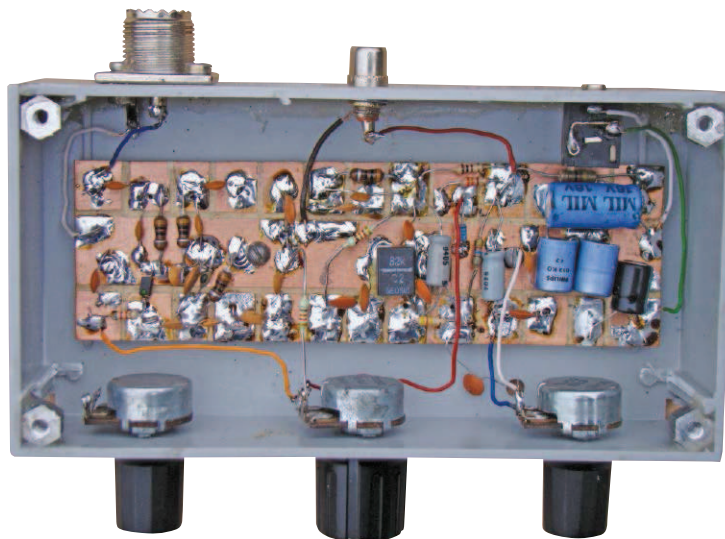


# Odbiornik nasłuchowy na pasmo 80 m

Zainteresowanie krótkofalarstwem zwykle rozpoczyna się po nasłuchu radiowym pasma amatorskiego. Wciąż najbardziej popularnym pasmem jest zakres 80 m (3,5...3,8 MHz) i dlatego na to pasmo jest konstruowanych najwięcej odbiorników umożliwiających odbiór emisji CW (telegrafii) oraz SSB (jedna wstęga boczna z wytłumioną nośną). Dla początkującego radioamatora najciekawszym wycinkiem „osiemdziesiątki” jest zakres częstotliwości 3,700...3,750 MHz, w którym najczęściej pracują polskie stacje foniczne. W takim ograniczonym wycinku pracuje prezentowany odbiornik.



Urządzenie pracuje z bezpośrednią przemianą częstotliwości umożliwiając odbiór emisji: DSB, LSB, USB, CW. Jego cechą charakterystyczną jest odbiór dwusygnałowy (sygnał telegraficzny jest odbierany po obydwu stronach nośnej, ale przy dokładnym dostrojeniu nie jest to uciążliwe). Rozwiązanie układowe ograniczono do niezbędnego minimum, ale przy zachowaniu zadawalających parametrów dla początkującego nasłuchowca. Zawiera dwa popularne i tanie układy scalone oraz jeden tranzystor. Podstawowe cechy urządzenia, to: łatwość wykonania, niski koszt oraz dostępność potrzebnych podzespołów, duże walory dydaktyczne i zadawalająca jakość odbioru.

Schemat ideowy urządzenia jest zamieszczony na **rysunku 1**. Układ US1 TA7358 (tańsza wersja SA6012) zawiera w swojej strukturze mieszacz zrównoważony i współpracujący z nim generator, a także wzmacniacz w.cz. Z tego względu generator przestrajany VXO strojony elektronicznie za pomocą diody pojemnościowej, został skonstruowany z wykorzystaniem wewnętrznej struktury układu (skrócona droga sygnału pozytywnie wpływa na stabilność częstotliwości).

Na wejściu odbiornika znajduje się dwuobwodowy filtr pasmowy ograniczający sygnał antenowy podawany na wzmacniacz układu U1-TA7358 (pin 1) o impedancji wejściowej 50 Ω. Filtr jest zestawiony z dwóch indukcyjności L1 i L2 po 10 μH (gotowe dławiki fabryczne), które ze współpracującymi kondensatorami C2 i C4 pracują w rezonansie w zakresie pasma 80 m. Sprzęgający kondensator C3 decyduje o szerokości pasma i tłumieniu pozapasmowym filtru (w rozwiązaniu modelowym, przy maksymalnym zbliżeniu cewek może nawet zostać pominięty; wystarczy sprzężenie indukcyjne).

Na wyjściu wspomnianego wzmacniacza znajduje się równoległy obwód rezonansowy

L3-C7 dobrany do pracy w środkowej części pasma 80 m.

Odfiltrowany i wzmacniony sygnał w.cz. jest następnie poprzez C8 kierowany na jedno z wejść mieszacza układu U1-TA7358 (pin 4). Na drugie wejście mieszacza, już wewnątrz struktury TA7358, jest kierowany sygnał z przestrajanego generatora VXO. Do elementów zewnętrznych tego generatora należy dzielnik pojemnościowy C10-C11 (piny 7 i 8).

