO. Rezystor ten i kondensator przyda się z pewnością w przypadku planowanego przystosowania urządzenia do podłączenia cyfrowej skali częstotliwości. Jak wiadomo, znajomość wartości częstotliwości tych sygnałów jest niezbędna w początkowej fazie sprawdzania czy strojenia urządzenia.

W każdym przypadku zaleca się, aby uruchomienie układu rozpocząć od korekcji cewki lub kondensatora w układzie generatora VFO. Niezbędny będzie tutaj miernik częstotliwości podłączony do wyprowadzenia VFO.

Strojenie

W pierwszej kolejności należy ustawić za pomocą C7 górną wartość zakresu VFO (dla pasma 80m-8,8MHz) przy skręceniu potencjometru na największą wartość napięcia zasilania diody pojemnościowej. Jeżeli częstotliwość VFO będzie za wysoka, należy wstawić dodatkowy kondensator C8 (można wstępnie użyć trymera). Po uzyskaniu wymaganej górnej wartości VFO skręcamy potencjometr R2 do masy (na najniższą wartość rezystancji) i dobieramy wartość rezystora R1 w taki sposób, aby uzyskać dolną wartość VFO (w układzie modelowym uzyskano około 8,6MHz, co zapewniło całkowity zakres pracy urządzenia 3,6-3,8MHz, w przypadku trudności z uzyskaniem odpowiedniego zakresu VFO można spróbować dobrać liczbę zwojów cewki L5. Po uzyskaniu wymaganej wartości VFO pozostaje już tylko skorygowanie zestrojenia filtru wej/wyj. Można to uczynić nawet „na słuch” po dołączeniu anteny.

W prezentowanym egzemplarzu na pierwszym zdjęciu nie są użyte rdzenie Amidon (autorowi zabrakło oryginalnych rdzeni, wobec czego liczba zwojów została dobrana do aktualnie posiadanych rdzeni).

Należy jeszcze raz zaznaczyć, że podane powyżej wartości LC należy traktować orientacyjnie o czym świadczą nadesłane uwagi SP6IFN, który jako pierwszy testował uruchomienie ZUCHA. Dla podanej liczby zwojów L1 i L3 dla rdzeni T37-2 (czerwony Amidon) do optymalnego pokrycia emisji SSB wartości kondensatorów wynosiły 500pF i 520pF (kondensatory 470pF +33pF, oraz 470pF + 47pF). Cewkę w obwodzie VFO SP6FIN nawinął na rdzeniu T37-7 (biały Amidon AL=3,2; liczba zwojów 28, C8=2-10pF trymer biały, zakres strojenia został pokryty z zapasem 15kHz). Dane transformatora F2 były jak w opisie, czyli 2x16zw bifilarnie + 10 zwojów sprzęgających nawinię-

tych również na rdzeniu T37-7 (z pojemnością C36=470pF; uzyskano idealne pokrycie pasma SSB ze środkiem dla 3,7MHz).

Na trzeciej fotografii pokazana jest właśnie zmontowana płytka minitransceivera przez SP6IFN.

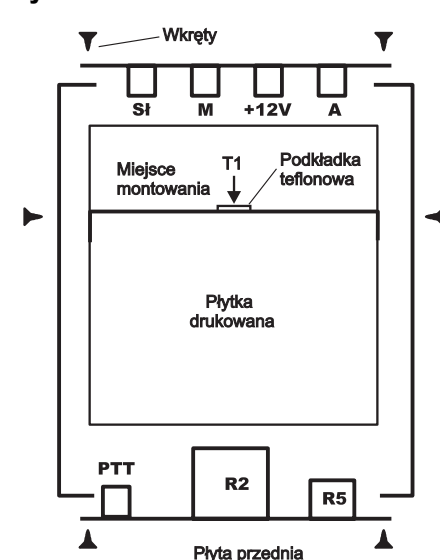
Mniej doświadczonym krótkofalowcom warto wspomnieć, że sprawdzanie (strojenie) odbiornika z anteną powinno odbywać się w porze najlepszej aktywności pasma (propagacja jest zmienna i zależy od pory dnia oraz roku). Optymalne wartości indukcyjności L1 (dla częstotliwości BFO) należy ustalić indywidualnie, kierując się najbardziej czytelnym sygnałem.

