

## Minitransceiver SSB na pasmo 40m

## Bartek po 25 latach

Pierwszy minitransceiver Bartek skonstruowałem ponad 25 lat temu, jeszcze w swoich czasach studenckich. Układ był powielony z powodzeniem najpierw przez kilku inowrocławskich krótkofalowców, a potem w innych rejonach Polski. Prawdziwą popularność układ zdobył po zniesieniu stanu wojennego, kiedy wielu krótkofalowców z powodzeniem odwzoroowało opisany w Radioelektroniku układ i z dobrym rezultatem reaktowało pracę w paśmie 80m.

Konstrukcja transceivera Bartek została opisana w następujących pozycjach:  
„Radioelektronik” 4-5/1982

„Konstrukcje krótkofalarskie dla początkujących”, WKŁ 1990,

„Konstrukcje krótkofalarskie dla zaawansowanych”, WKŁ 1993

Na przestrzeni lat były wprowadzane w układzie różne ulepszenia i modernizacje (niektóre z nich były podane w książkach „Konstrukcje krótkofalarskie” oraz na łamach „Krótkofalowca Polskiego”). Większość zmian wynikała po prostu z braku dostępnych identycznych podzespołów, jakie zastosowałem w opisywanym modelu. Przeważała była stosowana inna częstotliwość pośrednia, a więc inny filtr kwarcowy i wynikające z tego inne wartości elementów w obwodach VFO i BFO. Jeszcze obecnie można spotkać na paśmie stacje podające, że pracują właśnie na minitransceiverze Bartek, czego zawsze słucham z wielką satysfakcją. Traf chciał że kilka miesięcy temu dostałem w prezencie od jednego z kolegów niewykorzystaną przez wiele lat oryginalną płytkę Bartka 1 i postanowiłem sprawdzić, czy

obecnie pomimo niektórych przestarzałych elementów uda się uruchomić układ. Gdy rozglądałem się za podzespołami, okazało się, że również obecnie w wielu sklepach RTV, a najczęściej na giełdach radiowych można zakupić większość elementów. Było to bodźcem, aby płytkę uzbroić właśnie w oryginalne elementy (układy scalone, przełączniki...). Jako że dawno nie budowałem urządzenia na pasmo 40m, postanowiłem właśnie po 25 latach sprawdzić, czy jest taka możliwość właśnie w układzie Bartka. Uzyskane parametry układu przeszły moje najśmielsze oczekiwania i postanowiłem podzielić się z Czytelnikami zmianami, jakie wprowadziłem w urządzeniu.

Chcąc zapewnić dużą stabilność pracy urządzenia bez wprowadzania dodatkowych komplikacji, postanowiłem zastosować układ VXO

### Podstawowe parametry przedstawionego na zdjęciu układu modelowego:

- zakres częstotliwości: 7,020-7,100MHz
- moc wyjściowa nadajnika: ok. 3W
- czułość odbiornika (ze wzmacniaczem w.cz.): ok. 1 $\mu$ V
- moc wyjściowa m.cz.: ok. 1W (z głośnikiem 10 $\Omega$ )
- emisja: J3E (SSB)
- tłumienie wstęgi fali nośnej: większe od 40dB
- zasilanie: 12V/1A
- załączenie nadajnika: ręczne (PTT)
- wymiary obudowy: 170x170x60mm

zamiast VFO. Dążąc do wykorzystania jak najmniejszej częstotliwości pośredniej, która gwarantuje lepszą pracę zastosowanych układów scalonych, wybrałem dostępne rezonatory kwarcowe 4,096MHz, zaś do układu VXO – również dostępny rezonator piezoceramiczny 3MHz. Użycie oryginalnej płytki drukowanej, a więc projektowanej z zapasem, stworzyło możliwość łatwej adaptacji układu poprzez wyskrobanie kilku potrzebnych pól lutowniczych, szczególnie pod nowy czterokwarcowy filtr drabinowy SSB.

Na rysunku 1 przedstawiono schemat elektryczny kompletnego minitransceivera Bartek na pasmo 40m.

