

Odbiornik nasłuchowy CW-SSB/80m

Do czego to służy?

Odbiornik nasłuchowy CW-SSB/80m służy do nasłuchu stacji amatorskich pracujących telegrafią oraz fonią jednowęstwową w zakresie częstotliwości 3,5-3,8MHz. Odbiornik taki, szczególnie miniaturowych rozmiarów, może oddać nieocenione usługi podczas wakacyjnych wyjazdów poza stałe miejsce zamieszkania. Krótkofalowcy nie lubią rozstawać się ze swym hobby nawet podczas urlopów czy wakacji i chcą wiedzieć, co aktualnie słychać na pasmie, bądź zapoznać się z treścią nadawanego komunikatu PZK.

Na naszych łamach był już opisywany odbiornik przystosowany do nasłuchu stacji amatorskich pracujących m.in. w pasmie 3,5-3,8MHz (kit AVT 2133). Był to układ z bezpośrednią przemianą częstotliwości, działający zupełnie na innej zasadzie, niż poniżej przedstawiony odbiornik. Pomimo prostoty układowej parametry opisywanego układu są lepsze od w/w kitu, a to dzięki zastosowaniu nowoczesnych elementów.

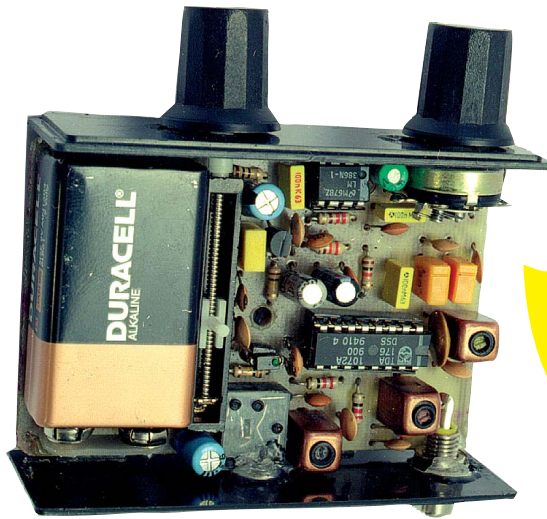
Jak to działa?

Poniższy odbiornik nasłuchowy został skonstruowany w oparciu o układ z pośrednią przemianą częstotliwości (rysunek 1), która zapewnia większą czułość i selektywność w porównaniu do bezpośredniej przemiany częstotliwości. Wiele spośród przedstawionych bloków można zamknąć w kości układu scalonego. Poszukując takiego układu (który byłby najbardziej odpowiedni do zastosowania w odbiorniku, a jednocześnie łatwo dostępny) autor wpadł na pomysł wykorzystania układu TDA1072A firmy Telefunken.

TDA 1072A jest kompletnym odbiornikiem radiowym AM o następujących najważniejszych parametrach:

- napięcie zasilania: 7,5...18V
- pobór prądu: 23mA
- wzmocnienie wzmacniacza w.cz.: 30dB
- napięcie wyjściowe m.cz.: 310mV
- czułość wejściowa: 1,5uV przy (S+N)/N=6dB

Na rysunku 2 przedstawiono typową aplikację odbiornika AM. W skład struktury



wewnętrznej układu scalonego wchodzi następujące bloki:

- wzmacniacz w.cz.
- mieszacz zrównoważony
- generator przestrajany
- wzmacniacz p.cz.
- detektor zrównoważony
- układ ARW
- wzmacniacz S metra
- układ Stand-by

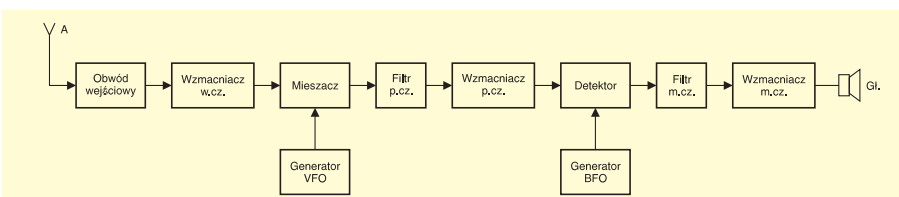
Schemat elektryczny odbiornika CW-SSB/80m w oparciu o wyżej pokazany układ scalony przedstawiono na rysunku 3.

