



Odbiornik AM na bazie TDA 1083

kit

2761

AVT

Nikt nie ma wątpliwości, że radio jest naszym towarzyszem życia, a szczególnie teraz, podczas wakacyjnych oraz urlopowych wędrowek powinno być z nami. Pomimo że na rynku jest cały szereg przeróżnych radioodbiorników czy radioodtworaczy AM/FM i bez problemu każdy może wybrać dla siebie coś odpowiedniego w zależności od wymagań i zasobów kieszeni, to warto taki odbiornik wykonać we własnym zakresie. Samodzielne konstruowanie prostych układów ma ogromne, nieocenione właściwości dydaktyczne i dla wielu młodych Czytelników EdW jest jedną z dróg do poznania fascynujących tajemnic radia.

Najprostsze i najefektywniejsze od lat są eksperymenty z odbiornikami AM, czyli z modulacją amplitudy. Pierwsze radioodbiorniki AM były zwykłymi demodulatorami amplitudy zawierającymi detektory kryształkowe. Dzisiaj również są tacy, którzy budują detektory z wykorzystaniem diod półprzewodnikowych, mające tę niezaprzeczną zaletę, że działają bez zasilania, czyli nie są potrzebne baterie zasilające czy zasilacz sieciowy, co może mieć kapitalne znaczenie podczas wakacji pod namiotem czy w innych awaryjnych sytuacjach, kiedy nie ma zasilania; wystarczy wtedy rozwinąć kawałek drutu jako antenę i podłączyć uziemienie. Niestety takie układy nie nadają się do użycia podczas przemieszczania się, czyli w niestacjonarnych warunkach.

Proponowany odbiornik jest przystosowany do odbioru wybranej stacji z zakresu fal długich bez użycia anteny zewnętrznej. Układ umożliwia odbiór ogólnopolskiej rozgłośni programu I Polskiego Radia emitującego sygnał na falach długich na częstotliwości 225kHz z Solca Kujawskiego lub - przez stary nadajnik z Raszyna - programu Radio Bis/Radio Parlament na falach długich 198kHz.

Wysoka czułość układu osiągnięta dzięki wybranemu układowi scalonemu sprawia, że odbiornik może być użyteczny w różnych warunkach.

W układzie wykorzystano popularny i tani układ scalony TDA1083 (od niedawna dostępny w AVT), który może mieć bardzo różnorodne zastosowanie. Kilka praktycz-

nych przykładów wykorzystania tego układu scalonego jest podane w dalszej części artykułu.

Opis układu

Warto na samym początku poznać serce odbiornika, czyli wspomniany powyżej układ scalony, który choć nie jest nowy (dostępny od kilkudziesięciu lat, także pod oznaczeniem A223D), nie był jeszcze opisywany na łamach EdW, EP czy ŚR. TDA 1083 jest kompletnym radioodbiornikiem AM/FM ze wzmacniaczem fonii (z wyjątkiem stopnia wejściowego FM). Wewnętrzna dioda Zenera ogranicza napięcie zasilania na poziomie 13V, co umożliwia - po dołączeniu zewnętrznego rezystora - zasilanie wyższym napięciem. Układ charakteryzuje się szerokim zakresem napięć zasilania i dużą czułością AM.

Najważniejsze parametry układu TDA 1083:

- napięcie zasilania: 3-12V;
- prąd zasilania: 50mA (12V);
- moc rozpraszana: 600mW (60°C);
- wzmocnienie wzmacniacza m.cz.: 40dB;
- impedancja wejściowa m.cz.: 150k;
- moc wyjściowa m.cz.: 300mW.

Schemat blokowy wewnętrznej struktury układu jest pokazany na rysunku 1.

Wyprowadzenia układu TDA 1083:

- 1 - odprowadzenia wzmacniacza p.cz. AM/FM;
- 2 - wejście p.cz.;
- 3 - masa w.cz.;
- 4 - wejście mieszacza AM;
- 5 - obwód oscylatora AM;
- 6 - wejście AM;
- 7 - odsprężenie AM;
- 8 - wejście demodulatora;
- 9 - wejście fonii;
- 10 - sprężenie zwrotne;

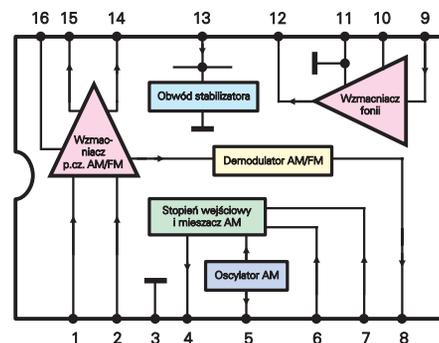
- 11 - masa fonii;
- 12 - wyjście fonii;
- 13 - napięcie zasilania;
- 14 - obwód demodulatora;
- 15 - obwód demodulatora;
- 16 - napięcie ARW/ARCZ.

