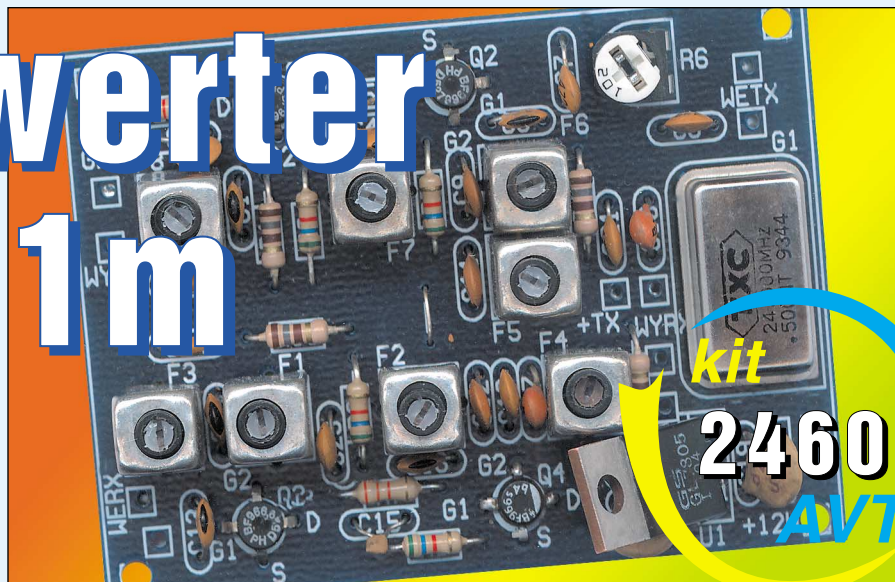




# Transwerter 80m/11m



## Do czego to służy?

Po opublikowaniu w EdW 12/2000 opisu wykonania transwertera 6m/20m - kitu AVT-2460 redakcja otrzymała wiele pozytywnych opinii, jak również prośby adaptacji układu na inne pasmo.

Oto wypowiedź Andrzeja Rząsy SP7THE ze Starachowic na temat jego koncepcji przystosowania AVT-2460 do pracy z transceiverem na pasmo 10m lub radiotelefonem CB typu Lincoln itp.

„Transwerter ten ma bardzo dobre parametry po stronie odbiorczej oraz nadawczej. Po uruchomieniu transwertera stwierdziłem, że ww. urządzenie można zaadaptować np. do TRX 14MHz z pośrednią 5MHz (w przypadku kitów AVT-157 i AVT-351) oraz TRX-a 14MHz z bezpośrednią zmianą częstotliwości. Podsunął mi się taki pomysł, by ww. płytkę można było zastosować do TRX-a SP5WW - 3 wersja 8/1986. Stwierdziłem, że po dokonaniu drobnych zmian oraz przeróbek można zastosować do TRX-a na pasmo 10m przy zastosowaniu generatora 80MHz w miejscu 36MHz, co spowoduje przesunięcie zakresu (80-50=30MHz) z pasma 6m na zakres 10m w dół (30MHz odpowiada 50MHz, a 28MHz – 52MHz)”.

Koncepcja taka jest szerzej opisana w Świat Radio 11/2002, jednak trzeba przypomnieć, że prowadzenie dwustronnych łączności w pasmie amatorskim wymaga posiadania zezwolenia radioamatorskiego oraz urządzenia nadawczo-odbiorczego (transceivera) na odpowiedni zakres częstotliwości i emisję.

Transceivery krótkofalowe choć są coraz bardziej dostępne w naszym kraju, to ich cena jest z reguły zbyt wysoka dla początkujących krótkofalowców.

