

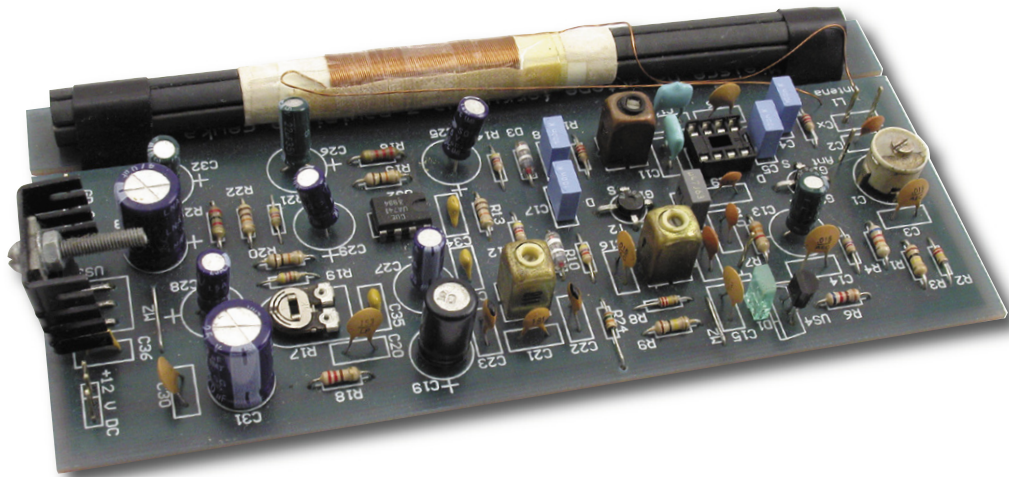
Dział „Projekty Czytelników” zawiera opisy projektów nadesłanych do redakcji EP przez Czytelników. Redakcja nie bierze odpowiedzialności za prawidłowe działanie opisywanych układów, gdyż nie testujemy ich laboratoryjnie, chociaż sprawdzamy poprawność konstrukcji.

Prosimy o nadsyłanie własnych projektów z modelami (do zwrotu). Do artykułu należy dołączyć podpisane **oświadczenie, że artykuł jest własnym opracowaniem autora i nie był dotychczas nigdzie publikowany**. Honorarium za publikację w tym dziale wynosi 250,- zł (brutto) za 1 stronę w EP. Przesyłanych tekstów nie zwracamy. Redakcja zastrzega sobie prawo do dokonywania skrótów.

Odbiornik do odbioru I programu Polskiego Radia, część 1

Projekty odbiorników radiowych trochę wyszły już z mody, nie są publikowane zbyt często na łamach EP. Trudno się temu dziwić, biorąc pod uwagę fakt, że najprostsze radio można kupić dosłownie już za kilka złotych. Własnoręczne wykonanie odbiornika radiowego niesie za sobą wiele walorów edukacyjnych, nie mówiąc o olbrzymiej satysfakcji po usłyszeniu pierwszych dźwięków płynących z głośnika.

Rekomendacje: wykonanie odbiornika radiowego polecamy wszystkim praktykującym Czytelnikom, którzy nie mają jeszcze na swoim koncie podobnych projektów. Uruchamianie układu z pewnością dostarczy wielu wrażeń, które miło będzie wspólnie przeżyć z młodymi adeptami sztuki elektronicznej. Warto więc zaprosić ich do współpracy.



Odbiornik radiowy został skonstruowany do odbioru I Programu Polskiego Radia nadawanego na falach długich, na częstotliwości 225 kHz z Radiowego Centrum Nadawczego Polskiego Radia w Solcu Kujawskim. Jest to jedyna stacja poniżej 30 MHz nadająca regularnie swój program radiowy w języku polskim, zrezygnowano więc z możliwości przestrajania odbiornika, ograniczając się jedynie do możliwości odbioru tej jednej stacji nadawczej. Uproszczenie to znacznie ułatwi uruchomienie konstrukcji początkującym elektronikom, ponieważ unikamy dzięki temu konieczności zapewnienia odpowiedniej współbieżności przestrajania obwodu antenowego z obwodem heterodyny.