Schemat prostego odbiornika AM z wykorzystaniem układu scalonego TDA1083 jest przedstawiony na rysunku 2.

Jest to nietypowe wykorzystanie struktury wewnętrznej układu, w którym został pominięty trójprzemiany częstotliwości, jako że układ pracuje z bezpośrednią przemianą, czyli od razu na 225kHz. W układzie następuje proces detekcji (lub inaczej demodulacji) sygnału, polegający na wydzieleniu przebiegu modulującego ze zmodulowanej fali nośnej. W efekcie taki sam sygnał akustyczny, który był skierowany do modulatora nadajnika, jest słyszany w odbiorniku w słuchawkach czy głośniku.

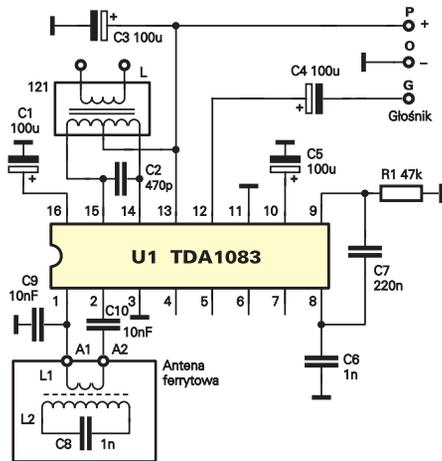
Dostrojenie obwodu wejściowego polega w tym odbiorniku na takim dobraniu jego częstotliwości rezonansowej, aby była ona

Rys. 1 Schemat blokowy



równa częstotliwości radiostacji, z której chcemy odbierać audycję. W tym przypadku, aby wyłowić z całej masy sygnałów właśnie interesujący nas sygnał pochodzący od stacji radiowej pracującej na określonej częstotliwości, należy dobrać obwód L2C8 do żądanej długości fali. W przypadku właściwego dobrania wartości pojemności kondensatora i indukcyjności cewki (rezonansu), czyli dostrójenia obwodu do żądanej stacji, napięcie na zaciskach uzwojenia wtórnego obwodu rezonansowego osiąga maksymalną wartość.

Rys. 2 Schemat ideowy



Na wyjściu wzmacniacza p.c.z., pracującego w tym przypadku jako wzmacniacz 225kHz, znajduje się symetryczny obwód rezonansowy w postaci filtru 7x7 o numerze 121 (uzwojenie wtórne jest niewykorzystane). Wprawdzie jest to obwód przystosowany do częstotliwości rezonansowej 465kHz (popularna częstotliwość pośrednia), ale po dodaniu kondensatora zewnętrznego C2 o pojemności 470pF uzyskuje się obniżenie częstotliwości pracy do 225kHz. Przy prawidłowym zestrojeniu tych obwodów (wejściowego i wyjściowego) uzyskuje się wystarczającą selektywność odbiornika.

Sygnał z detektora AM (po odfiltrowaniu za pomocą kondensatora C6) jest skierowany poprzez kondensator C7 na wejście wzmacniacza m.cz. Wzmocniony sygnał jest przesyłany poprzez kondensator C4 do słuchawek lub głośnika.

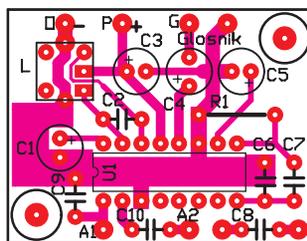
Montaż i uruchomienie

Odbiornik można zmontować z wykorzystaniem płytki drukowanej pokazanej na rysunku 3, a nawet lutując bezpośrednio do wyprowadzeń układu scalonego (lepiej do podstawki) kilka niezbędnych elementów, jak na schemacie. Cewki anteny można nawinąć na pręcie ferrytowe o średnicy 8mm i długości co najmniej 5cm (im dłuższy, tym lepiej) nie bezpośrednio, lecz na tulejce papierowej, umożliwiając przesuwanie wzdłuż pręta.

