

# NA WARSZTACIE

Pod redakcją Jerzego Niebojewskiego

**MINIATUROWE ODBIORNIKI RADIOWE** (inż. Witold Kozak) — **STEREOSKOP DO PRZEZROCZY** (Jerzy Niebojewski) — **RAKIETKA KLISZOWA** (Ernest Piasecki) — **ROZWIĄZANIE ŁAMIGŁÓWKI** — **RĘCZNA OBRÓBKA TWORZYW SZTUCZNYCH** dokończenie (mgr inż. Jan Brzeziński) — **AMATORSKA PIŁA TARCZOWA** (Lubomir Packiewicz)

## MINIATUROWE ODBIORNIKI RADIOWE

Elementy półprzewodnikowe, tj. diody germanowe oraz tranzystory, znajdują coraz szersze zastosowanie w konstrukcjach radioamatorskich.

W handlu możemy znaleźć szereg typów półprzewodników krajowej produkcji. Szczególnie są rozpowszechnione diody germanowe oraz tranzystory ostrzowe: TC.

Poniżej podamy opis wykonania dwóch prostych odbiorników amatorskich z zastosowaniem podstawowych elementów półprzewodnikowych.

Pierwszy odbiornik swoim układem przypomina aparat kryształkowy. Zastosowanie w nim diody ger-

manowej jako elementu prostowniczego pozwoliło na znaczne zmniejszenie wymiarów i uproszczenie konstrukcyjne do tego stopnia, że cały aparacik mieści się w pudełku od zapalek.

Drugi odbiornik przedstawia sobą układ z zastosowaniem diody germanowej i tranzystora, czyli odpowiada on układowi odbiornika z jedną lampą elektronową. Opisywana tu konstrukcja jest zmienna tym, że nie posiada stosowanych zazwyczaj źródeł zasilania w postaci baterii, a energię elektryczną, niezbędną do zasilania obwodów tranzystora, czerpie z anteny.

Tak wyglądają zdjęcia stereoskopowe. Przedstawiają one (od góry): kryształ gipsu, wnętrze zegarka oraz jedno ze stadiów rozwojowych bielinka kapustnika. O tym, jak zbudować stereoskop do oglądania przezroczy, piszemy na str. 82





wywiercimy w nich po 2 otwory wiertłem o  $\varnothing$  5 mm i zanitujemy w nich gniazdko rurkowe. Parę gniazdek należy uprzednio skrócić o 7 mm, i potem założyć je razem do jednej z plytek.

Ramki z pasków pleksiglasu kształtuje się za pomocą rozgrzanej lutownicy. W miejscach, oznaczonych na rysunku linią przerywaną, ogrzewamy pasek utrzymując go nad rozgrzaną końcówką lutownicy przez kilka minut. Gdy tworzywo zmęknie dostatecznie, zegniemy je, jak zaznaczono, wzdłuż przerywanej linii.

W dalszym toku pracy przystąpimy do składania części odbiornika.

Ceweczkę osadzimy na gniazdku „ziemia“, gdyż zewnętrzna jego średnica odpowiada wewnętrznej średnicy korpusu cewki. Następnie dolutujemy do gniazdko „antena-ziemia“ końcówki cewki oraz do gniazdko „antena“ jeden koniec diody. Do gniazdko słuchawek dolutujemy kondensator blokujący C<sub>1</sub> o pojemności około 1000 pF.

Teraz należy odbiornik zestroić ostatecznie.

W tym celu przewzorycznie połączymy dłuższym odcinkiem przewodu gniazdko „ziemia“ z jednym gniazdkiem słuchawek, a drugie gniazdko słuchawek z diodą germanową. Dołączymy antenę, uzmiemie nie oraz słuchawki. Strojenie wykonujemy oczywiście w tym czasie, gdy Warszawa I nadaje program. Za pomocą rdzenia proszkowego zmieniamy indukcyjność cewki tak, aby uzyskać najsilniejszy odbiór stacji. Można również eksperymentować z dobieraniem pojemności kondensatora „C“. W zależności od długości anteny może się okazać korzystniejsza pojemność większa lub mniejsza od zastosowanej w odbiorniczku wzorcowym.

Po zakończeniu regulacji skleimy razem boczne krawędzie ramek i następnie całość włożymy do wewnętrznej części pudełka po zapalniczkach, a pudełko pokryjemy warstwą bezbarwnego lakieru nitro.