Mając do dyspozycji generator sygnałowy, można sprawdzić czułość odbiornika i ewentualnie spróbować korygować wartości kondensatorów w filtrach w celu uzyskania największego sygnału wyjściowego w całym zakresie pasma. Jeżeli stwierdzimy zbyt duże wzmocnienie stopnia końcowego m.c., warto wiedzieć, że istnieje możliwość jego zmniejszenia poprzez usunięcie z wyprowadzeń 1 i 8 układu LM386 kondensatora elektrolitycznego (wartość pojemności najlepiej dobrać eksperymentalnie).

Dalsze wzmocnienie sygnału nadajnika może nastąpić w oddzielnym układzie, który - w zależności od inwencji konstruktora - może być zrealizowany na wiele sposobów. Niezależnie od rodzaju zastosowanego układu wzmacniacza jego strojenie musi odbywać się ze sztucznym obciążeniem 50Ω (np. dwa rezystory po 100Ω/2W połączone równolegle).

Do współpracy z minitransceiverem można z dobrym skutkiem polecić słuchawki zespolone z mikrofonem. Jeżeli na przewodzie tego zestawu mikrofono-słuchawkowego znajduje się regulator głośności, to układ można jeszcze uprościć i zrezygnować z potencjometru siły głosu na wejściu układu LM386. Korzystnie jest wtedy użyć na wejściu odbiornika

Rys. 4



dotodkowego tłumika w.cz., np. w postaci potencjometru 1k Ω , którym będzie można zmniejszyć poziom silnego sygnału lokalnej stacji od sąsiada-krótkofalowca.

Po zestrojeniu cały układ należy zamknąć w obudowie (koniecznie metalowej i raczej większej, ze względu na możliwość rozbudowy o skalę cyfrową czy dodatkową część nadawczą).

Część mechaniczna

Układ modelowy został zamknięty w obudowie aluminiowej wykonanej z odcinka profilu aluminiowego 100x25mm (typ 5012 rozprowadzanej przez firmę Sapa Aluminium; dostępny w większych hurtowniach i sklepach z materiałami aluminiowymi) i przycięty do długości około 140mm. Szkic montażu mechanicznego minitransceivera pokazano na **rysunku 4**. Płytkę drukowaną została zamocowana w ramce z płaskowników z blachy o wysokości 22mm. Przednia i tylna ścianka (95x22mm) były wykonane z blachy duraluminiowej o grubości 1mm, zaś dwie boczne ścianki ramki z płaskownika stalowego ocynkowanego (15,3x22mm; końce zagięte pod kątem prostym po 10mm z każdej strony), aby ułatwić przylutowanie mocowań do płytki montażowej oraz przykręcenie ścianek czołowych.

Oczywiście całą konstrukcję ramki można wygiąć z jednego odcinka płaskownika dopasowanego do wymiarów zastosowanego profilu aluminiowego czy innej dostępnej obudowy.

W każdym razie na płycie czołowej należy zamocować potencjometr strojenia i potencjometr siły głosu oraz wyłącznik traktowany jako PTT (do zamknięcia obwodu zasilania przekaźnika N/O). W przypadku użycia oryginalnego mikrofonu stosowanego m.in. w CB można także zainstalować wielostykowe gniazdo i wykorzystać przycisk PTT zainstalowany w obudowie mikrofonu. Wtedy wyłącznik PTT na przedniej ścianie można potraktować jako wyłącznik główny zasilania. W rozwiązaniu modelowym na samym środku płytki czołowej (na przecięciu przekątnych) został wykonany otwór o średnicy 10mm pod potencjometr strojenia, zaś po bokach w odległości około 20mm otwory o średnicy 6mm pod potencjometr siły głosu oraz wyłącznik.