Uzwojenie L2 powinno zawierać około 8 zwojów drutu DNE0,2, zaś uzwojenie sprzęgające L1 – 8 zwojów na uzwojeniu L1.

W układzie można wykorzystać gotową antenę ferrytową wraz ze współpracującym kondensatorem obrotowym ze starego radi odbiornika fabrycznego. Dostrojenie obwodu rezonansowego może odbywać się przez zmianę indukcyjności cewki lub pojemności kondensatora na najgłośniejszy odbiór danej stacji radiofonicznej. Zmianę indukcyjności można uzyskać poprzez dobranie liczby zwojów cewki lub zmianę położenia rdzenia ferromagnetycznego względem uzwojenia cewki.

W miejscach, gdzie jest duże natężenie pola elektromagnetycznego, a na pewno będą to okolice Solca Kujawskiego lub Rasznicy, czyli tam, gdzie są zlokalizowane anteny nadawcze AM, z pewnością znajdzie konieczność obniżenia poziomu sygnału m.cz. W tym celu należy zamiast rezystora R1 zastosować potencjometr 47k/B. W innych miejscach do regulacji siły głosu można wykorzystać regulator (tłumik) znajdujący się na przewodzie słuchawkowym. Im dalej będziemy znajdowali się od nadajnika, tym odbiór będzie słabszy, a więc znacznie odgrywać rolę czułość odbiornika (zdolność do odbioru słabych sygnałów). W niewielkim stopniu można polepszyć odbiór poprzez zwiększanie długości czynnej rdzenia ferrytowego anteny. Mankamentem takiego najprostszego odbiornika może okazać się niewystarczająca selektywność (zdolność do wydzielenia spośród docierających do anteny fal o różnej częstotliwości tylko tej, na której nam zależy) i może okazać się, że w słuchawkach pojawi się naraz kilka stacji radiofonicznych (najczęściej w porze nocnej).



Rys. 3 Schemat montażowy

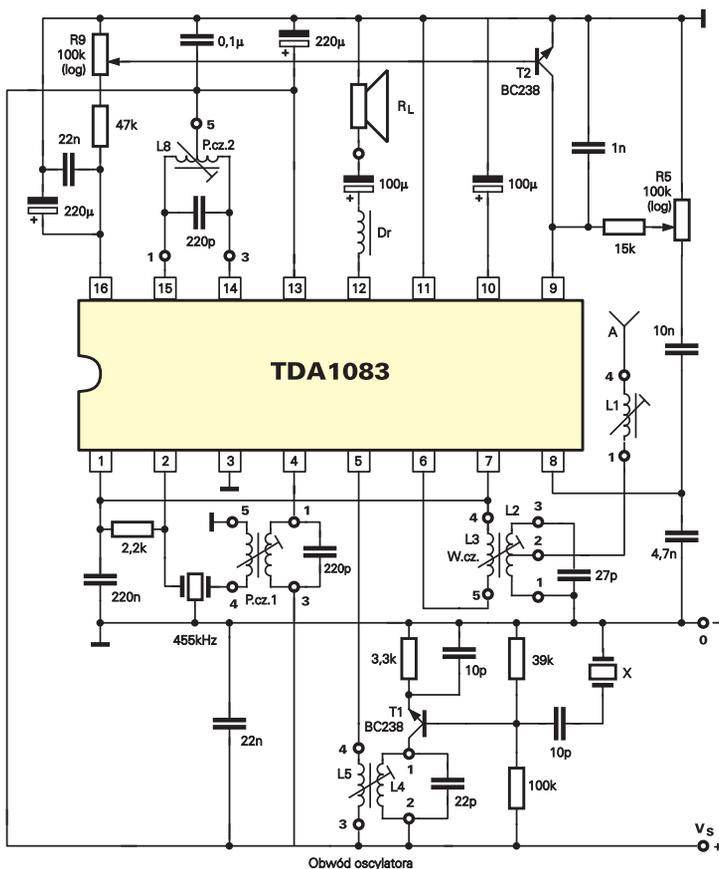
Taki efekt może wystąpić nie tylko w tak prostym układzie, ale także w odbiornikach fabrycznych. Podniesienie poziomu sygnału może nam zapewnić dołączenie dodatkowego przewodu (anteny LW) do nóżki 2. Często zdarza się, że zakłócenia impulsowe powodują duże utrudnienia odbioru AM. W skrajnym przypadku sygnał może być tak zakłócony, że w głośniku pojawi się charakterystyczny warok (także w pobliżu komputera czy telewizora).