**Inż. Witold Kozak**

## Odbiornik tranzystorowy

zasilany energią

ze stacji odbieranej

Tranzystor jest urządzeniem półprzewodnikowym, wykonanym z określonych pierwiastków: germanu, krzemu, indu itp. Właściwości elektryczne tranzystora przypominają trójelektrodową lampę elektronową, tzw. triodę. Tranzystor posiada obwód wejściowy i wyjściowy, jest on elementem wzmacniającym sygnały elektryczne.

Tranzystory posiadają wiele cennych właściwości, jak małe wymiary, mały ciężar, duża trwałość, niska napięciowa zasilanie oraz brak żarzenia. Dzięki temu tranzystory coraz bardziej wypierają lampy elektronowe.

Poważną przeszkodą w ich masowym zastosowaniu jest ich obecna stosunkowo wysoka cena. Rad. oamatorzy jednak są zainteresowani konstrukcją odbiorników tranzystorowych i chcieliby je budować, toteż pierwsze aparaty powinny być proste i tanie, aby pozwoliły większości radioamatorów poznać praktycznie technikę tranzystorową.

Od prostych konstrukcji stopniowo będziemy przechodzić do bardziej złożonych.

Do wykonania odbiornika tranzystorowego będą potrzebne następujące materiały:

- |   |        |
|---|--------|
| a) dioda germanowa                              | 1 szt. |
| b) tranzystor typ. (TC 11 lub TC 13)            | 1 „    |
| c) gniazdko radiowe                             | 4 „    |
| d) cewki komórkowe L <sub>1</sub> (dane jak w.) | 1 „    |
| e) kondensator obrotowy 350 — 500 pF            | 1 „    |
| f) kondensator stały 2 — 4 $\mu$ F              | 1 „    |
| g) płytki gumoidowe 70 X 110 mm grub. 2 mm      | 2 „    |

- h) płytka ze szkła organicznego 30 × 340 mm 1 szt.  
 i) wkręty M3 z płaskim łbem 8 „  
 k) pokrętka 1 „

Odbiornik tranzystorowy, którego schemat podajemy na rysunku, często jest nazywany układem „półbiernym”. Charakterystyczną cechą tego odbiornika jest zasilanie tranzystora energią czerpaną ze stacji radiofonicznej. O ile odbiornik detektorowy (kryształkowy) nazywamy układem biernym, gdyż wykorzystuje energię fali bez wzmocnienia, to odbiornik półbierny (czynny) pozwala na uzyskanie znacznego wzmocnienia. Aby jednak zachodziło wzmocnienie, konieczne jest zachowanie pewnych warunków, a podstawowy z nich polega na tym, że energia sygnału musi być o dostatecznym poziomie mocy.

W przypadku, gdy energia uzyskana z sygnału będzie za mała, praca odbiornika półbiernego może dać gorsze wyniki niż odbiór za pomocą aparatu kryształkowego.

Ilość energii sygnału zależy z kolei: od mocy stacji nadawczej, od odległości od stacji i wreszcie od instalacji anteny odbiorczej, jej długości i wysokości zawieszenia.

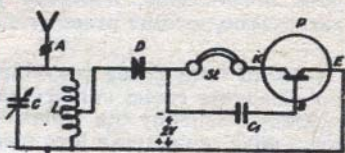
Minimalna ilość energii zasilającej tranzystor, nieodzowna do zapewnienia wzmocnienia małej częstotliwości, wynosi 50  $\mu$ W (mikrowatów).

Znane są różne sposoby zasilania odbiornika tranzystorowego energią wolnodostępną, a mianowicie: za po-

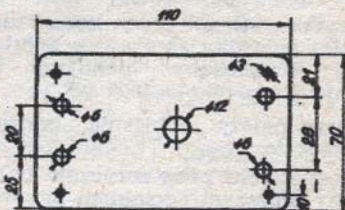
mocą dwóch odrębnych anten, za pomocą odbioru na jedną antenę dwóch fal o różnej częstotliwości oraz za pomocą zasilania z jednej anteny energii stacji, która jest jednocześnie odbierana.

Po ogólnym omówieniu różnych systemów w kilku słowach scharakteryzujemy układ pokazany na złączonym schemacie.

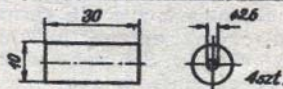
Układ odbiornika jest bardzo prosty.