Częstotliwość pracy generatora VXO zależy od zakresu przestrajania diody pojemnościowej D1 (użyta dioda BB105 zapewnia pokrycie pasma ponad 100kHz). Elementami decydującymi o częstotliwości VXO jest obwód L5 C17+C18 wraz z wypadkowymi pojemnościami.

Sygnał wyjściowy z mieszacza (detektora) układu scalonego (pin 6), będący różnicą obydwu składowych sygnałów jest podany na prosty filtr dolonprzepustowy obcinający sygnały powyżej 2,4 kHz. Odfiltrowany sygnał akustyczny jest wzmacniany w układzie OE z tranzystorem T1 typu BC547, a następnie jest skierowany poprzez kondensator C21 na potencjometr siły głosu R5 i następnie na wejście wzmacniacza U5-TA7368. Jedynymi elementami tego prostego wzmacniacza o mocy ok. 1W są kondensatory elektrolityczne C24 i C25 (odsprzęgające) oraz C28 (wyjściowy). Wzmocniony sygnał m.cz. jest doprowadzony do gniazda zasilającego słuchawki lub mały głośnik.

Cały odbiornik może być zasilany napięciem 4,5-6 V (pracuje jeszcze zadawalająco przy 3 V, ale bez stabilizacji zasilania sterującego VXO),

Celowym jest zasilanie odbiornika z wyższego napięcia 9...12 V, poprzez dodatkowy układ 7806, który stabilizuje napięcie zasilania do 6 V i zapobiega wahaniom napięcia zasilającego diodę pojemnościową.

Cały układ odbiornika można zmontować na płycie drukowanej wymiarach

## Wykaz elementów:

### Rezystory:

R1: 1 kΩ  
R2: 100 Ω  
R3: 470 kΩ  
R4, R7: 1,6 kΩ  
R5: 47 kΩ/B (pot. obrotowy)  
R6: 47 kΩ  
R8: 10 kΩ/A (pot. obrotowy, najlepiej helitrim 10-obrotowy)  
R9: 330 Ω  
R10: 33 Ω

### Kondensatory:

C1, C5: 47 pF  
C2, C4, C7: 180 pF  
C3: 4,7 pF  
C6, C23: 10 nF  
C8, C10, C11, C14, C17, C19: 100 pF  
C9, C20, C24, C25, C27: 100 μF/10 V  
C12, C13, C15, C16, C21, C22, C26, C29: 100 nF  
C18: 33 pF

### Półprzewodniki:

U1: TA7358AP  
U3: TA7368P  
D1: BB105  
D2: BZ3,3V

### Inne:

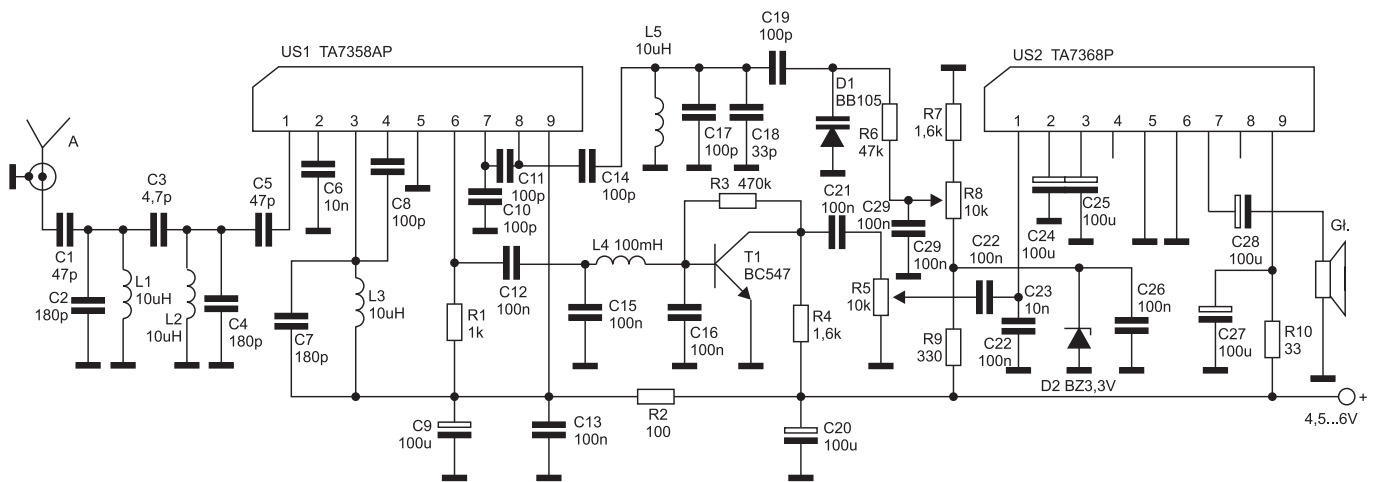
L1, L2, L3, L5: 10 μH (dławik)  
L4: 100 mH (dławik)