Sygnal z anteny, po wstępnej selekcji za pośrednictwem filtra F1 zestrojonego na środek pasma 80m, jest podany na wejście wzmacniacza w.cz. układu scalonego TDA 1072A.

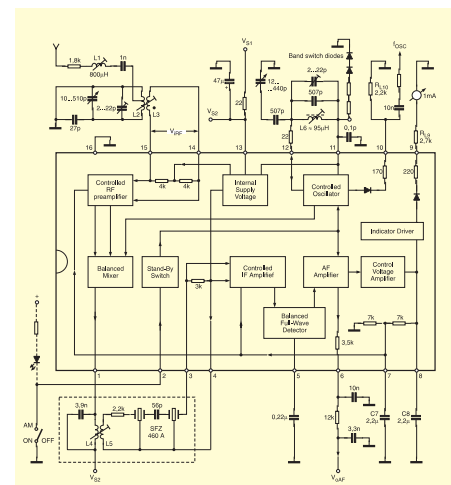
W układzie zaplanowano typową wartość częstotliwości pośredniej w oparciu o łatwe do zdobycia trójkońcówkowe filtry piezoceramiczne 450...460kHz. W obwodzie generatora, tak zwanego VFO, jest włączone uzwojenie główne filtra F2, które wraz z współpracującymi kondensatorami oraz diodą pojemnościową zapewnia pokrycie pasma 80m. Częstotliwość generatora jest zmieniana za pośrednictwem napięcia stałego podawanego na katody diod (3xBB105 połączone równolegle) poprzez potencjometr wieloobrotowy. Wartości elementów zostały tak dobrane, aby w dwóch skrajnych po-

łożeniach suwaka uzyskać częstotliwość 3050kHz i 3350kHz.

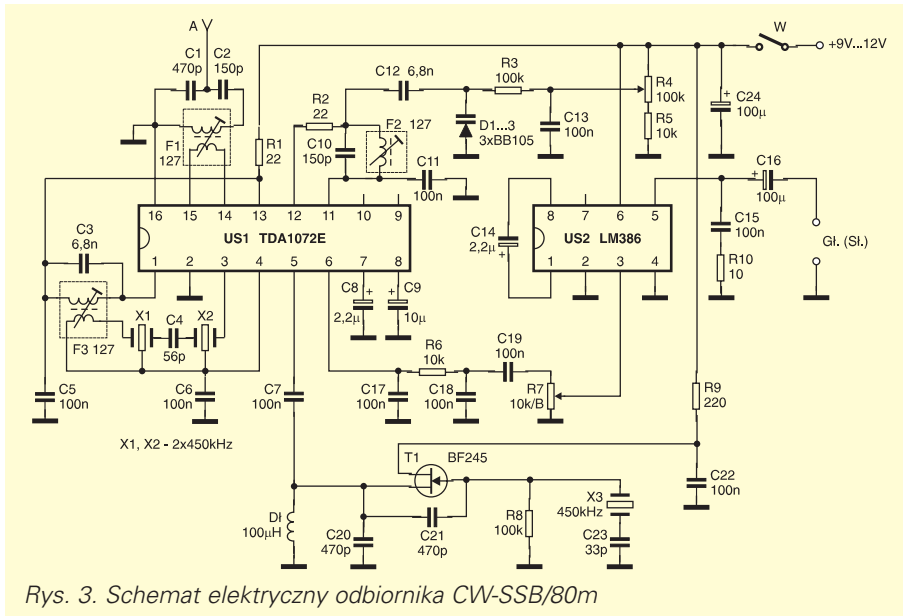
Z mieszacza sygnał o różnicowej częstotliwości sygnału (wejściowego oraz sygnału generatora) jest wstępnie odfiltrowany za pośrednictwem obwodu F3. Właściwą selekcję sygnału SSB zapewnia układ drabinkowy złożony z dwóch trójkońcówkowych filtrów piezoceramicznych X1 X2 o częstotliwościach 450kHz (sprężyniętych kondensatorem C4). Szerokość przenoszenia pasma takiego filtra (rysunek 4) wynosi około 2,4kHz. Stromość zboczy nie da się porównać do filtrów kwarcowych, ale do takiego prostego układu na pasmo 80m jest w zupełności wystarczająca. Na drugie wejście detektora jest podany sygnał z pomocniczego generatora, tak zwanego BFO, o częstotliwości przesuniętej w górę w stosunku do filtra. BFO pracuje na tranzystorze polowym BF245 oraz dwukońcówkowym rezonatorze pie-