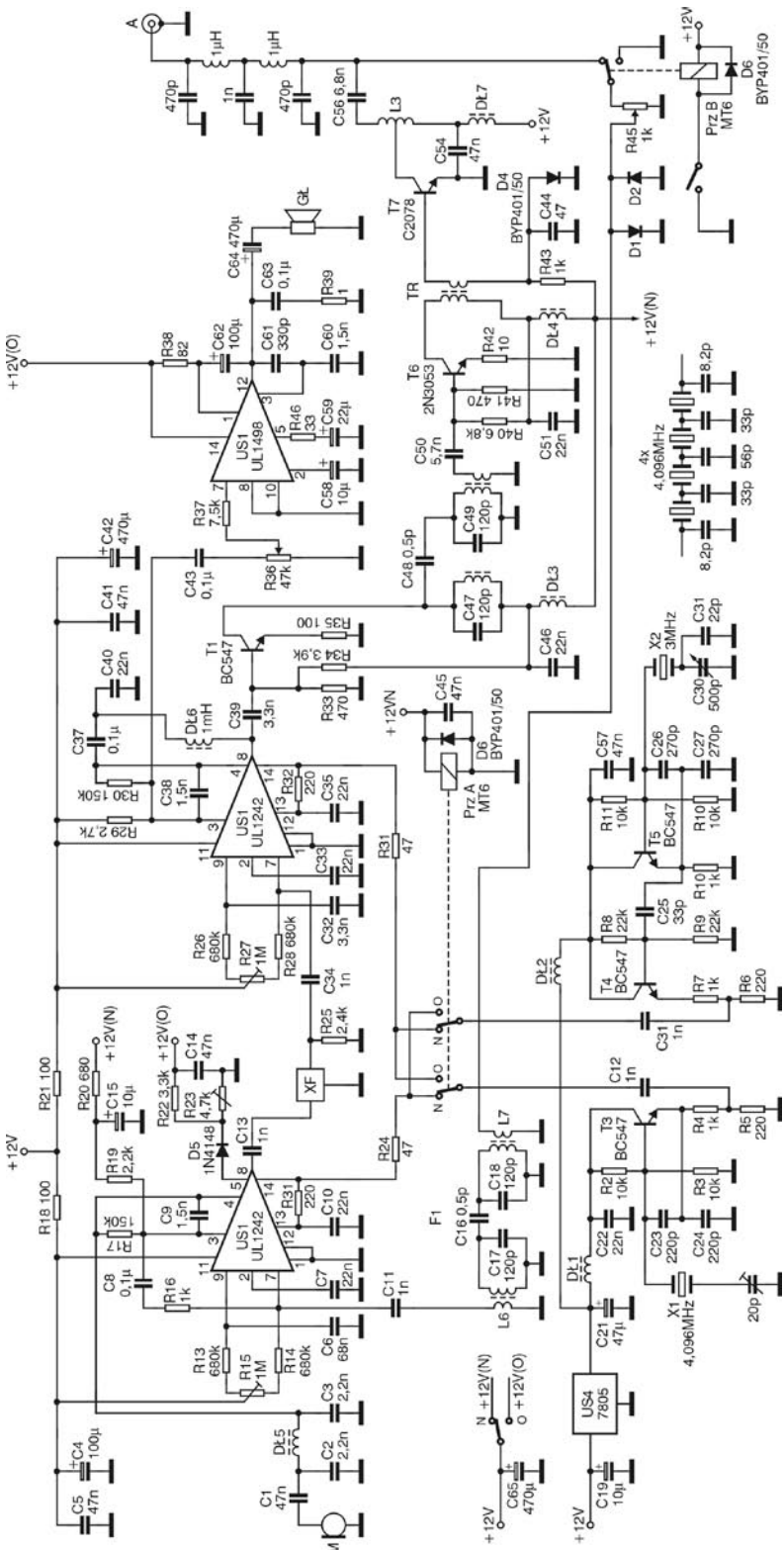
W urządzeniu zachowano zasadniczą koncepcję układu z wykorzystaniem jak największej liczby oryginalnych podzespołów. Jako mieszacz-modulator/demodulator w urządzeniu zastosowano popularne przed laty układy scalone TBA120S (UL1242, A220D), które nadal jeszcze można kupić pomimo zaprzestania ich produkcji. Zamiast układu m.cz. UL1498 (UL1497) obecnie można zastosować inne odpowiedniki krajowe lub zagraniczne, a nawet przerobić układ do współpracy z łatwym do zakupu LM386. Do przełączania obwodów w.cz. czy zasilania wykorzystano 2 przełączniki telefoniczne MT6 (akurat takie miałem), które również bez problemu można zastąpić innymi, nowocześniejszymi typami na 12V. Płytkę drukowaną wymagała wielu zmian głównie z powodu użycia innego filtra SSB oraz tranzystora końcowego (pozostałe miejsce aż prosiło się o wstawienie dolnoprzepustowego filtra wyjściowe-



go). Jako kondensatora zmiennego użyto agregatu „Eltra”, w którym wszystkie sekcje zostały połączone równolegle.