Inne możliwości wykorzystania układu TDA1083

Poniżej zamieszczone są dwie najbardziej znane aplikacje z wykorzystaniem układu TDA1083 (z firmowych materiałów katalogowych). Na rysunku 4 jest pokazany układ jednokanałowego odbiornika CB na pasmo 27MHz. Jako antenę odbiorczą można zastosować odcinek sztywnego drutu o długości około 30cm. Odbiornik pracuje prawidłowo w zakresie napięć od 4,5 do 9V. W tym przypadku układ pracuje z pośrednią przemianą częstotliwości, a więc z kompletnym wykorzystaniem struktury TDA1083. Sygnał z anteny jest doprowadzany za pomocą cewki wydłużającej L1 do obwodu wejściowego, składającego się z cewki L2 i kondensatora 27p zestrojonych na pasmo 27MHz. Uzwojenie wtórne tego obwodu jest dołączone do wyprowadzeń 6 i 7 układu scalonego - wejścia mieszacza AM. Jednocześnie do wyprowadzenia 5 jest doprowadzany sygnał z generatora lokalnego, zbudowanego z tranzystorem T1. Generator pracuje w układzie ze stabilizacją kwarcową. Częstotliwość rezonatora X w generatorze powinna być mniejsza od częstotliwości wejściowej o wartość częstotliwości pośredniej, a więc o 455kHz. W wyniku mieszania uzyskuje się na wyprowadzeniu 4 sygnał o pośredniej częstotliwości. Sygnał ten doprowadza się następnie z obwodu L6/L7 poprzez filtr ceramiczny 455kHz do wejścia wzmacniacza pośredniej częstotliwości (wyprowadzenie 2). Po wzmocnieniu i demodulacji uzyskuje się na wyprowadzeniu 8 sygnał m.cz. Do wyprowadzeń 14 i 15 układu scalonego dołączono filtr pasmowy demodulatora p.c.z. 2. W układzie zewnętrznym ARW znajduje się bardzo prosty układ blokady szumu. Przy braku sygnału wejściowego napięcie na wyprowadzeniu 16 osiąga maksymalną wartość, co powoduje przejście tranzystora T2 w stan nasycenia i zablokowanie toru m.cz. (eliminacja niepożądanego szumu). Poziom blokady szumu jest regulowany za pośrednictwem potencjometru R9. Wzmocniony sygnał m.cz. otrzymany na wyprowadzeniu 8 doprowadza się przez kondensator C8 do wyprowadzenia 9 - wejścia wzmacniacza m.cz. Sygnał użytkowy otrzymuje się na wyprowadzeniu 12, po czym przez kondensator sprzęgający i dławik Dr doprowadza się do głośnika. Potencjometr R6 służy do regulacji siły głosu.

Na rysunku 5 jest pokazany tor radi odbiornika AM/FM z kompletnym wykorzystaniem struktury TDA 1083 (wzmacniacz m.cz., dekodery FM i p.c.z. oraz konwerter AM, p.c.z. i detektor). Układ jest odpowiedni zarówno do zasilania z zasilacza stabilizowanego, jak i z baterii 9V.

Zasada pracy układu AM przystosowanego do odbioru fal średnich jest zbliżona do opisywanego układu powyżej. Zasadnicza



Dane uzwojeń według zaleceń katalogowych

- L1 3 zwoje CuL 0,25 na Neosid 7F1
- L2 3 +4 zwoje CuL 0,25 na Neosid 7F1
- L3 3 zwoje CuL 0,25 na L2
- L4 8 zwojów CuL 0,25 na Neosid 7F1
- L5 1 zwój CuL 0,25 na L4
- L6 154 zwoje CuL 0,08 na Neosid 7A1
- L7 30 zwojów CuL 0,08 na L6
- L8 76 + 76 zwojów CuL 0,08 na Neosid 7A1
- Dr 4 zwoje CuL 0,25 na Neosid 7F1

