

Bezprzewodowy podłuchiwacz nietoperzy, część 2

W drugiej części artykułu przedstawimy sposób montażu i uruchomienia „szpiega“.

Układ wykonano w oparciu o elementy SMD, co powoduje, że proces montażu jest dość żmudny.

Aby maksymalnie ułatwić Czytelnikom to zadanie, autor zamieścił w artykule wiele cennych uwag.

Montaż

Płytką drukowaną jest dostosowana do montażu powierzchniowego (SMD). Umożliwia to zapełnienie jej bez wywiercenia choć jednego otworu. Przygotowanie takiej płytki przebiega tak samo, jak płytek do elementów przewlekanych. Rozkład ścieżek na płytce i rozmieszczenie elementów pokazano na rys. 5.

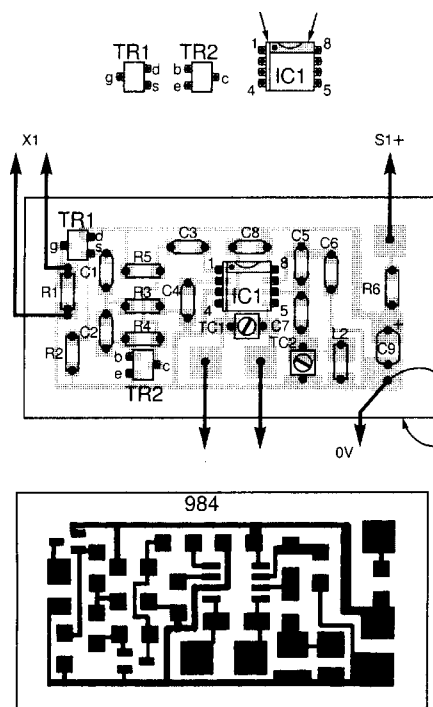
Do lutowania elementów SMD przyda się pęseta o wąskich końcach. Można się zaopatrzyć w oprzyrządowanie do lutowania powierzchniowego, przy pomocy którego czynności te będzie można wykonywać łatwiej i szybciej, ale jednorazowy montaż płytki jest także wykonalny zwykłą lutownicą o cienkim grocie i standardowym lutowiem do elementów przewlekanych. Przydatne może okazać się szkło powiększające, jeżeli nie ma się wzroku na tyle dobrego, aby bez trudu od-

czytywać oznaczenia na rezystorach. Kondensatory SMD zazwyczaj nie są w ogóle oznaczane.

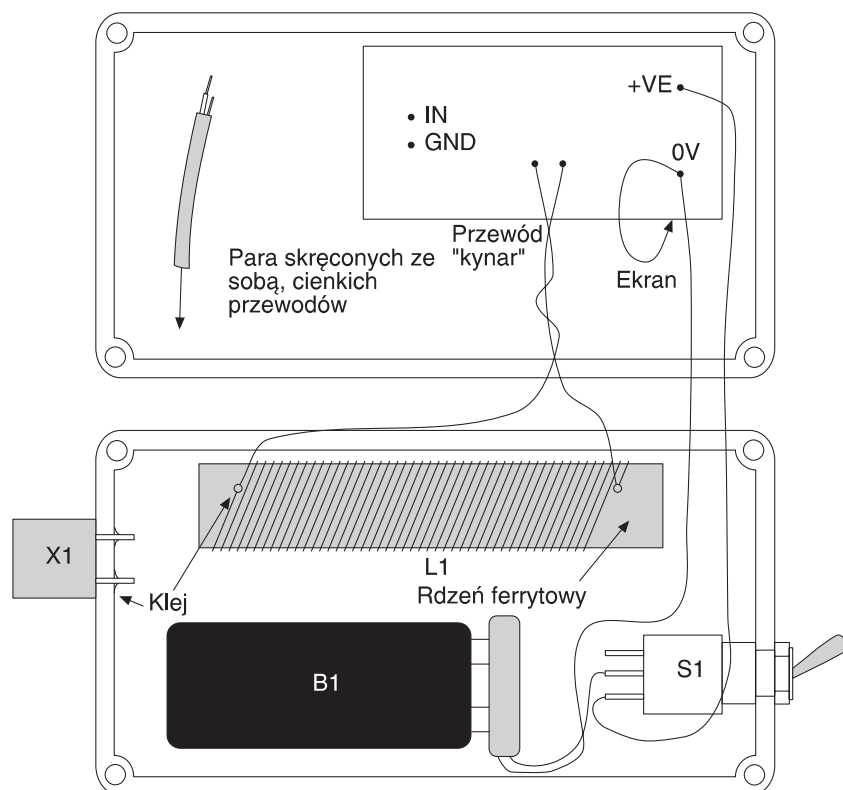
Przy lutowaniu trzeba najpierw poprawnie przylutować element z jednej strony, przytrzymując go pęsetą. Odrobinię lutowia trzeba dostarczyć do spoiny na grocie lutownicy. Topnik zwykle odparowuje w krótkim czasie zanim dotknie się lutowanego elementu, ale uzupełni go częściowo topnik pokrywający płytkę i poprawna spoina daje się wykonać. Do utrzymania lutowanego elementu na miejscu lepsza od pęsety może okazać się drewniana wykałaczka. Po przytwierdzeniu elementu z jednej strony przylutowanie go z drugiej jest już łatwiejsze. Użycie zbyt dużej porcji lutowia pogarsza niezawodność połączenia.