Dla Czytelników stykających się pierwszy raz z konstrukcją Bartka, wypada podać kilka słów, jak działa układ. Styki przełączników na rysunku są ustawione w pozycji nadawanie (załączony przycisk PTT). W tej sytuacji sygnał z mikrofonu M po wzmocnieniu na pojedynczym tranzystorze wchodzącym w skład

układu scalonego US1 jest skierowany na modulator wchodzący w skład struktury US1. Na drugie wejście modulatora jest podany sygnał z generatora fali nośnej zrealizowanego na tranzystorze T3. Sygnał DSB (dwie wstęgi bez nośnej) jest podany bezpośrednio na filtr kwarcowy zestawiony z czterech rezonatorów na jednakową częstotliwość pracy 4,096MHz. Wartości kondensatorów zostały dobrane w taki sposób, aby uzyskać szero-



Rys. 1. Schemat zmodernizowanej wersji minitransceiwera Bartek 2006

# magazyn INTERNET

PORADNIKOWY I EDUKACYJNY MAGAZYN WSZYSTKICH UŻYTKOWNIKÓW INTERNETU



## Co miesiąc w Magazynie INTERNET:

- Najbardziej aktualne informacje o globalnej sieci komputerowej
- Porady praktyczne dla początkujących i zaawansowanych
- Opisy najnowszych technologii
- Kursy dla webmasterów
- Przegląd niezbędnego oprogramowania
- Artykuły, które pomogą Twojej firmie lepiej wykorzystać internet, uniknąć zagrożeń i zaoszczędzić pieniądze
- Opisy ciekawych zastosowań internetu
- Porady dotyczące wyszukiwania informacji

