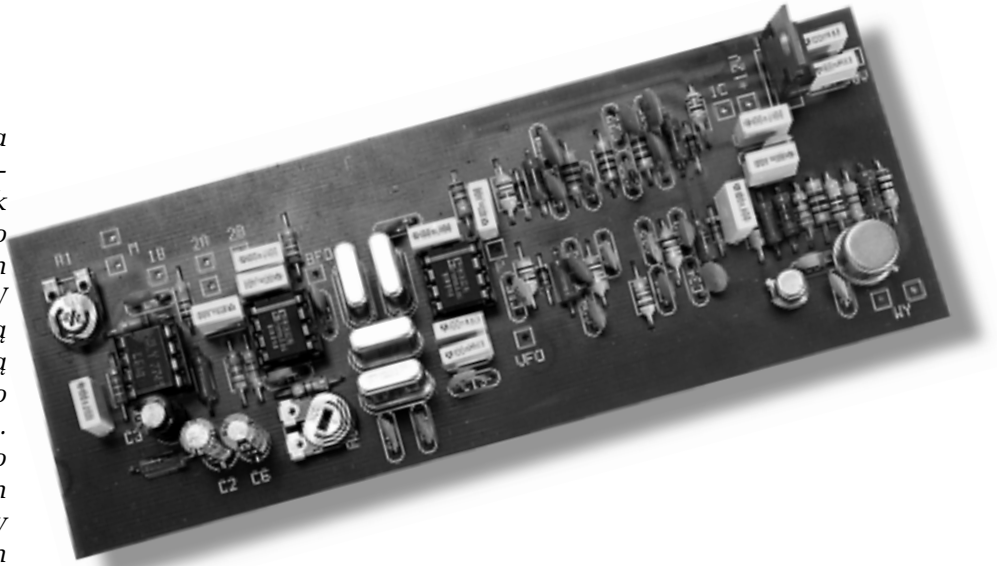


# Mininadajnik CW/SSB - 80/20m

## kit AVT-351

*Kolejny „klocek“ dla amatorów radiokomunikacji - prosty, dwupasmowy nadajnik przystosowany do przekazywania dwóch rodzajów transmisji: CW i SSB. Swoją ogromną prostotą zachęci z pewnością wielu konstruktorów do samodzielnego wykonania. Dodatkową zachętą do podjęcia tego wysiłku niech będzie ograniczenie liczby samodzielnie nawijanych cewek do zera!*



### Opis układu

Przedstawiony poniżej opis wykonania prostego mininadajnika jest uzupełnieniem przedstawionej w EP12/96 płytki odbiornika nasłuchowego CW/SSB - 80/20m. Po zestawieniu obydwu płytek w całość, można uzyskać dwupasmowy minitransceiver QRP, a po dodaniu jeszcze płytki wzmacniacza mocy i ewentualnie skali częstotliwości - pełnowartościowy transceiver krótkofalowy.

Podobnie jak podczas budowy odbiornika, autor postawił sobie zadanie, aby wykonać nadajnik bez konieczności nawijania cewek i stosowania drogiego filtra kwarcowego, np. PP9A2-3R.

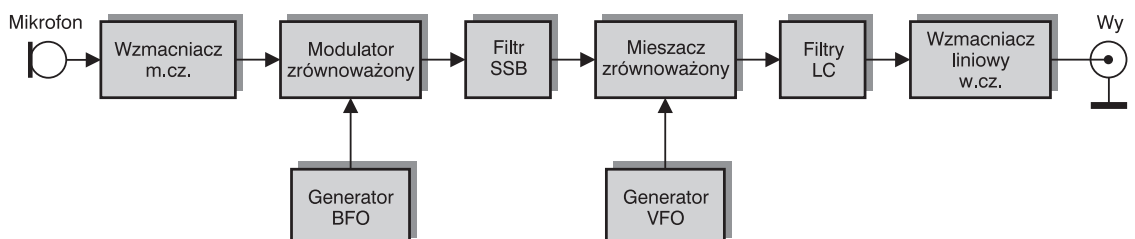
Przy projektowaniu układu przyjęto następujące założenia:

✓ możliwość nadawania emisji jednowstęgowych (SSB) i telegraficznych (CW) w zakresie czę-