Opis budowy układu i zasady jego działania

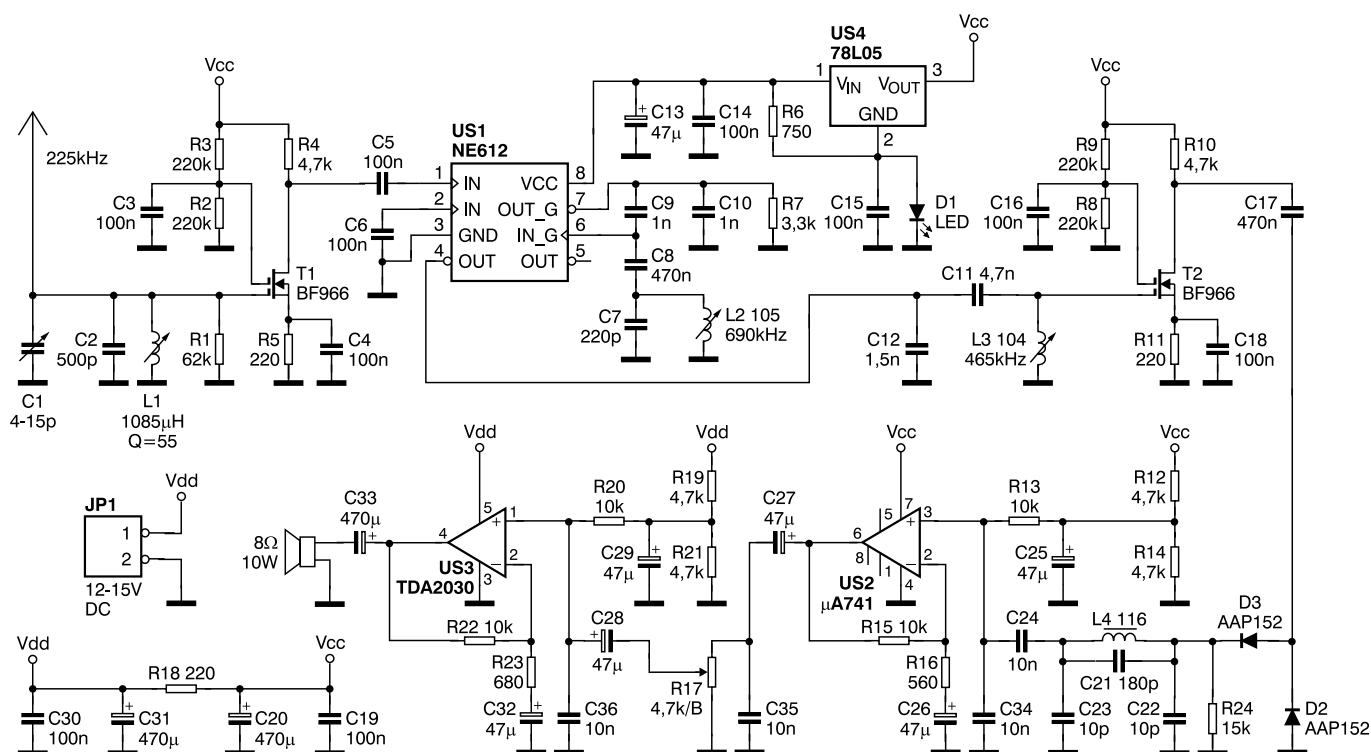
Schemat odbiornika jest przedstawiony na rys. 1. Sygnał stacji nadawczej 225 kHz zostaje wstępnie wydzielony w obwodzie rezonansowym anteny i podany na wejście wzmacniacza w.c.z. wykonanego na tranzystorze polowym T1. Impedancja wejściowa T1 jest dużo większa od wartości impedancji obwodu rezonansowego L1, C1, C2, (co wynika z wartości dobroci L1), szerokość odbieranego pasma

jest więc mniejsza od 10 kHz dla $Q=55$. Aby szerokość pasma była nie mniejsza niż 10 kHz, trzeba równolegle do L1 dołączyć R1. W egzemplarzu prototypowym wartość dobroci Q zmierzona przy częstotliwości 10 kHz wynosiła 55. Wynika z tego, że wartość R1 powinna być nie większa niż 62 kΩ. Dzięki temu uzyskamy szerokość pasma przenoszenia nie mniejszą niż 10 kHz przy ograniczeniu do -3 dB, co zapewni nam dobrą jakość odbieranej audycji radiowej. Wzmocniony przez T1 sygnał użyteczny z anteny zostaje podany do układu US1, w którym następuje zmieszanie go z sygnałem heterodyny 690 kHz. W wyniku tego powstaje szereg produktów przemiany częstotliwości, z których wykorzystujemy tylko różnicę częstotliwości heterodyny i sygnału stacji nadawczej. Różnica ta ma wartość 465 kHz. Częstotliwość ta jest wydzielona w obwodzie rezonansowym L3, C11, C12, który odfiltrowuje zbędne produkty przemiany częstotliwości. Filtr ten ustala jednocześnie szerokość pasma przenoszenia odbiornika. Dla przypomnienia (poinformowania) należy podać, że pasmo takie dla emisji AM (A3E) nie może być węższe niż 6 kHz, aby nie zawęzić zbyt wąsko pasma przenoszonych