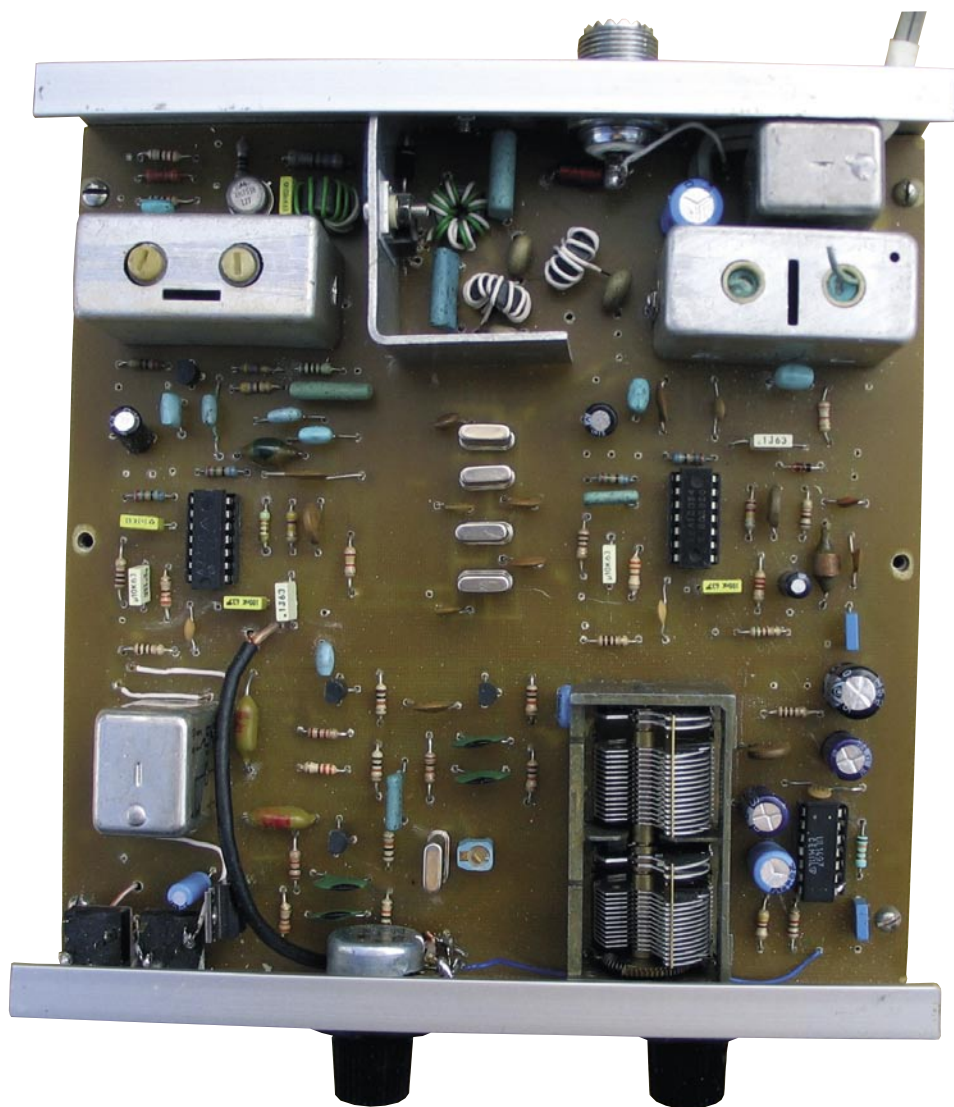


## W numerze 11/2006 między innymi:

- Hosting w Polsce – raport
- Inkscape w akcji: tworzymy baner firmowy
- Biznes pełen blogowania
- Spamerzy na celowniku
- Jak przechwycić plik wideo ze strony WWW?
- SMS nie tylko z komórki, czyli przegląd programów do edycji i wysyłania esemesów

### Magazyn INTERNET

można nabyć we wszystkich EMPIK-ach i większych kioskach z prasą.  
Wszelkich informacji udziela Dział Prenumeraty:  
tel. (22) 568-99-22, faks (22) 568-99-00



kość pasma około 2,2kHz przy obciążeniu około 2,4kΩ. W ten sposób udało się podłączyć filtr bez dodatkowych układów dopasowujących do wyjścia-wejścia.

Na wyjściu filtra XF otrzymuje się sygnał SSB (jedna wstęga boczna), który po zmieszaniu w układzie scalonym US2 z sygnałem z przestrajanego generatora VFO ( tranzystory T4 T5) jest zawarty w zakresie pasma amatorskiego. Właściwą selekcję sygnału z zakresu 7MHz zapewnia filtr dwuobwodowy włączony na wyjściu tranzystora T1. Wzmacniacz SSB jest wykonany na dwóch tranzystorach T6 i T7. W zależności od zastosowanych elementów i zestrojenia układu moc wyjściowa zawiera się z zakresie 2-3W.

Podczas odbioru (zwolniony przycisk PTT) sygnał w.c.z. poprzez tłumik antenowy R45 (aktualnie niewykorzystany z chęci uproszczenia konstrukcji) i po selekcji w filtrze dwuobwodowym jest podany na mieszacz US1. Na drugie wejście mieszacza jest skierowany sygnał z generatora VXO. Właściwą selekcję sygnału p.c.z. realizuje filtr kwarcowy XF, który podczas nadawania służył w zasadzie tylko do wycięcia wstęgi bocznej. Układ scalony podczas odbioru pełni funkcję wzmacniacza p.c.z. i detektora SSB (na drugie wejście ma podany sygnał BFO). Na wyjściu US2 występuje sygnał m.c.z., który po wzmocnieniu na pojedynczym tranzystorze wchodzi

## Wstęp do Klubu AVT

**AUDIO**

**Elektronik**  
MAGAZYN ELEKTRONIKI PROFESJONALNEJ

**Gitarzysta**  
MAGAZYN FANÓW GITARY

**świat radio**  
krótkofalarstwo CB telekomunikacja  
MAGAZYN WSZYSTKICH UŻYTKOWNIKÓW ETERU

budujemy  
**Dom**

ELEKTRONIKA  
PRAKTYCZNA

INTERNET

**maker**

**ELEKTRONIKA**  
dla wszystkich

**ESTRADA**  
**STUDIO**

**młody technik**

**magazyn INTERNET**

**Prenumerujesz więcej niż jedno z powyższych pism?**

To znaczy, że jesteś już **Członkiem Klubu AVT** uprawnionym do comiesięcznego zamawiania bezpłatnych egzemplarzy naszych czasopism, wydanych przed 2 miesiącami.