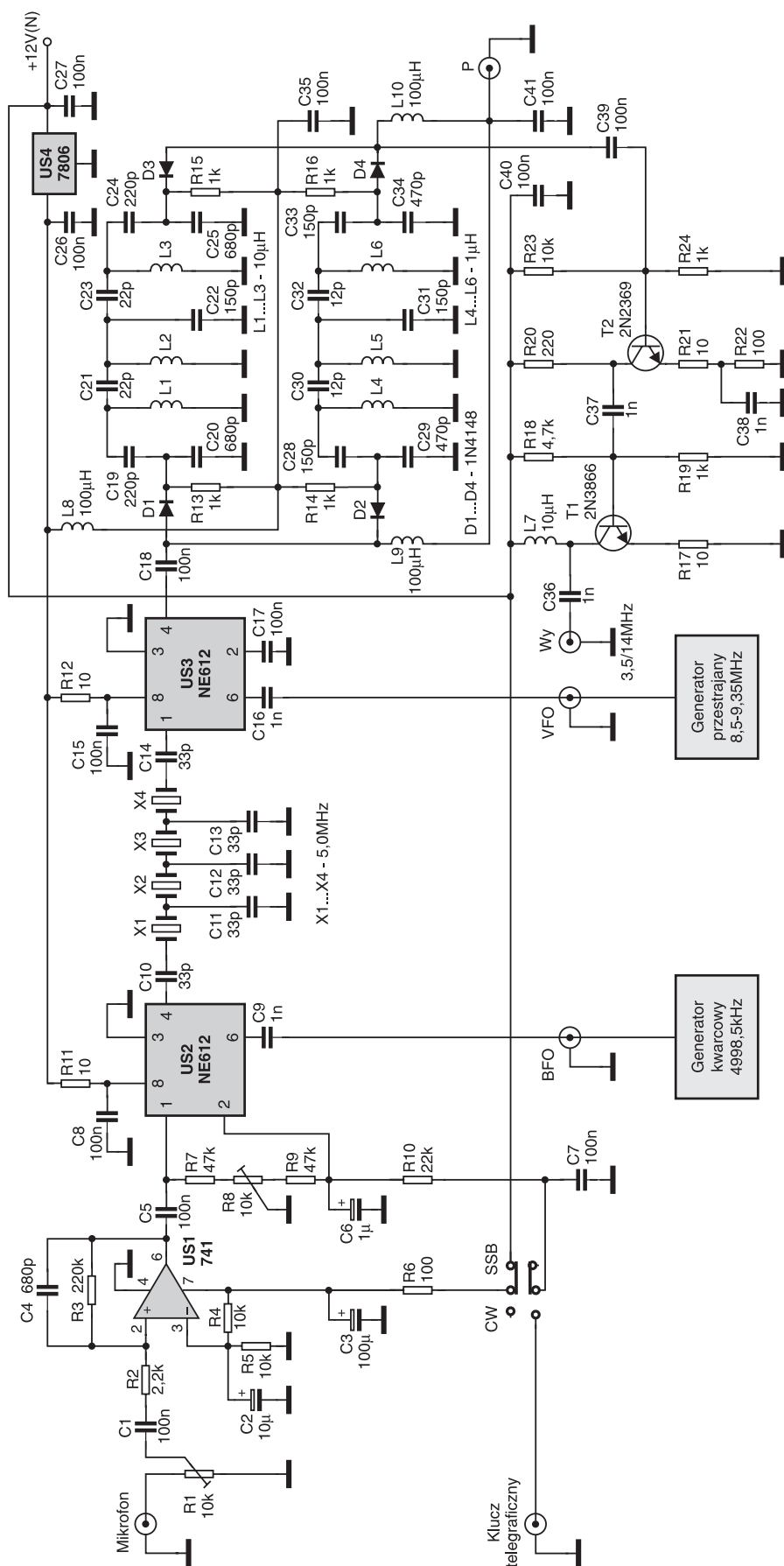
stotliwości 3,5..3,8MHz oraz 14,0..14,35MHz;

- ✓ zastąpienie cewek przez łatwe do nabycia dławiki w.cz., zaś drogiego fabrycznego filtra SSB - przez filtr drabinkowy zestawiony z czterech rezonatorów po 5MHz;
- ✓ maksymalne uproszczenie sposobu przełączania zakresów częstotliwości;
- ✓ nadajnik ma współpracować z generatorami FVO i BFO wykorzystanymi na płytce odbiornika AVT;
- ✓ zastosowanie nowoczesnych układów scalonych typu NE612, gwarantujących dobre parametry, przy dużej prostocie układu.

Podobnie jak w przypadku układu odbiornika, zdecydowano się na układ z pojedynczą przemianą częstotliwości, z układem formowania sygnału SSB na częstotliwości 5MHz.



Rys. 1. Schemat blokowy nadajnika.



Rys. 2. Schemat elektryczny nadajnika.