Na tylnej płycie zostało zamontowane gniazdo antenowe BNC (otwór o średnicy 10mm) oraz gniazda zasilania oraz zestaw słuchawkowo-mikrofonowego (trzy otwory oddalone od siebie około 20mm o średnicy 6mm). Część wzmacniacza nadajnika została oddzielona ekranem wykonanym z płaskownika aluminiowego o wysokości 17mm stanowiącym jednocześnie radiator tranzystora mocy. Długość płaskownika (po zagięciu boków na długość około 10mm wynosiła około 9,3mm; tyle samo co szerokość płytki drukowanej) została dobrana w taki sposób, aby ściśle przylegała do ścianek bocznych.

Otwór pod tranzystor najlepiej jest wytrasować na końcu po włożeniu tranzystora w płytkę. Podczas montażu wyprowadzenia elektrod tranzystora zostały skrócone do minimum i nieco oszlifowane, aby ułatwić montaż.

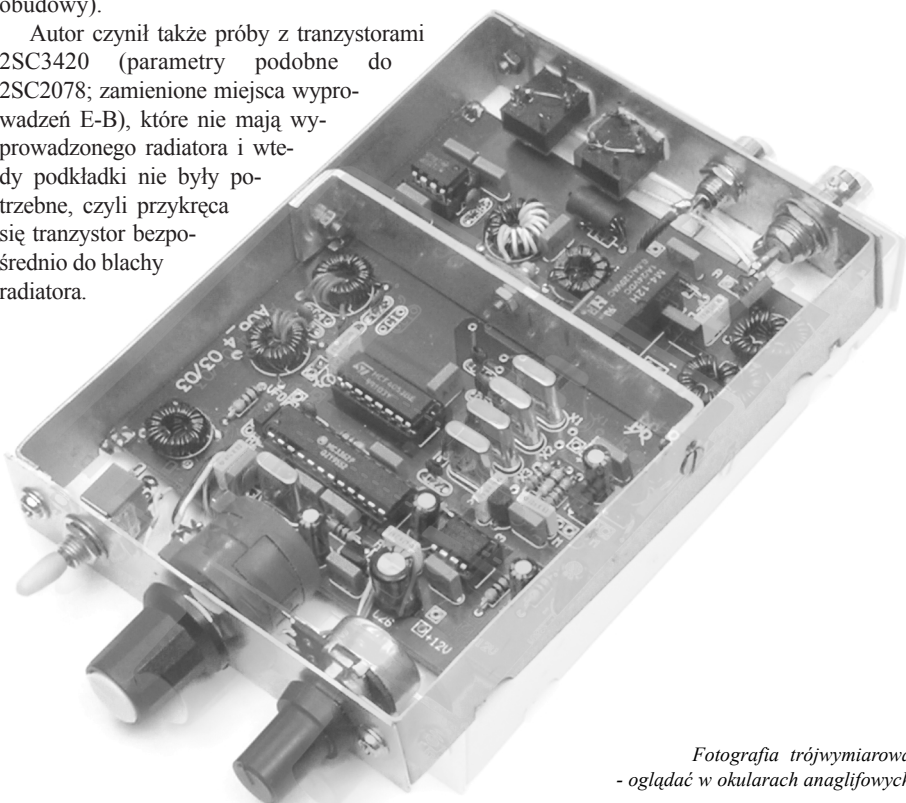
Obudowa tranzystora została przykręcona poprzez teflonową podkładkę izolacyjną (można użyć również podkładki mikowej oraz specjalnej podkładki plastikowej czy bakelitowej w kształcie „kapturka” pod wkręt mocujący – konieczne ze względu na fakt, że kolektor tranzystora znajduje się na radiatorze obudowy).

Autor czynił także próby z tranzystorami 2SC3420 (parametry podobne do 2SC2078; zamienione miejsca wyprowadzeń E-B), które nie mają wyprowadzonego radiatora i wtedy podkładki nie były potrzebne, czyli przykręca się tranzystor bezpośrednio do blachy radiatora.

Rezultaty

Czułość odbiornika jest oceniana przez SP6IFN na ok. 1 μ V (sygnały telegraficzne są czytelne jeszcze na poziomie ok. 0,5 μ V; ocena co prawda na ucho, ale sygnał był podawany z generatora wysokiej klasy).