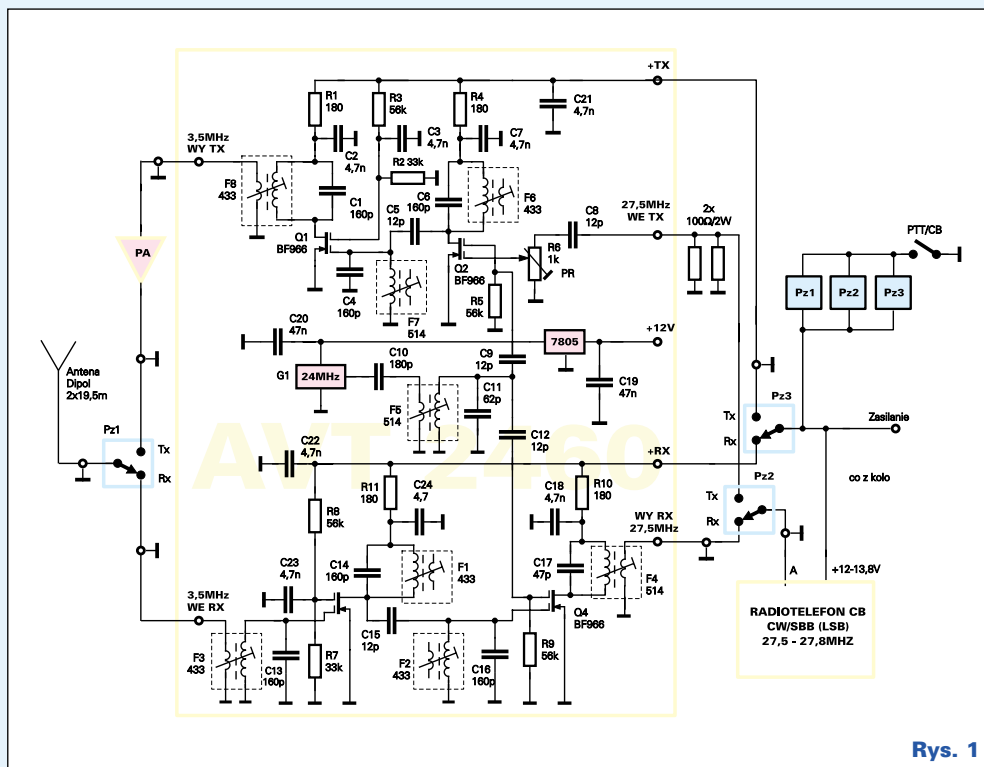
Z tego też względu, widząc potrzebę umożliwienia pracy początkującym krótkofalowcom w najbardziej popularnym pasmie amatorskim 80m, czyli w zakresie 3,5-3,8MHz emisją SSB np. za pośrednictwem radiotelefonu CB, proponujemy im właśnie transwerter 80m/11m na bazie kitu AVT-2460. Dzięki takiej przystawce będzie można za pośrednictwem już posiadanego urządzenia nadawczo-odbiorczego CB, czyli transceivera (radiotelefonu CB) wyposażonego w emisję SSB oraz posiadającego możliwość pracy w wyższej „czterdziestce CB” posłuchać, co się dzieje na „osiemdziesiątce”, a uprawnieni do pracy - mogą nawiązywać dwustronne łączności.

Moc wyjściowa radiotelefonu CB nie jest istotna, a nawet lepiej będzie, jeżeli będzie jak najmniejsza, ponieważ wystarczy moc rzędu 20mW.

## Jak to działa?

Opisany poniżej transwerter to w zasadzie dwustronny konwerter KF, który dołączony do radiotelefonu CB spowoduje przesunięcie zakresu częstotliwości 11m do innych zakresów pasm amatorskich.

Ponieważ większość początkujących krótkofalowców rozpoczyna swoją przygodę w zakresach 80m, postanowiliśmy przystosować transwerter właśnie do pracy w zakresie 3,5-3,8MHz.



Rys. 1

Schemat ideowy transwertera 11m/80m przedstawiony jest na **rysunku 1**. Jest on uproszczony do granic możliwości, a w skład układu nie wchodzi nic więcej poza dwiema parami mieszaczy i wzmacniaczy oraz wspólnym generatorem. Urządzenie na płycie nie posiada przełącznika niezbędnego do przełączania z odbioru na nadawanie oraz dodatkowego stopnia mocy w.c.z., ponieważ te brakujące elementy można wykorzystać z domowego zbioru (mogą być nawet większych rozmiarów). Dzięki takiej koncepcji koszt kitu został zmniejszony do minimum. Częstotliwość generatora 24MHz została tak dobrana, aby uzyskać wymagany zakres częstotliwości, a dokładniej, aby suma częstotliwości sygnału transceivera i generatora wypadła w pasmie 11m. Zastosowanie fabrycznego oscylatora kwarcowego używanego m.in. w sprzęcie komputerowym znacznie upraszcza konstrukcję.