Jeśli prenumerujesz *n* czasopism, możesz zamówić *n-1* darmowych egzemplarzy (np. Prenumerator 2 tytułów może otrzymać za darmo 1 egzemplarz, zaś Prenumerator 6 tytułów ma prawo do 5 darmowych egzemplarzy).

Prezentacje aktualnie oferowanych numerów wszystkich czasopism znajdziesz na stronach

**www.Klub.AVT.pl**. Tam również możesz złożyć bezpłatne zamówienie.

**Jeszcze nie prenumerujesz?**

Zaprenumeruj! Zajrzyj na str. 58 lub skontaktuj się z Działem Prenumeraty: tel. 022 5689922, e-mail prenumerata@avt.pl

cym w skład tego układu scalonego jest wzmocniony w układzie scalonym US3 i następnie skierowany do głośnika lub słuchawek.

Przedstawiony powyżej (bardzo skrótowo) układ minitransceivera na popularne pasmo 40m może być powielony szczególnie po zaprojektowaniu płytki drukowanej również przez początkujących krótkofalowców. Do uruchomienia układu nie potrzeba w zasadzie żadnego przyrządu pomiarowego. Po zastosowaniu w układzie VXO rezonatora piezoceramicznego 3MHz i kondensatora zmiennego w szereg uzyskuje się bez problemu zakres przestrajania od 2,925MHz (kondensator zamknięty) do nieco ponad 3MHz (kondensator otwarty), co w efekcie od razu daje pokrycie większej części pasma 40m. Ustawienia trymera włączonego w szereg z rezonatorem kwarcowym układu BFO można dokonać na słuch na najbardziej czytelny odbierany sygnał.

Cewki filtru pasmowego pozostały bez zmian (uzwojenie pierwotne 30 zwojów DNE0,3, wtórne 5 zwojów tego samego przewodu na rdzeniu TV 7mm; indukcyjność około 4μH), ale zmniejszeniu uległy kondensatory wchodzące w skład obwodu rezonansowego; teraz na pasmo 7MHz mają po 120pF.

Cewki filtrów F1 i F2 można nawinąć na czterech rdzeniach toroidalnych typu Amidon, np. typu DT37-6 (kolor żółty; 9,53x5,21x3,25mm, Al=3). Uzwojenia pierwotne cewek powinny zawierać po 36 zwojów drutu DNE 0,3, zaś cewki sprzęgające po 5 zwojów tego samego drutu lub krosówki telefonicznej.

Uzwojenie pierwotne transformatora Tr może zawierać 10 zwojów drutu DNE 0,4 lub krosówki telefonicznej na rdzeniu FT37-43 zaś wtórne 3 zwoje takiego samego przewodu.

Autotransformator wyjściowy wzmacniacza nadajnika powinien L3 być nawinięte bifilarnie (dwoma drutami jednocześnie) po 10 zwojów drutu DNE 0,4 lub krosówki telefonicznej także na rdzeniu FT37-43.

Cewki filtru wyjściowego powinny mieć indukcyjność około 1μH. Dla tej indukcyjności cewki powinny zawierać po 10 zwojów drutu DNE 0,4 na rdzeniu T50-2(3).

Warto dodać, że w układzie filtru drabinkowego wypróbowałem także z pozytywnym skutkiem rezonatory 3MHz, zaś w układzie BFO – rezonator ceramiczny 4,1MHz

(kiedyś były dostępne na warszawskiej giełdzie Wolumen).

Na zakończenie uwaga dla tych Czytelników, którzy chcieliby wykonać lub zmodernizować układ do pracy w pasmie 80m.

Po pierwsze, należy powrócić do poprzednich wartości kondensatorów, czyli 470pF w filtrach pasmowych (C17, C18, C47, C49), co gwarantuje zestrojenie obwodów w pasmie 80m.