Metoda ta nadaje się także do lutowania tranzystorów i układów scalonych SMD. Wystarczy umocowanie jednego czy dwóch wprowadzeń. Trzeba zwrócić uwagę na identyfikację końcówek, widoczną na rys. 5. Końcówka 1 IC1 jest oznaczona linią, kropką, lub skośnym narożnikiem. Wyprowadzenia FET-a BSR58 są pokazane na rysunku, ale u innego tranzystora mogą się różnić. Nie można zapomnieć o połączeniu ścieżki masy z miedzianą folią po drugiej stronie płytki, która jest wykorzystana jako ekran. Pod rezystorem R3 przebiega ścieżka, musi on zatem być szczególnie starannie przylutowywany. Po zakończeniu lutowania warto za pomocą specjalnego preparatu zmywającego usunąć z płytki drukowanej pozostałość topnika.

Podzespoły spoza płytki nie nastęrczają żadnych trudności, może poza cewką L1. Najpierw trzeba przygotować rdzeń, przycinając standardowy pręt ferrytowy o średnicy 10mm do długości około 6,5cm. W tym celu w odmie-



Rys. 5. Widok płytki drukowanej i rozmieszczenie elementów.



Rys. 6. Rozmieszczenie płytki drukowanej i pozostałych podzespołów.

rzonym miejscu trzeba go zarysować naokoło małym pilnikiem i złamać. Ostre brzegi należy potem delikatnie opiłować.

Cewka składa się z 70 zwojów izolowanego kynarem drutu $\phi=0,3\text{mm}$. Jest to drut używany do połączeń techniką owijania, nieoceniony do montażu powierzchniowego. Jest on srebrzony i łatwo się lutuje.

Cały przetwornik mieści się w plastikowym pudełku o rozmiarach 75mm x 50mm x 25mm. Rozmieszczenie w nim płytki drukowanej i pozostałych podzespołów jest pokazane na rys. 6. Przed umieszczeniem ich wewnątrz należy wywiercić wszystkie otwory i z krawędzi usunąć grad. Płytkę z powodu swojej małej grubości mieści się doskonale w pokrywce.

Przy montażu całości można dowolnie posługiwać się klejem. Uzwojenie cewki L1 przykleja się do pręta ferrytowego, który potem przykleja się wewnątrz pudełka. Także transduktor X1 przymocowuje się klejem do pokrywki. Do obudowy należy przymocować dwa zaciski, które posłużą do umocowania przetwornika na rękojeści radiodbiornika.

Uruchomienie przetwornika jest bardzo łatwe, miernik nie jest do tego niezbędny. Po dwukrotnym wizualnym sprawdzeniu montażu można połączyć układ z baterią PP3. Bateria alkaliczna jest pewniejsza w działaniu. Warto sprawdzić multimetrem pobór prądu z baterii. Jeżeli wynosi on około 4,5mA, to prawdopodobnie przetwornik działa dobrze. Napięcie źródła TR1 powinno wynosić około 2,5V, kolektora TR2 około 6V przy nowej baterii, a około 4V przy częściowo wyczerpanej.

Należy umieścić teraz przetwornik blisko radiodbiornika średnionfalowego, nastrojonego na częstotliwość bliską 1MHz. Pojawi się zapewne dodatnie akustyczne sprzężenie zwrotne. Trzeba więc odstroić się nieco w górę lub w dół, aż sprzężenie zaniknie.