Sygnał wyjściowy generatora jest podawany na bramki drugie tranzystorów Q2 i Q4 poprzez filtr F5. Oprócz dopasowania impedancji pełni on funkcję filtrującą sygnału (zmniejsza poziom sygnałów harmonicznnych).

Przy odbiorze następuje przesunięcie częstotliwości wejściowej - 3,5MHz na zakres 27,5MHz, a przy nadawaniu sygnał 27,5MHz zostaje przesunięty w zakres 3,5MHz (można zastosować inne sposoby przemiany w zależności od potrzeb).

Przy odbiorze sygnał z anteny poprzez dochodzi do cewki sprzęgającej filtru zestrojonego na 80m i dalej na wzmacniacz w.c.z. z tranzystorem MOSFET BF966 zapewniający wzmocnienie układu około 20dB. Na wyjściu wzmacniacza znajduje się filtr dwuobwodowy F1-F2 zestrojony również na 80m.

Z filtru F2 sygnał podany jest na pierwszą bramkę tranzystora polowego MOSFET T1 - BF966 pracującego jako mieszacz częstotliwości.

Na uzwojeniu wtórnym filtru F4 zostaje wytworzony sygnał pośredniej częstotliwości leżący w paśmie 11m, będący sumą częstotliwości sygnału generatora i sygnału wejściowego. Obok tego pożądanego sygnału będzie występował (między innymi) sygnał będący różnicą tych dwóch składowych, ale zostanie on wraz z innymi dodatkowymi kombinacjami składowych harmonicznnych sygnałów odfiltrowany poprzez dalsze obwody, w tym głównie obwody odbiornika.

Tor nadajnika działa w podobny sposób z tym, że odwrotnie to znaczy tranzystor Q2 dzięki filtrom F6 i F7 przetwarza sygnał wejściowy 11m na 80m (dzięki dodaniu sygnału 24MHz z oscylatora).

Tranzystor Q1 pełni funkcję wzmacniacza liniowego.

Wszystkie użyte indukcyjności w transwerterze są fabryczne. Oprócz pierwotnie stosowanych filtrów 7x7 typu 514 użyto filtrów o oznaczeniu 433. Charakteryzują się

one indukcyjnością główną na poziomie 11 $\mu$ H i po dołączeniu kondensatorem 160pF mogą być przystosowane do pracy w pasmie 80m.

## Montaż i uruchomienie

Transwerter został zmontowany z wykorzystaniem płytki drukowanej AVT-2460. Warto wiedzieć, że pod oscylatorem kwarcowym znajdują się podwójne doprowadzenia ścieżek na wypadek użycia oscylatora w mniejszej obudowie (kwadratowej).

W przypadku trudności z nabyciem filtrów 7x7 o podanych numerach, można przewidzieć inne filtry z serii 7x7 najlepiej takie, które mają zbliżone numery, oznaczeń (ze względu na rdzeń ferrytowy).

W przypadku filtru 514 uzwojenie pierwotne powinno zawierać 11 zwojów drutu DNE 0,25, zaś wtórne 2 zwoje takiego samego drutu nawiniętego obok uzwojenia pierwotnego. Z kolei w filtrze 433 uzwojenie pierwotne może zawierać 34 zwoje drutu DNE 0,15, zaś wtórne 3 zwoje takiego samego drutu nawiniętego obok uzwojenia pierwotnego. Podczas uruchomienia płytki w pierwszej kolejności ustawiamy rdzeń w filtrze F5 na maksimum sygnału na brzmieniach drugich mieszaczy (Q2, Q4) i sprawdzamy częstotliwość generatora kwarcowego za pomocą częstotłomiernika cyfrowego (powinno być dokładnie 24MHz).