Warto przypomnieć, że p.c.z. 5MHz zapewnia, przy jednym zakresie pracy generatora przestrajanego nadawanie w zakresie pasm 80m i 20m, we właściwych wstęgach bocznych i bez zmiany częstotliwości GFN (BFO).

Na rys. 1 przedstawiono schemat blokowy opisywanego nadajnika, zaś na rys. 2 jego schemat elektryczny. W urządzeniu zastosowano trzy układy scalone (nie licząc stabilizatora napięcia) oraz dwa tranzystory bipolarnie w układzie drivera nadajnika.

Sygnal małej częstotliwości (0,3..3kHz) z mikrofonu dynamicznego lub np. z popularnej wkładki telefonicznej typu W-60, po wzmacnieniu w układzie wzmacniacza mikrofonowego US1 (741) jest podany na wejście modulatora zrównoważonego US2 zrealizowanego na układzie NE612. Na drugie wejście modulatora jest skierowany sygnał z generatora fali nośnej 4998,5kHz (generator BFO odbiornika). Zrównoważenie układu odbywa się po stronie wejścia układu scalonego, za pośrednictwem potencjometru montażowego R8.

Sygnal wyjściowy z modulatora DSB, nie zawierający fali nośnej, a jedynie dwie wstęgi boczne, jest podany na filtr drabinkowy zestawiony z czterech rezonatorów kwarcowych X1..X4 o jednakowych wartościach 5MHz oraz pięciu kondensatorów C10..C14 o pojemnościach po 33pF. Ma on pasmo przenoszenia około 2,4kHz, co jest niezbędne do prawidłowego formowania sygnału SSB.

Po przejściu sygnału przez filtr kwarcowy, już tylko jedna wstęga boczna (modulacja SSB) jest skierowana na drugi układ scalony NE612 (US3), pracujący tym razem jako mieszacz zrównoważony. Ponieważ pasmo przenoszenia filtru jest usytuowane powyżej częstotliwości GFN, na jego wyjściu uzyskamy górną wstęgę boczną (USB). Na drugie wejście mieszacza jest podany sygnał z generatora przestrajanego w zakresie 8,5..9,35MHz. W wyniku zmieszania sygnału p.c.z. z sygnałem VFO, na wyjściu uzyskuje się sygnał SSB na częstotliwości leżącej w zakresie pasma amatorskiego 80 lub 20m. Ponieważ sygnał we-

jęciowy był USB, na wyjściu otrzymamy sygnały pasma 80m z dolną wstęgą boczną oraz sygnały pasma 20m z górną wstęgą boczną. Automatyczne odwrócenie wstęgi bocznej zawdzięczamy pracy generatora VFO powyżej częstotliwości wejściowej w pasmie 80m, a w pasmie 20m - poniżej tej częstotliwości.

Na wyjściu mieszacza włączane są trójobwodowe filtry pasmowe L1..L3, C19..C25 (pasmo 80m) i L4..L6, C28..C34 (pasmo 20m), przełączane elektronicznie za pośrednictwem diod D1..D4.

Przełączenia zakresów dokonuje się przez odpowiednie ustawienie poziomu napięcia w punkcie „P” (przełącznik).

W przypadku pasma 80m („P” = 12V), sygnał z mieszacza jest skierowany, poprzez spolaryzowane w kierunku przepustowym diody D1 D3 i filtr o pasmie przepustowym 3,5..3,8MHz (zestawiony z dławików o indukcyjnościach po 10μH i pojemnościach po 150pF), na wejście drivera z tranzystorem T2. Przepływ prądu stałego przez diody jest następujący: +12V-L9-D1-R13-L8+6V, +12V-L10-D3-R15-L8+6V.

Po przełączeniu odbiornika na pasmo 20m („P” = 0V - zwarcie do masy sygnału przez spolaryzowane w kierunku przepustowym diody D2, D4), sygnał jest filtrowany w układzie o pasmie przepustowym 14,0..14,35MHz, zrealizowanym z dławików o indukcyjnościach po 1μH i pojemności po 150pF. Prąd stały w tym przypadku przebiega poprzez diody następująco: +6V-L8-R14-D2-L9-0V, +6V-L8-R16-D4-L10-0V. Sygnał SSB po przejściu przez filtry

pasmostwo jest wzmacniany w szerokopasmowym układzie dwustronny zystorowym.

W przypadku pracy telegraficznej (przełącznik w pozycji CW) przez klucz telegraficzny do wejścia zostaje dołączany rezystor R10 "rozwównażający" modulator i na wyjściu modulatora pojawia się fala nośna.