Dane uzwojeń według zaleceń katalogowych

- L7 7 zwojów CuL 0,25 (154AN lub 154EES-7 A6363FA)
- L8 7 zwojów CuL 0,16 (154AN lub 154EES-7 A6391ABM)
- L9 5 zwojów CuL 0,16 na L8
- L10 96 zwojów CuL 0,25 na przecie ferrytowym o średnicy 8mm i długości 130mm
- L11 6 zwojów CuL 0,25 na L10
- L12 78 zwojów CuL 0,09 (RBR lub RWOS-6A7609AAU)
- L13 7 zwojów CuL 0,09 na L12
- L14 18 zwojów CuL 0,09 (RHN lub RHSC-1A607AQH)
- L15 46+100 zwojów CuL 0,09 na L14
- L16 72 + 72 zwoje CuL 0,09 (RHN lub RHNS-1A608AZP)
- Dr4 6 zwojów CuL 0,15 na rdzeniu ferrytowym 2x3mm

różnica dotyczy częstotliwości rezonansowej zastosowanych obwodów wejściowych oraz uproszczenia obwodu generatora. W tym przypadku obwód generatora tworzą cewki L12-L12 wraz z kondensatorem zmiennym (agregatem AM). Sygnały z anteny ferrytowej są doprowadzane do wejścia mieszacza AM. Podczas pracy FM jest wykorzystywana zewnętrzna głowica UKF przetwarzająca sygnał wejściowy 88-108MHz na sygnał p.cz. 10,7MHz. Do wyprowadzeń 14-15 jest dołączony złożony obwód

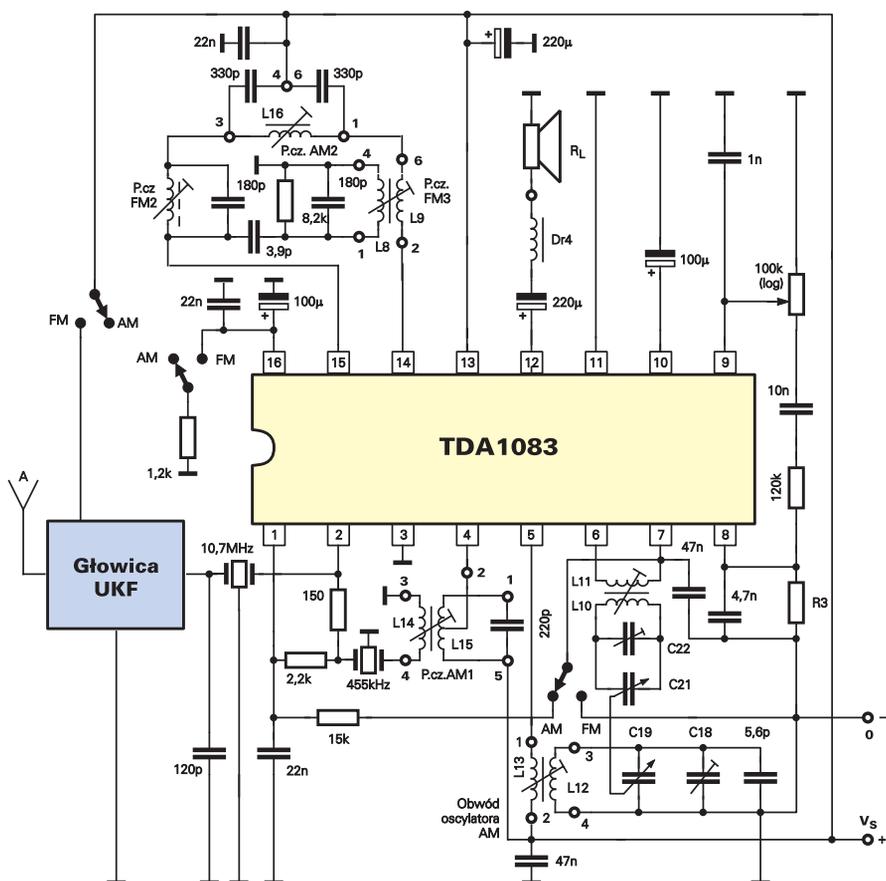
pasmowy demodulatora AM/FM (455kHz/10,7MHz). Przełączanie sekcji AM/FM jest zrealizowane za pośrednictwem potrójnego przełącznika, jak na rysunku.

Zachęcamy Czytelników do znajdowania innych zastosowań układu TDA1083.

Andrzej Janeczek

Rys. 4

Rys. 5



Wykaz elementów odbiornika AM/225kHz

- USTDA1083
- R147k (ew. 47k/B potencjometr z wyłącznikiem)
- Kondensatory**
- C1, C3, C4, C5100μF/16V
- C2470pF
- C61nF
- C7220nF
- C8, C9, C1010nF
- Cewki**
- L1/L2 wg opisu
- L121 (7x7)

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-2761.