Moc sygnału akustycznego do słuchawek jest wystarczająca, ale SP6IFN radzi, aby w przypadku chęci korzystania z głośnika zastąpić przedwzmacniacz m.cz. na μ A741 lub podobny np. tak jak jest w minitransceiverze Antek.



Fotografia trójwymiarowa
- oglądać w okularach anaglifowych

Wykaz elementów

Rezystory

R1, R4, R7	1k Ω
R2	10k Ω /A - helitrim dzięsięcioobrotowy np. WXD3590
R3, R8, R10, R11	2,2k Ω
R5	10k Ω /B - potencjometr obrotowy
R6	10 Ω
R9	470k Ω
R12	620 Ω
R13	1 Ω

Kondensatory

C1/C2, C4/C5, C9, C36	470pF
C3, C34	22pF
C6, C48	10nF
C7/C8	100pF
C10, C23, C29	47nF
C11, C14, C16, C18, C25, C27, C30-C33, C35, C37-C40, C47, C50	100nF

C12, C13	220pF
C15, C19-C22	33pF
C17, C28, C46	100 μ F/16V
C24	10 μ F/16V
C26	470 μ F/16V
C41, C43	750pF
C42	1,5nF

Półprzewodniki

D1	1N4001
D2	1N4148
T1	2SC2078
T2	BC547
US1	MC3362
US2	CD4053
US3	78L05
US4	LM386
US5	78L05
US6	MC1350

Pozostałe

F1	100 μ H - według opisu
F2	3,9 μ H - według opisu

L1, L4	według opisu
L2, L3	3,9 μ H - według opisu
L5	3 μ H - według opisu
L6	10 μ H - według opisu
L7	22 μ H - według opisu
L8, L9	2,2 μ H - według opisu
PTT	przycisk lub wyłącznik
REL1	M4-12H (RA12WN) przekaźnik na napięcie 12V
X1-X5	5,0MHz
Podstawki PIN 24, PIN 8	
Gniazda głośnikowe, słuchawkowe	jack stereo
Gniazdo A - BNC	

M/SŁ - zestaw multimedialny (mikrofon elektretowy + słuchawki niskomowe) - zestaw multimedialny **nie** wchodzi w skład kompletu.

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-2810

Moc wyjściowa urządzenia modelowego wynosiła ponad 0,5W (w drugim modelu była także zbliżona do tej wartości). Ta kontrola była wykonana amatorskim miernikiem mocy zawierającym sztuczne obciążenie 50Ω (opis w EdW9/06), a także żarówką rowerową 6V/0,6W (zapala się dość jasno w takt modulacji; przy dłuższym gwiździe może ulec uszkodzeniu). Jakość sygnału SSB jest zadawalająca (odsłuch na odbiorniku), jak na tak prymitywny układ wykorzystany w jednym układzie scalonym (praktycznie brak możliwości ingerencji w modulator DSB). Na jakość nadawanego sygnału SSB, oprócz wartości poziomu m.cz., może mieć wpływ syg-

nał w.cz. z generatora fali nośnej. Dążąc do optymalnego zestrojenia, można próbować zmienić dzielnik pojemnościowy w generatorze (C12, C13), a także wartość dławika włączonego w szereg z kwarem X5.

Bardziej doświadczeni konstruktorzy mogą wykonać minitransceiver na inne pasmo np. 40m (wystarczy w zasadzie zmniejszyć wartości kondensatorów we wszystkich obwodach rezonansowych). Można także rozbudować układ o dodatkowy przełącznik i zestaw miniaturowych przełączników do przełączania obwodów na zakres popularnego pasma 20m.

Jak już podano wcześniej, w przypadku

użycia rezonatorów 5,25MHz zarówno sygnały pasma 80m z dolną wstęgą boczną, jak i sygnały pasma 20m z górną wstęgą boczną są odtworzone prawidłowo przy tym samym zakresie pracy VFO 8,75...9,15MHz. Uzyskamy wtedy tak zwane automatyczne odwrócenie wstęgi bocznej.

W jednym z kolejnych numerów EdW zostanie zaprezentowany dodatkowy wzmacniacz mocy wypróbowany właśnie z tym minitransceiverem.

Janeczek
SP5AHT