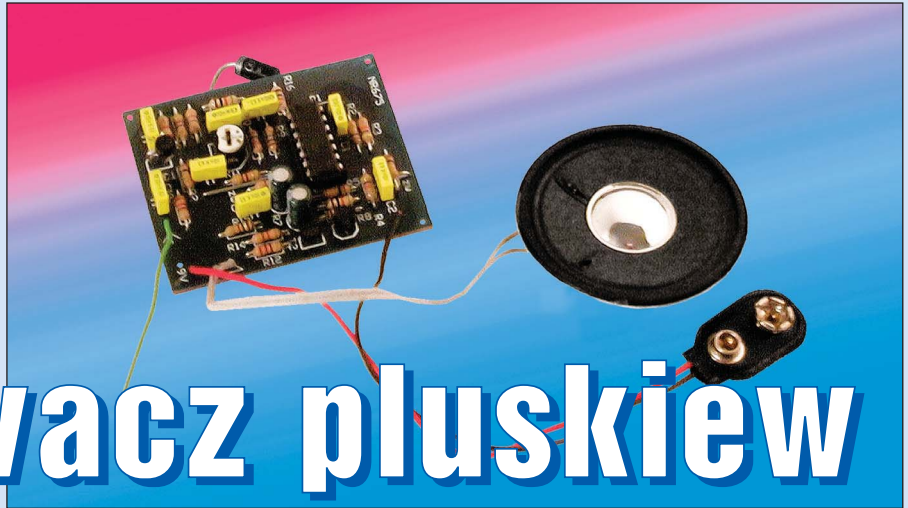




# Wykrywacz pluskiew



## Do czego to służy?

Pod taką nazwą często można spotkać ogłoszenia w różnej prasie, nie tylko elektronicznej. Oferowane urządzenie jest odbiornikiem do wykrywania i lokalizacji mininadajników podsłuchowych.

Temat staje się coraz modniejszy w kraju, zwłaszcza po częstych doniesieniach w mediach o stosowaniu tam i ówdzie nadajników podsłuchowych.

Warto wiedzieć, że duża część miniszpiegów nadaje na częstotliwościach z radiofonicznego zakresu UKF, więc najprostszym wykrywaczem jest właśnie standardowy radiofoniczny odbiornik z UKF-em. W popularnym domowym odbiorniku należy wyłączyć układ ARCz (AFC). Podsluchiwalce mający pewne doświadczenie ustawiają częstotliwość swych pluskiew bardzo blisko częstotliwości stacji radiofonicznych odbieranych na danym terenie, więc podczas dostrajania się do normalnego programu radiofonicznego gwizd powstały w wyniku sprzężenia akustycznego pozwala na "zdemaskowanie" pluskwy.

Profesjonalne pluskwy mają do dyspozycji pasmo częstotliwości o wiele większe, niż tylko UKF.

Dostępne zwłaszcza na giełdach elektronicznych wykrywacze mininadajników są w wielu przypadkach wytwarzane przez te same firmy, które produkują "pluskwy", czyli podsluchy. Niestety te wkrywacze "pluskiew" są sprzedawane po cenach nieprzystojnie wysokich, pomimo że odbiorniki-wykrywacze są najczęściej od strony układowej bardziej prymitywne, niż nadajniki, do znajdowania których są przewidziane, i zupełnie się nie nadają do innych zastosowań. Z kolei skanery, czyli odbiorniki umożliwiające odbiór w szerokim zakresie pasma od MHz do GHz, są najlepszym, ale i najdroższym rozwiązaniem.

Jeżeli zamierzamy przy użyciu możliwie nieskomplikowanych środków poszukiwać nadajników ukrytych na naszym terenie, potrzebujemy prostego detektora o bardzo wysokiej czułości, który nie wymaga strojenia.

Przedstawiony poniżej układ o małej liczbie elementów do samodzielnego montażu jest przewidziany do amatorskiego wykrywania pluskiew radiowych. Schemat układu był wzorowany na opisie zamieszczonym na stronie [www.smart.gr](http://www.smart.gr).

## Jak to działa?

Schemat elektryczny proponowanego układu jest pokazany na **rysunku 1**. W jego skład wchodzi szerokopasmowy wzmacniacz z detektorem oraz układ wzmacniacza i formowania sygnału sygnalizacji.