Rys. 1. Schemat blokowy odbiornika SSB z pojedynczą przemianą częstotliwości

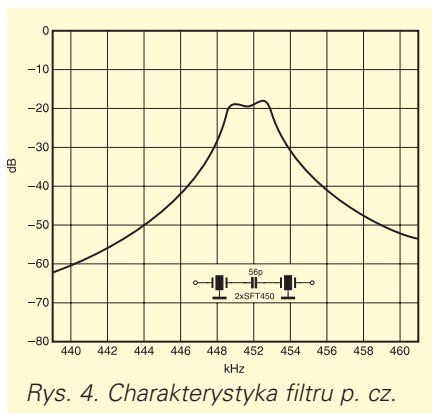


Rys. 2. Typowa aplikacja odbiornika AM z układem scalonym TDA 1072A



Rys. 3. Schemat elektryczny odbiornika CW-SSB/80m

zoceramicznym X3 o częstotliwości 450kHz. Za pośrednictwem szeregowego kondensatora C23 uzyskano przesunięcie częstotliwości w górę o około 1,5kHz, niezbędne do prawidłowego odtworzenia górnej wstęgi bocznej. Dzięki tak zaprojektowanej przemianie częstotliwości odbiornik umożliwia odbiór sygnału SSB z dolną wstęgą boczną w pasmie 80m. Odfiltrowany sygnał małej częstotliwości poprzez potencjometr siły głosu R7 jest skierowany na wzmacniacz końcowy m.cz. zrealizowany na popularnym układzie scalonym LM386 (US2).

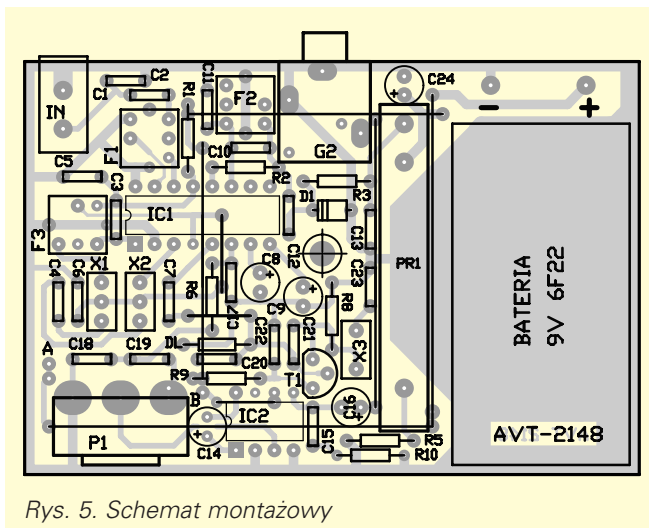


Rys. 4. Charakterystyka filtra p. cz.