Strojenie toru odbiorczego jest proste, bowiem sprowadza się do ustawienia rdzeni w filtrach F1...F4 na maksimum sygnału wyjściowego po podaniu na wejście RX sygnału 3,5MHz. Wstępnego zestrojenia toru odbiorczego można dokonać za pomocą sondy w.c.z. nawet bez współpracującego transceivera. Jako źródło sygnału 80m można użyć GDO (TDO), a nawet sygnał z kwarcowego oscylatora 3,68MHz, oczywiście poprzez tłumik regulowany (np. za pomocą potencjometru czy najprościej poprzez kondensator rzędu 10pF). Dołączony do wyjścia RX miernik częstotliwości powinien wskazywać sumę sygnałów doprowadzonych.

Zestrojenia toru nadawczego także można dokonać podając na wejście TX sygnał z TDO czy innego oscylatora kwarcowego o wartości zbliżonej do 27MHz. Przy prawidłowym zestrojeniu obwodów F6-F8 na wyjściu powinien występować sygnał zbliżony do wartości 3,5MHz. Na jakość sygnału nadajnika ma wpływ w dużej mierze również poziom sygnałów wejściowych tranzystora Q2 (zarówno sygnał oscylatora, jak i sygnał wejściowy; należy trochę poeksperymentować).

Po wstępnym sprawdzeniu poprawności zestrojenia transwertera można układ podłączyć do konkretnego urządzenia i wtedy w takich warunkach skorygować jeszcze raz ustawienia filtrów.

Przykładowy sposób podłączenia transwertera pokazano na rysunku 1.

Do zasilania transwertera można wykorzystać ten sam zasilacz, którym zasilany jest radiotelefon CB. Uzwojenia przełączników załączane są za pośrednictwem przycisku PTT radiotelefonu CB.

Jako wzmacniacz końcowy można zastosować układ dwutranzystorowy (BC211 + IRF520) identyczny jak w minitransceiverze ANTEK - AVT-2310 (opis EdW11/98) lub każdy inny wzmacniacz liniowy na pasmo 80m o mocy wejściowej około 50mW.

Jeżeli nie posiadamy jeszcze licencji nadawcy, możemy pominąć stopień nadajnika i wykorzystywać urządzenie jako konwerter (stroimy tylko filtry F1...F4). Niedopuszczalne jest wtedy załączenie PTT, bo może doprowadzić do uszkodzenia urządzenia.

Nie należy także zapomnieć o właściwej antenie. W przypadku pasma 80m można z dobrym rezultatem zastosować dipol 2x19,5m zasilany kablem koncentrycznym 50 $\Omega$ .

Warto także wiedzieć, że po zamontowaniu oscylatora 20MHz można przystosować układ do pracy w pasmie 40m. Obwody filtrów 433 po zmniejszeniu współpracujących kondensatorów do wartości 33pF będą teraz pracowały w pasmie 7MHz, zaś zakres pracy radiotelefonu CB będzie ograniczony do wartości 27-27,1MHz.

Oczywiście do precyzyjnego dostrojenia się do pasma niezależnie od zakresu wymaga użycia pokrętła coarse.

Andrzej Janeczek

## Wykaz elementów

R1, R4, R10, R11	.....180 $\Omega$
R2, R7	.....33k $\Omega$
R3, R5, R8, R9	.....56k $\Omega$
R6	.....1k $\Omega$ PR
C1, C4, C6, C9, C12, C13, C14, C16	.....160pF
C2, C3, C7, C18, C21, C22, C23, C24	.....4,7nF
C5, C8, C15	.....12pF
C10, C17	.....47pF
C11	.....62pF
C19, C20	.....47nF
Q1, Q2, Q3, Q4	.....BF966
U1	.....1805 (78L05)
G1	.....oscylator kwarcowy 24MHz
F1, F2, F3, F6, F7, F8	.....433
F4, F5	.....514

**Płytki drukowane są dostępne w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-2460A**