Przy zachowaniu filtru kwarcowego 4,096MHz trzeba poszukać do VXO rezonatora ceramicznego 7,9MHz, a w miejsce trymera 20pF w szereg z rezonatorem kwarcowym w układzie BFO wstawić dławik o wartości 22μH (indukcyjność rzędu 15μH okazała się za mała). W tym przypadku następuje mieszanie różnicowe i taki zabieg zapewni właściwą wstęgę boczną sygnału.

Autor wypróbował także z pozytywnym skutkiem dostępne rezonatory kwarcowe 4,194MHz w filtrze drabinkowym (bez zmian wartości kondensatorów) i układzie BFO oraz rezonator ceramiczny 8MHz w układzie VXO. Kondensator C31 należy dobrać w taki sposób, aby przy wykręconym rotorze uzyskać górny zakres pasma, czyli 3,8MHz (zakres dolny zależy od parametrów struktury rezonatora oraz maksymalnej wartości kondensatora zmiennego i wynosi około 3,6MHz).

Zarówno w jednym, jak i w drugim przypadku z uwagi na bliskość sygnału nośnej w stosunku do pasma użytecznego sygnału należy bardzo dokładnie zrównoważyć mieszacz potencjometrem 1MΩ oraz dokładnie zestroić filtr pasmowy nadajnika.

Oczywiście nie należy zapomnieć o wymianie wartości LC w podwójnym filtrze wyjściowym PL.

Cewki filtru wyjściowego powinny mieć indukcyjność około 2,2μH (np. po 23 zwoje drutu DNE 0,4 na rdzeniu T50-2), zaś kondensator środkowy 1,5nF (po bokach filtru po 750pF).

Mam nadzieję, że powyższe uwagi będą pomocne także dla wielu użytkowników Bartka, którzy np. z braku niektórych podzespołów zamiennych odłożyli na półkę ten historyczny już w tej chwili minitransceiver. Warto jednak powrócić do układu nie tylko poprzez sentyment, bowiem osiągnięte parametry mogą zaspokoić nie tylko początkującego krótkofalowca.

Andrzej Janeczek SP5AHT

W każdym numerze  
dwumiesięcznika

## INTERNET maker

**Aktualności:** najciekawsze i starannie wyselekcjonowane nowości z branży internetowej

**Inspiracje:** przegląd najbardziej efektywnych stron, przeróbki serwisów i prezentacje projektów przygotowanych dla największych firm tego świata, o których opowiadają sami autorzy

**Magazyn:** dowiedz się jak rozpocząć własną karierę w sieci a następnie podpatrz, jak swoje strony planują profesjonalści

**Warsztat:** dzięki naszym kursom oraz przyjaznym przewodnikom krok po kroku w prosty sposób dowiesz się jak twórcy jeszcze lepsze strony i serwisy internetowe

**Pytania i odpowiedzi:** poznaj rozwiązania najczęściej spotykanych problemów

**Oprogramowanie:** tylko tu znajdziesz testy najnowszych programów niezbędnych w pracy każdego webmastera i webdesignera

**Felietony:** jesteś ciekaw, co o wydarzeniach w sieci myślą twórcy serwisów, które codziennie odwiedzasz? Przeczytaj ich felietony!



### W numerze 5/2006 m.in.:

- 10 naprawdę potężnych programów – najlepsze darmowe narzędzia webmastera
- Funkcjonalne, użyteczne... – przepis na idealną stronę WWW
- Tajemnice AdSense – system reklamowy Google od zalepcza
- Formatowanie artykułów – dowiedz się jak przygotowywać teksty do publikacji na stronach internetowych
- Formularz kontaktowy w PHP – tworzymy od podstaw nowy skrypt PHP
- YouTube na twojej stronie – pokaż swoje filmiki w sieci

Nie masz jeszcze prenumeraty?  
Czas zmienić zdanie, promocje czekają...

<http://www.internetmaker.pl>

Internet Maker można nabyć we wszystkich EMPIK-ach i większych kioskach z prasą.

Wszelkich informacji udziela  
Dział prenumeraty:

tel. 022 568 99 22, faks 022 568 99 00  
e-mail: [prenumerata@avt.com.pl](mailto:prenumerata@avt.com.pl)  
01-939 Warszawa, ul. Burleska 9