Montaż i uruchomienie

Odbiornik został zmontowany na płytce drukowanej (pokazanej we wkładce) o wymiarach przystosowanych do typowej obudowy plastikowej KM35B. Jako filtry F1 F2 F3 wykorzystano obwody 7x7 typu 127 przystosowane pierwotnie do częstotliwości pośredniej 465kHz. Obwody te, po zmniejszeniu współpracującego kondensatora, pracują jeszcze zadawalająco

w pasmie 80m. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej pokazano na **rysunku 5**. Płytkę została tak zaprojektowana, aby z przedniej ścianki obudowy wystawały pokręta strojenia (oś telewizyjnego wieloobrotowego potencjometru R4) oraz siły głosu (potencjometr R7 z wyłącznikiem zasilania). Na tylnej ścianie przewidziano gniazda: słuchawkowe, antenowe. Baterię zasilającą 9V typu 6F22 przewidziano na płytce obok potencjometru R4.



Rys. 5. Schemat montażowy

Układ odbiornika po zmontowaniu wymaga jeszcze zestrojenia obwodów 127. Najważniejsze jest w tym przypadku skontrolowanie i skorygowanie częstotliwości pracy VFO. Do pomiarów częstotliwości wyjściowej wewnętrznego generatora można wykorzystać miernik częstotliwości podłączony do wyprowadzenia 10 układu scalonego

Wykaz elementów

Rezystory

- R1, R2: 22Ω
- R3, R8: 100kΩ
- R4: 100kΩ (suwakowy potencjometr wieloobrotowy)
- R5, R6: 10kΩ
- R7: 10kΩ/B (potencjometr obrotowy z wyłącznikiem)
- R9: 220Ω
- R10: 10Ω

Kondensatory:

- C1, C20, C21: 470pF
- C2, C10: 150pF
- C3, C12: 6,8nF
- C4: 56pF
- C5, C6, C7, C11, C13, C15, C19, C22: 100nF
- C8, C14: 2,2μF
- C9: 10μF
- C16, C24: 100μF
- C17, C18: 10nF
- C23: 33pF

Półprzewodniki:

- US1: TDA1072A
- US2: LM386
- T1: BF245

- D1, D2, D3: BB105

Pozostałe:

- F1, F2, F3: (7x7) 127
- X1, X2: SFT 450 (455)
- X3: ZTB 450
- Dl: 100μH
- A: gniazdo antenowe (AUDIO)
- Gt: gniazdo słuchawkowe
- Obudowa plastikowa KM35B
- Płytkę drukowaną AVT – 2148
- Złącze baterii 9V

TDA1072A po zwarceniu w/w nóżki do masy za pośrednictwem rezystora o wartości rzędu 4,7kΩ. Ustawiamy rdzeń w filtrze F2, ewentualnie jeszcze korygujemy wartości kondensatorów C10 C12 w taki sposób, aby przy w dwóch skrajnych położeniach suwaka potencjometru R4 uzyskać potrzebne wartości częstotliwości na mierniku 3050kHz i 3350kHz. Próba pomiaru częstotliwości BFO może okazać się nieskuteczna bez wyjęcia z podstawki układu scalonego US1 lub odłączenia obciążenia poprzez wyjęcie kondensatora C7. Dzieje się tak dlatego, że amplituda sygnału BFO po włączeniu kondensatora C23 podwyższającego częstotliwość rezonatora X3 zaczyna gwałtownie maleć.

Po sprawdzeniu poprawności pracy generatorów pozostaje już tylko podłączyć antenę i skorygować zestrojenie filtrów F1 i F3 na najsilniejszy odbierany sygnał. Aby ułatwić strojenie można na wierzchu obudowy wykonać choćby orientacyjną skalę częstotliwości. Po niewielkiej zmianie układowej (zespólnych dwóch anten kierunkowych), odbiornik można zastosować do radioorientacji sportowej – „łowy na lisa”.

Andrzej Janeczek

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako „kit szkolny” AVT-2148.