Projekt 160

PODSTAWOWE PARAMETRY

- Płytko o wymiarach 157x71 mm
- Zasilanie: 12...16 V stabilizowane
- Odbierana stacja: I Program Polskiego Radia 225 kHz
- Wbudowany wzmacniacz głośnikowy



Rys. 1. Schemat elektryczny odbiornika radiowego

częstotliwości akustycznych, a tym samym nie pogarszając zrozumiałości audycji radiowej. W naszym przypadku pasmo przenoszenia całego toru odbiornika jest określone na 10 kHz. Dopasowanie impedancji filtra p.cz. jest zrealizowane od strony układu scalonego za pośrednictwem dzielnika pojemnościowego C11, C12, natomiast od strony wzmacniacza p.cz. nie ma konieczności stosowania dodatkowego dopasowania ze względu na bardzo dużą impedancję wejściową układu wzmacniacza z tranzystorem poleowym T2. Dalej odfiltrowany sygnał p.cz. jest wzmacniany przez wzmacniacz p.cz. zbudowany na tranzystorze T2. Na drenie tego tranzystora uzyskujemy wzmocniony sygnał użyteczny, który jest poddany detekcji przez diody D2, i D3 pracujące w układzie podwajacza napięcia. Za detektorem znajduje się rezystor R24 stanowiący obciążenie detektora, oraz filtr rezonansowy wycinający ze zdemodulowanego sygnału m.cz. resztki sygnału p.cz. i zbędnych produktów przemiany częstotliwości, które mogą się jeszcze w tym miejscu pojawić. Filtr składa się z indukcyjności L4, i pojemności C21, C22, C23, C24, i C34. Zwróćmy uwagę na fakt, że kondensatory C23, C24, i C34 pełnią tutaj

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

- R1: 62 kΩ
- R13, R15, R20, R22: 10 kΩ
- R16: 560 Ω
- R17: 4,7 kΩ potencjometr montażowy
- R2, R3, R8, R9: 220 kΩ
- R23: 680 Ω
- R24: 15 kΩ
- R4, R10, R12, R14, R19, R21: 4,7 kΩ
- R5, R11, R18: 220 Ω
- R6: 750 Ω
- R7: 3,3 kΩ

Kondensatory

- C1: 4...15 pF trymer
- C11: 4,7 nF
- C12: 1,5 nF
- C13, C25, C26, C27, C28, C29, C32: 47 μF/25 V
- C2: 500 pF
- C20, C31, C33: 470 μF/25 V
- C21: 180 pF
- C22, C23: 10 pF

- C24, C34, C35, C36: 10 nF
- C3...C6, C14...C16, C18, C19, C30: 100 nF
- C7: 220 pF
- C8, C17: 470 nF
- C9, C10: 1 nF

Półprzewodniki

- D1: LED
- D2, D3: AAP152
- T1, T2: BF966
- US1: NE612
- US2: μA741
- US3: TDA2030
- US4: 78L05 z małym radiatorem

Inne

- GD1: głośnik 8 Ω/10 W
- L1: 1085 μH patrz tekst
- L2: 105
- L3: 104
- L4: 116
- Goldpiny
- Pręt ferrytowy: długość 120 mm, średnica 10 mm

podwójną rolę. Są one mianowicie elementami filtra i jednocześnie elementami układu prostowniczego detektora składającego się z elementów C22, C23, C24, C34, D2, D3. Następnym blokiem po filtrze jest przedwzmacniacz m.cz., który jest zbudowany na wzmacniaczu operacyjnym US2, Jego zadaniem

jest wzmocnienie sygnału akustycznego do poziomu umożliwiającego prawidłowe wysterowanie końcówki mocy, zbudowanej przy użyciu wzmacniacza operacyjnego dużej mocy w układzie US3.

Mariusz Janikowski
Bc107@poczta.onet.pl