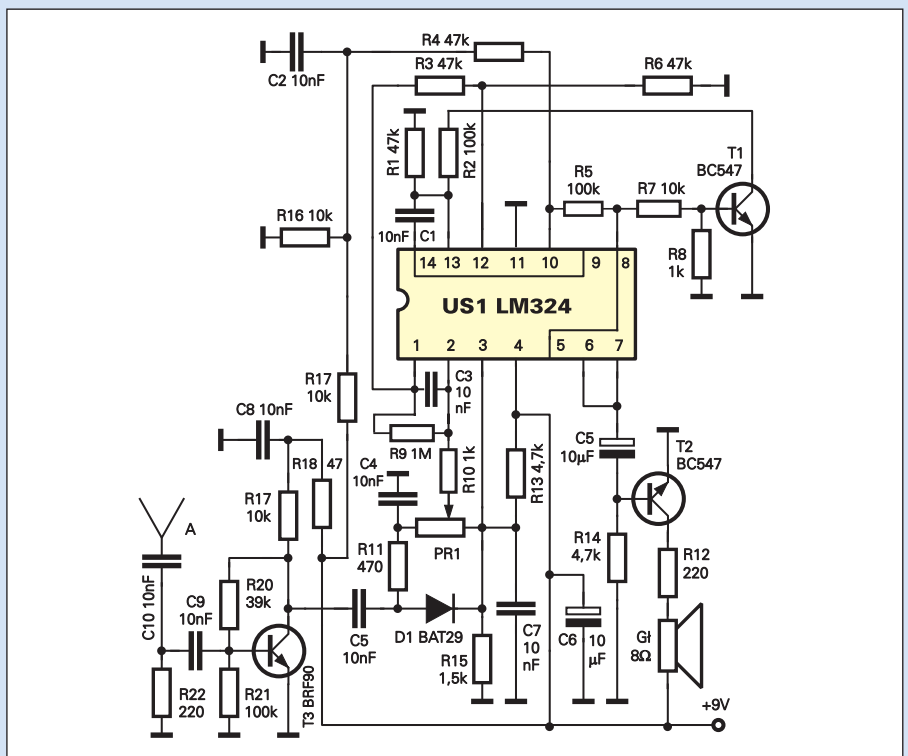
Układ zapewnia dobry kompromis między funkcjonalnością i możliwościami z jednej strony a ceną z drugiej strony. Nawet majsterkowicze z małym oświadczeniem w krótkim czasie poradzą sobie z uruchomieniem tego wykrywacza.

Sygnal w.c.z. z anteny teleskopowej dociera do szerokopasmowego tranzystora w.c.z. T3. Zastosowany tranzystor BFR90 dysponuje częstotliwością graniczną około 5GHz. Za wzmacniaczem znajduje się dioda Schottky'ego typu BAT29, która prostuje sygnał. Po wyprostowaniu napięcia możemy już zastosować wyłącznie proste i tanie wzmacniacze operacyjne. Ze względu na najlepszą cenę wybraliśmy powszechny wzmacniacz układ scalony typu LM324, choć możliwe jest też użyciu typu MC3403.

Pierwszy wzmacniacz operacyjny pracuje w konfiguracji nioodwracającej sygnał. Rezystor zmienny (PR1) pozwala na skompensowanie napięcia niezrównoważenia, a w ślad za nim - na optymalizację sygnału wyjściowego.

*Ciąg dalszy na stronie 57.*

Rys. 1



Układ jest zasilany z baterii 4,5V i ze względu na oszczędność prądu wylosowany wynik jest wyświetlany przez pewien czas, a potem wyświetlacz zostaje wygaszony, by ograniczyć pobierany prąd z baterii. Aby ponownie odczytać ostatnio wylosowaną liczbę, należy na chwilę wcisnąć przycisk SW2.

Prąd pobierany przez układ wynosi 30-30mA podczas pracy, a przy wygaszonym wyświetlaczu LED około 10mA.

Mikroprocesor jest taktowany kwarcem 24MHz, co uniemożliwia jakiegokolwiek próby wpływania na wylosowany wynik.

Prawidłowo zmontowany układ działa od razu poprawnie, należy tylko wybrać potrzebny typ kostki. Po każdym włączeniu zasilania lub zresetowaniu mikroprocesora jest wybierana kostka 6-ścienna i wyświetlana liczba ścian 0. Zero jest wyświetlane tylko w przypadku zresetowania mikroprocesora lub po włączeniu zasilania. Podczas losowania liczb, zero nie bierze udziału w losowaniu. Do zasilania układu najlepiej jest wykorzystać płaską baterię o napięciu 4,5V lub zasilacz sieciowy o napięciu 5...6V.

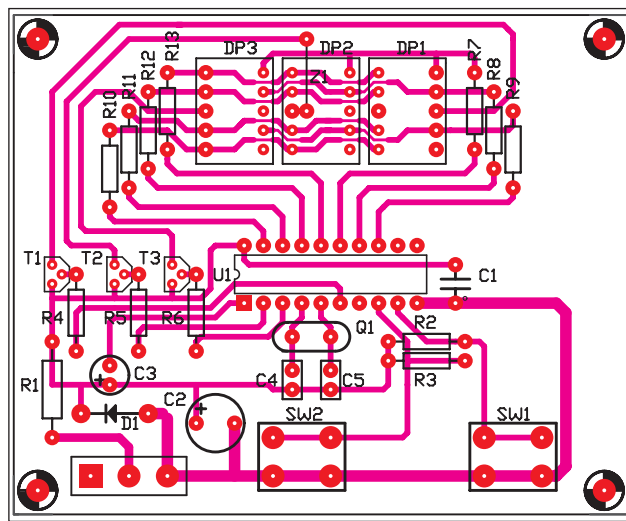
Zmontowany układ można umieścić w obudowie plastikowej, w której należy wyciąć prostokątny otwór nad wyświetlaczami i zamontować przezroczysty filtr w kolorze zastosowanych wyświetlaczy LED.