Doskonałym sposobem generacji ultradźwięków przy sprawdzaniu działania przetwornika jest pocieranie

skórą o skórę. Wystarczy pocierać kciukiem o palec wskazujący przed transduktorem ultradźwięków X1 i nastroić radio na maksimum sygnału z głośnika. Należy ponownie wykonać tę próbę po drugiej stronie fali nośnej. Jeżeli żadna ze stron nie jest wolna od silnych stacji radiofonicznych, to trzeba poszukać najbliższego spokojnego miejsca, dostrajając TC1 na maksimum palcowego testu. Nie ma co spodziewać się kompletnej ciszy, fale średnie są bardzo zatłoczone.

Jest też cichy nieustanny świst w rejonie najwyższej czułości w pobliżu 40kHz. Przetwornik był używany przez wiele godzin i stacje w tle nie stanowiły problemu.

Czasem można dostroić odbiornik do stacji, której chciałoby się słuchać. Ze strony przetwornika nie ma wtedy zakłóceń do czasu pojawienia się w pobliżu nietoperza.

Uwagi końcowe

W niektórych sytuacjach słuchawki są chyba lepsze od głośnika, gdyż nie zakłócają spokoju innym. Oprócz tego słuchawki używane do walkmana lepiej przenoszą niższe tony niż głośniki stosowane w przenośnych radiodbiornikach. Jest to ważne przy najniższych tonach dźwięków nietoperzy, rzędu 10 impulsów na sekundę. Wtedy o słyszalności decydują częstotliwości harmoniczne.

Na koniec można zoptymalizować odbiór dostrajając trymerem TC1 wyjściowy obwód rezonansowy na maksimum. Duże znaczenie dla odbioru ma także dobranie najlepszego wzajemnego położenia przetwornika i odbiornika radiowego. Ich silne zbliżenie wydobędzie szum wejściowy i mie-

Tabela 2. Źródła ultradźwięków.

zgniatanie styropianu	silne dźwięki
darcie papieru	szerokie widmo szmerów
czesanie włosów	przypadkowe trzaski
napoje gazowane	bardzo głośne trzaski i grzmoty
wychwył zegarka	dźwięk metaliczny
monety	bardzo głośne dźwięki metaliczne
pocieranie tkaniny	przypadkowe trzaski
chodzenie po suchej trawie	szum
mięcie torby plastikowej	dźwięk podobny do akustycznego
rozpylanie cieczy sprayem	bardzo silny hałas
upadek szpilki na twardą powierzchnię	dźwięk metaliczny

szacza przetwornika. Częstotliwość nośna oddziałując na ARW odbiornika obniży jego czułość, a zatem i sygnały odbieranych w tle radiostacji.

Próby w terenie

Przed próbami w terenie dobrze jest dowiedzieć się od miejscowych chiropterologów - amatorów, gdzie szukać nietoperzy. Może ich być w okolicy mnóstwo, a mimo to można ich nie zauważyć. Detektor odbiera dźwięki z odległości kilku metrów. W czasie prób w terenie słyszy się wiele głosów nietoperzy, ale bez

kontaktu wzrokowego. Wyjaśnia to nazwę detektora.

Największą aktywność nietoperze rozwijają po zachodzie słońca, ale bardzo je wtedy trudno zauważyć, dlatego zresztą polują o tej porze. Zazwyczaj wylatują o zmierzchu, w pogodę nie deszczową i nie wietrzną. Zaobserwowano, że ich pojawianie się jest skorelowane z niskim ciśnieniem atmosferycznym.

Obszary w pobliżu czystych wód, obficie pokryte zielskiem i krzakami, zadrzewione, są pełne owadów, sprzyjają zatem nietoperzom. W miastach także czują się

one dobrze, zwłaszcza w starszych dzielnicach willowych.

Z powodu bardzo małej długości fal mały reflektor paraboliczny zwiększa zasięg detektora, ale wyostrza on równocześnie jego kierunkowość. Będzie skuteczny już przy rozmiarach powyżej 20cm (23 długości fali przy 40kHz).

Niektóre interesujące źródła ultradźwięków zestawiono w **tabeli 2**. Mogą dać zajęcie w ciągu dnia!
Bill Mooney, EwPE

Artykuł publikujemy na podstawie umowy z redakcją "Everyday with Practical Electronics".