### Dodatkowe materiały na FTP:

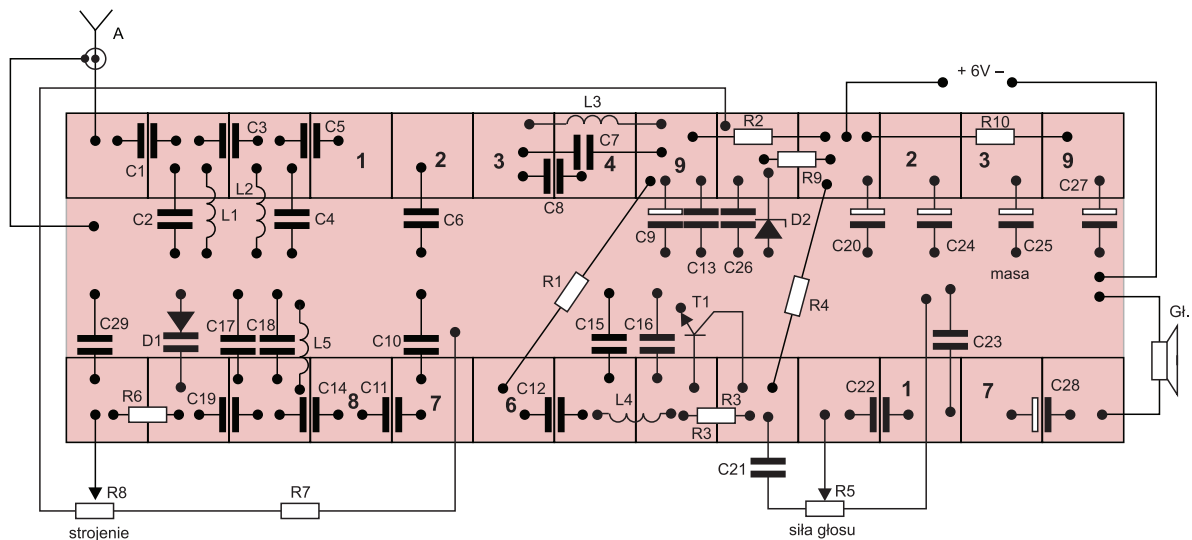
<ftp://ep.com.pl>, user: 07641, pass: yus9jv2r

### • wzory płytek PCB

\* Uwaga:  
Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach:  
AVT xxxx UK to zaprogramowany układ. Tylko i wyłącznie. Bez elementów dodatkowych.  
AVT xxxx A płytka drukowana PCB (lub płytki drukowane, jeśli w opisie wyraźnie zaznaczono), bez elementów dodatkowych.  
AVT xxxx A+ płytka drukowana i zaprogramowany układ (czyli połączenie wersji A i wersji UK) bez elementów dodatkowych.  
AVT xxxx B płytka drukowana (lub płytki) oraz komplet elementów wymienionych w załączniku pdf  
AVT xxxx C to nic innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wmontowane w PCB. Należy mieć na uwadze, że o ile nie zaznaczono wyraźnie w opisie, zestaw ten nie ma obudowy ani elementów dodatkowych, które nie zostały wymienione w załączniku pdf oprogramowanie (nieczęsto spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można ściągnąć, klikając w link umieszczony w opisie kitu)  
AVT xxxx CD Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! (UK, A, A+, B lub C). <http://sklep.avt.pl>



Rysunek 1. Schemat ideowy odbiornika nasłuchowego na pasmo 80 metrów



Rysunek 2. Schemat montażowy odbiornika – widok od góry

130 mm×40 mm pokazanej na **rysunku 2**. Niezbędne pola lutownicze zostały wykonane przez wyfrezowanie (nacięcie) warstwy miedzi (środkowa część służy jako masa). Układy scalone zostały dołączone krótkimi przewodami po drugiej stronie płytki wg **rysunku 3**, po wcześniejszym wykonaniu otworów z opisanymi kropkami (oczywiście układy można zamontować od góry z resztą elementów, ale autor uznał, że w ten sposób zyska więcej przestrzeni montażowej niezbędnej do eksperymentów).