Mariusz Ciołek

**Uwaga!** Plik z programem (w Bascomie) można ściągnąć ze strony internetowej [www.edw.com.pl/library/pliki/kostkaC.zip](http://www.edw.com.pl/library/pliki/kostkaC.zip)

## Montaż i uruchomienie

Na rysunku 2 została pokazana płytką drukowaną. Montaż i uruchomienie układu nie jest trudne. Montaż układu rozpoczynamy w typowy sposób, rozpoczynając od elementów o najmniejszych rozmiarach, a kończąc na wlutowaniu w płytkę wyświetlaczy LED i mikroprocesora. Pod mikroprocesor najlepiej zastosować podstawkę. Nie należy zapomnieć o zworze pod wyświetlaczem LED.



Rys. 2 Płytką drukowaną

## Wykaz elementów

### Rezystory

R1	.....	10Ω
R2,R3	.....	10kΩ
R4-R6	.....	12kΩ
R7-R13	.....	360Ω

### Kondensatory

C1	.....	220nF
C2	.....	100μF/16V
C3	.....	1μF/16V

### Półprzewodniki

D1	.....	dioda Zenera 5.6V
T1-T3	.....	BC557
U1	.....	AT89C1051
DP1-DP3	.....	TFK527 7 (LED wspólna anoda)

### Różne

SW1,SW2	.....	przycisk typu microswitch
Q1	.....	rezonator kwarcowy 24MHz

ciąg dalszy ze strony 53.

W torze sprzężenia zwrotnego drugiego wzmacniacza operacyjnego znajduje się zaledwie jeden element - kondensator (między nóżkami 13 a 14), ten wzmacniacz zajmuje się więc całkowaniem sygnału. Trzeci z kolei wzmacniacz operacyjny jest przerzutnikiem Schmitta. Histerzę określają obydwa rezystory na nóżce 10; napięcie porównawcze jest równe połowie napięcia zasilania. Z wyjścia przerzutnika (nóżka 8) do wejścia drugiego wzmacniacza (nóżka 13) skierowane jest, za pośrednictwem tranzystora T1, lokalne sprzężenie zwrotne. Tworzy ono generator sygnału prostokątnego.

Czwarty wzmacniacz operacyjny spełnia zadanie wtórnika napięciowego, separując generator od tranzystora T2 wzmacniającego sygnał wyjściowy. Tranzystor ten jest niezbędny do przepuszczenia przez głośnik prądu na tyle dużego, aby wyemitowany dźwięk był głośny.

Napięcie w.c.z. z anteny ma wpływ na częstotliwość generatora akustycznego. W momencie odbioru sygnału rośnie napięcie na nóżce 1. Bez obecności sygnału układ generuje niską częstotliwość akustyczną, która zwiększa się przy zbliżaniu do nadajnika.

## Montaż i uruchomienie

Wszystkie elementy modelowego wykrywacza pluskw zostały zmontowane na jednej

płytkę drukowaną o małych rozmiarach. Tranzystor BFR 90 posiada płaską obudowę, która jest charakterystyczna dla elementów w.c.z. Wyprowadzenia bazy i kolektora umieszczone są naprzeciw siebie, przy czym wyprowadzenie bazy ma mniejszą długość.

Przy montażu wzmacniacza operacyjnego należy zachować dużą ostrożność. Wyszukiwanie błędów w gotowym urządzeniu nie będzie łatwe.

Kompletną płytkę wraz z baterią zasilającą (9 V) dobrze jest zamknąć w obudowie z tworzywa sztucznego, w której należy ponadto zainstalować niewielki głośnik i antenę teleskopową. Wymiary anteny nie są krytyczne. Przydatna okaże się też dioda LED jako kontrolka zasilania.

Przedstawiony układ sprawdza się w przedziale częstotliwości od kilku MHz do około 1GHz. Funkcjonowanie wykrywacza było sprawdzane z prostymi jednotranzystorowymi nadajnikami UKF oraz na urządzeniach ręcznych (m.in. w pasmach CB, 2 m, 70 cm) przy najmniejszych mocach nadawania. Wykrywacz ostrzegał o tych symulowanych "pluskwach" już na odległość kilku metrów.

Andrzej Janeczek

## Wykaz elementów

### Rezystory:

R1, R3, R4	.....	47kΩ
R2, R5, R6, R21	.....	100kΩ
R7, R16, R17	.....	10kΩ
R8, R10	.....	1kΩ
R9	.....	1MΩ
R11, R19	.....	470Ω
R12, R22	.....	220Ω
R13, R14	.....	4,7kΩ
R15	.....	1,5kΩ
R18	.....	47Ω
R20	.....	39kΩ
PR1	.....	4,7kΩ

### Kondensatory:

C1, C2, C3, C4, C7, C8, C9, C10	.....	10nF
C5, C6	.....	10μF/16V

### Inne:

US1	.....	LM324
D1	.....	BAT29
T1, T2	.....	BC547
T3	.....	BFR90
Gt	.....	8Ω
Złącze na baterię 9V	.....	

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-2498