Rys. 1. Schemat elektryczny odbiornika z tranzystorem zasobnym energią ze stacji odbieranej

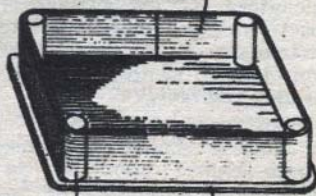


Rys. 2. Płytki montażowa z gumoidu

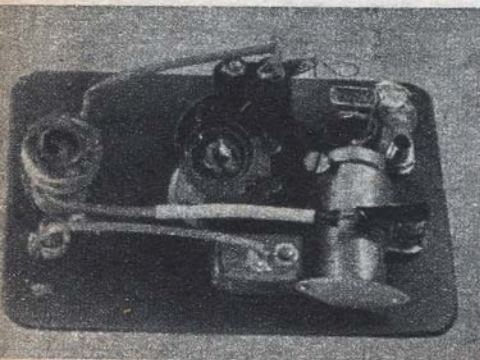


Rys. 3. Wsporniki do obudowy

ramka ze szkła organicznego



Rys. 4. Zestawienie elementów obudowy



Obwód rezonansowy, złożony z cewki i kondensatora „C”, dostrajamy do częstotliwości stacji odbieranej. Za pomocą odczepu z cewki (dla zmniejszenia tłumienia obwodu) energię wielkiej częstotliwości doprowadza się do diody, która przesyła wyprostowany sygnał akustyczny do bazy tranzystora, a jednocześnie ładuje duży kondensator (C<sub>1</sub>), który następnie tą energią zasilą jednostopniowy wzmacniacz tranzystorowy.

Przy odbiorze słabych sygnałów uzyskane napięcie nie wystarcza do zasilania tranzystora. Układ ten nadaje się do odbioru stacji lokalnej lub centralnej stacji P. R. — Warszawa I w promieniu do 150 km. W korzystnych warunkach odbiornik tego typu może zasilac czuły głośniczek.

Natomiast w trudnych warunkach (znaczną odległość od stacji) zalecamy wykonanie układu odbiornika tranzystorowego z baterią na podstawie schematu zamieszczonego w „Młodym Techniku” nr 4/58 r.

**Budowa odbiornika.** Wykonanie odbiornika tranzystorowego nie jest zbyt pracochłonne. Najwięcej czasu zajmie zrobienie obudowy i płytki montażowej. Ogólny wygląd obudowy widzimy na rys. 6.

Wzorcowy odbiornik został wykonany z tworzyw sztucznych. Płytkę montażową i spód skrzyneczki odbiornika zrobiono z gumoidu grubości 2 mm. Boczne ścianki z paska szkła organycznego. Wsporniki zaś z pręta galalitowego. Oczywiście, że z braku wspomnianych materiałów możemy wykorzystać do wykonania obudowy inne surowce.

Wymiary obudowy odbiorniczka zależą w pierwszym rzędzie od wielkości elementów. Najbardziej kłopotliwy objętościowo będzie kondensator (C<sub>1</sub>). Kondensator zmienny można wyeliminować na stałe z układu. Wykorzystamy go tylko do dokładnego dostrojenia, a następnie zastąpimy odpowiednią pojemnością stałą.

Płytkę montażową, którą widzimy na rysunku 7, jest przewidziana do odbiorniczka z kondensatorem zmiennym. Na rysunku podano rów-

nież przykładowe rozmieszczenie otworów i ich wymiary. Wsporniki i ich wymiary, widzimy na rys. 8.

Montaż całej obudowy wyjaśnia nam rysunek 9. Wsporniki wraz z podstawką są połączone za pomocą wkrętów, a ramka ze szkła organycznego jest wykonana w ten sposób, że swobodnie nakłada się na wsporniki.

**Mocowanie części składowych.** Przystępując do składania odbiornika, najpierw rozmieścimy gniazdko radiowe, a następnie cewkę i kondensatory. Tranzystor oraz diodę dołączymy bezpośrednio do układu przez podlutowanie odpowiednich końcówek.

Tranzystor posiada trzy końcówki: emitera, kolektora i bazy. Na schemacie oznaczyliśmy je odpowiednimi literami. Lutować musimy bardzo ostrożnie, zwracając uwagę na to, aby nie przegrzać tranzystora. Wysoka temperatura może spowodować uszkodzenie elementu półprzewodnika. W tym celu w toku lutowania, końcówki tranzystora przytrzymujemy od strony wyprowadzenia małymi płaskoszczypami, które będą pochłaniać zbędne ciepło.

**Uruchomienie odbiornika** jest proste. Polega ono na podłączeniu układu do anteny, uziemienia i słuchawek, a następnie w celu uzyskania maksymalnej siły odbioru na dostrojeniu go za pomocą rdzenia cewki i kondensatora zmiennego.

Inż. Witold Kozak