Układ modelowy został zamknięty w obudowie plastikowej, ale ze względu na ekranowanie w.cz wskazane jest zastosowanie obudowy metalowej. W każdym wypadku na płycie czołowej należy zamocować potencjometr strojenia i potencjometr siły głosu. Tylna płyta powinna mieć zamontowane gniazdo antenowe UC1, gniazda zasilania oraz słuchawek. Ponieważ komfort strojenia odbiornika jest uzależniony od potencjometru R8, warto użyć potencjometru wielobrotowego np. typu WXD3590 (niewykorzystany trzeci potencjometr 1 kΩ widoczny na zdjęciu, autor w końcowej fazie podłączył w szereg z R8 uzyskując precyzyjny strojenia).

Przy użyciu sprawnych elementów odbiornik powinien zadziałać od razu po włączeniu zasilania, jednak konieczne może być skorygowanie częstotliwości pracy generatora. Najlepiej jest za pomocą miernika częstotliwości dołączonego do nóżki 7 układu IC1 (przez bardzo małą pojemność rzędu 1...10 pF) skontrolować zakres strojenia VXO i ew. skorygować wartość kondensatora C8, aby w dwóch skrajnych położeniach potencjometru R8 uzyskać najbardziej interesujący wycinek pasma 80 m (egzemplarz modelowy był ustawiony na zakres 3,68...3,8 MHz). Częstotliwość pracy VXO można z dobrym skutkiem sprawdzić też na drugim odbiorniku, po zbliżeniu anteny w okolicy US1. Mając do dyspozycji generator sygnałowy można też spróbować korygować wartości kondensatorów C2, C4 i C7 w celu uzyskania największego sygnału wyjściowego w całym zakresie pasma. W końcowej fazie, kiedy zostanie zamknięta obudowa, można nanieść wokół potencjometru strojenia uproszczoną skalę (choćby przez zaznaczenie wartości 3,7 MHz i potem kilka punktów np. co 20 kHz). Szczególnie przy zastosowaniu wielobrotowego potencjometru strojenia

przyda się skala elektroniczna, ale koszt jej wykonania jest dużo większy niż samego odbiornika. W każdym razie powinna być dołączona do nóżki 3 US1 poprzez separator.

Trzeba zdawać sobie sprawę, że skala może wprowadzić zakłócenia w odbiorze, podobnie jak słabej jakości zasilacz (najlepiej zasilac z baterii czy akumulatora). Oczywiście, bardziej doświadczeni konstruktorzy mogą poprzez wymianę elementów LC przystosować układ do pracy

REKLAMA

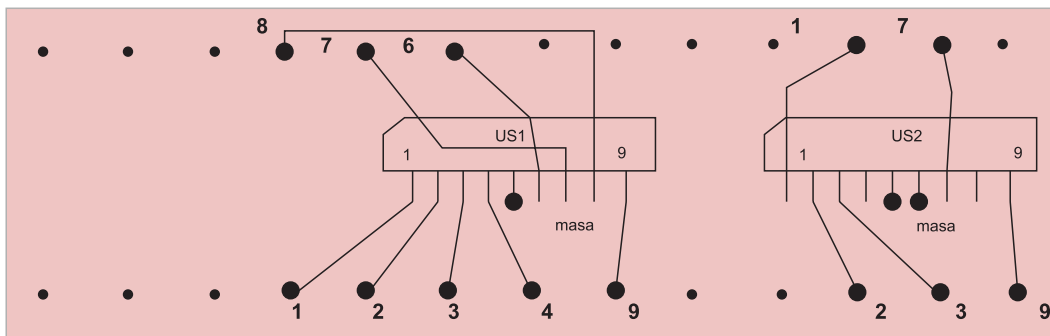
Projekty na...

**STM32**

www.stm32.eu

life.augmented

**KAMAMI**



Rysunek 3. Schemat montażowy odbiornika – widok od spodu

na innych zakresach np. 40 m czy 20 m lub wprowadzić przełącznik zakresów uzyskując kilkuzakresowy odbiornik. Warto pamiętać, że układ scalony pozwala na pracę nawet w zakresie VHF, ale problemem będzie zapewnienie stabilności VXO. Co prawda można użyć układu DDS, ale warto przemyśleć tę decyzję.