### Montaż i uruchomienie

Cały układ odbiornika zmontowano na płytce drukowanej o wymiarach 135x50mm, przedstawionej na wkładce. Rozmieszczenie elementów na płytce pokazano na rys. 3. Nadajnik został tak zaprojektowany, aby po wstawieniu wszystkich elementów nie trzeba było dokonywać żadnych czynności strojeniuowych poza regulacją zrównoważenia modulatora oraz ustawieniem poziomu m.cz. Po dołączeniu generatorów VFO i BFO, a następnie załączeniu zasilania i zrównoważeniu modulatora za pomocą R8 na minimum sygnału wyjściowego (przy odłączonym mikrofonie), nadajnik powinien być gotowy do pracy. Tym niemniej, ze względu na tolerancje wartości zastosowanych kondensatorów oraz indukcyjności dławików, może zająć konieczność korekcji niektórych elementów układu.

Do wyjścia nadajnika można podłączyć dodatkowy wzmacniacz liniowy celem uzyskania wymaganej mocy wyjściowej lub - poprzez układ dopasowujący (skrzynkę antenową) - dwupasmową antenę i można już przeprowadzać próby pierwszych połączeń lokalnych. Pomimo niewielkiej mocy wyjściowej, praca w za-

### WYKAZ ELEMENTÓW

#### Rezystory

R1, R8: 10kΩ (potencjometr montażowy)  
 R2: 2.2kΩ  
 R3: 220kΩ  
 R4, R5, R23: 10kΩ  
 R6, R22: 100Ω  
 R7, R9: 47kΩ  
 R10: 22kΩ  
 R11, R12, R17, R21: 10Ω  
 R13, R14, R15, R16, R19, R24: 1kΩ  
 R18: 4,7kΩ  
 R20: 220Ω

#### Kondensatory

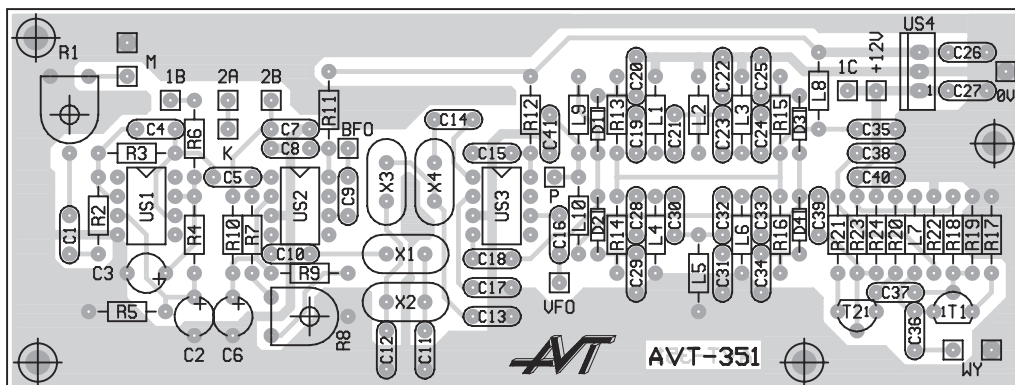
C1, C5, C7, C8, C15, C17, C18, C26, C27, C35, C39, C40, C41: 100nF  
 C2: 10μF/16V  
 C3: 100μF/16V  
 C4.: 680pF  
 C6: 1μF/16V  
 C9, C16, C36, C37, C38: 1nF  
 C10, C11, C12, C13, C14: 33pF  
 C19, C24: 220pF  
 C20, C25: 680pF  
 C21, C23: 22pF  
 C22, C28, C31, C33: 150pF  
 C29, C34: 470pF  
 C30, C32: 12pF

#### Półprzewodniki

D1, D2, D3, D4: 1N4148  
 T2: 2N2369 lub odpowiednik  
 T1: 2N3866 lub odpowiednik  
 US1: ULY7741 lub odpowiednik  
 US2, US3: NE612 (NE602)  
 US4: 7806

#### Różne

X1, X2, X3, X4: 5,0MHz  
 L1, L2, L3, L7: 10μH  
 L4, L5, L6: 1μH  
 L8, L9, L10: 100μH  
 Podstawki: DIP8 - 3 szt.  
 Pz: przełącznik hebelkowy  
 Płytką drukowaną AVT-351



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej nadajnika.

kresie pasma amatorskiego powinna być prowadzona wyłącznie przez osoby do tego uprawnione. Niezbędne informacje o tym, jak zostać krótkofalowcem (czyli uzyskać formalną licencję) zostały zamieszczone w miesięczniku Świat Radio 3/97.

**Andrzej Janeczek**  
**SP5AHT, AVT**