Do współpracy z odbiornikiem można z dobrym skutkiem użyć słuchawki multimedialne. Jeżeli na przewodzie słuchawek znajduje się regulator głośności, to układ można jeszcze uprościć i zrezygnować z potencjometru siły głosu R5 (należy zewrzeć na płycie pola lutownicze pomiędzy kolektorem T1 a kondensatorem C22). Korzystnie jest też użyć na wejściu odbiornika dodatkowy

tłumik w.cz., np. w postaci potencjometru 1 k $\Omega$ , którym będzie można zmniejszyć poziom silnego sygnału lokalnej stacji np. od sąsiada-krótkofalowca. Odbiornik z anteną typu dipol 2 $\times$ 19,5 m zasilaną kablem koncentrycznym zapewniał odbiór wielu stacji krajowych i zagranicznych. Oczywiście, jakość i siła sygnału zależy od propagacji, która zależy od pory dnia i roku.

Ważne jest, w jakich godzinach słuchamy. Pasmo amatorskie 80 m nadaje się do łączności radiowych krajowych (bliskie odległości) w ciągu dnia. Jednak najkorzystniejsze warunki do prowadzenia nasłuchów występują w godzinach wczesno rannych, w ciągu dnia występują dość silne zakłócenia; ponownie swobodne prowadzenie nasłuchów jest

możliwe w godzinach wczesno wieczornych do późnych nocnych. W godzinach nocnych pasmo to „otwiera się” i jest możliwe prowadzenie nasłuchów krajów europejskich, a nawet stacji z innych kontynentów (DX).

Warunki propagacyjne w paśmie 80 metrów są zmienne także w zależności od pory roku. W okresie letnim zakłócenia, szumy, zaniki sygnałów występują wcześniej rano i zanikają po południu, jednak nie dzieje się to codziennie o jednakowych porach i godzinach. Są dni, że pasmo to otwiera się wcześniej i prowadzenie nasłuchów jest możliwe przez dłuższy czas. To właśnie także urok radioamatorstwa polegający na tym, że nie wszystko można przewidzieć...

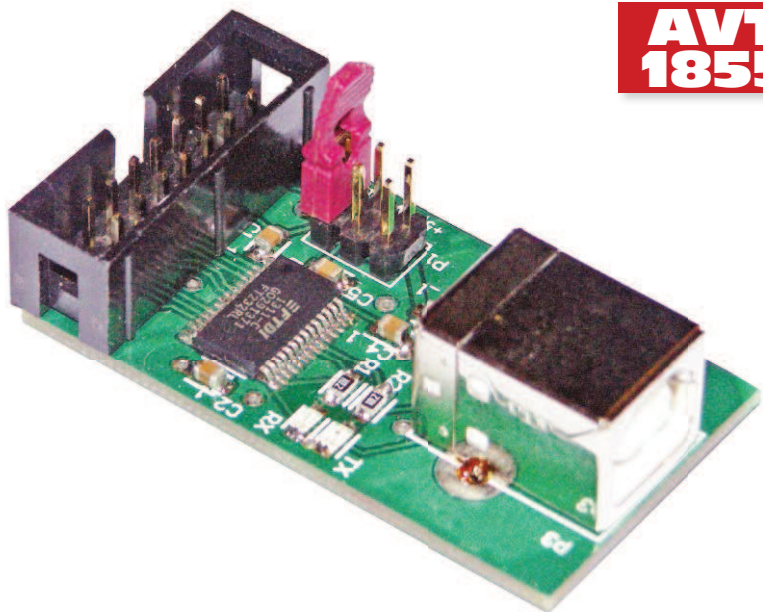
JA

## Konwerter USB/UART ze wszystkimi liniami sygnalizacyjnymi RS232

*Współczesne komputery z bardzo rzadko wyposażone są w interfejs RS232. Zastąpiono go interfejsem USB, jednak złożoność implementacji tego drugiego powoduje, że jest on bardzo rzadko stosowany w konstrukcjach amatorskich, w których nadal króluje UART.*

*Pomostem pomiędzy tymi interfejsami są konwertery USB/UART zwykle z układami firmy FTDI. Przedstawione rozwiązanie ma w stosunku do innych dwie podstawowe zalety: dostępne są wszystkie linie sygnalizacyjne*

*RS232 oraz jest możliwe dołączenie interfejsu do systemu o prawie dowolnym napięciu poziomów logicznych.*



Schemat ideowy układu pokazano na **rysunku 1**, natomiast rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej przedstawiono na **rysunku 2**. Głównym elementem konwertera jest układ U1 typu FT232RL

w 28-wyprowadzeniowej obudowie SSOP. Ten sam układ był zastosowany w konwerterze AVT-1595 (EP 10/2010). Podobnie jak tam, do doprowadzenia sygnału USB użyto gniazda typu B (złącze P3).