

MINIATUROWE gniazdka i wtyczki

W praktyce radioamatorskiej często zachodzi potrzeba próbnego włączania elementów półprzewodnikowych lub układów scalonych do przyrządów pomiarowych lub w celu sprawdzenia ich pracy w układzie elektronicznym. Próbnie bezpośrednie wlotowywanie tranzystorów, diod czy układów scalonych jest bardzo uciążliwe (szczególnie w przypadku elementów wielowyprowadzeniowych) i zawsze istnieje możliwość przegrzania wyprowadzeń.

Prace montażowe każdy amator elektroniki może sobie znacznie ułatwić stosując specjalne gniazdka (podstawki) dla elementów półprzewodnikowych. Nowoczesna technika konstrukcji układów elektronicznych wymaga, żeby montaż był maksymalnie przejrzysty, zblokowany w osobnych zespołach i podzespołach, które z kolei powinny być między sobą połączone elementami przejściowymi. Elementy owe to po prostu różnego rodzaju gniazdka i wtyczki, zazwyczaj wielokontaktowe. Są one praktycznie niedostępne w handlu, a gdy pojawiają się niekiedy w sklepach, odstrasza ewentualnych nabywców wysokimi cenami. Dlatego też w dalszej części artykułu omówione będą niektóre sposoby wykonania we własnym zakresie różnych gniazdek i wtyczek.

Podstawowymi elementami będą końcówki od zwykłych wkładów do długopisów. Z końcówek tych można wykonać bardzo estetyczne miniaturowe gniazdka i wtyczki.

Pracę rozpoczynamy od przygotowania odpowiedniej ilości końcówek. Po oddzieleniu ich od rurek (tusz powinien być oczywiście zużyty) zalewamy je rozpuszczalnikiem „nitro” i pozostawiamy w szklanym naczyniu na około 24 h. Po tym czasie należy jeszcze kilkakrotnie przepłukać końcówki w świeżej porcji rozpuszczalnika. Po wyschnięciu pozostałe resztki tuszu usuwamy wiertłem \varnothing 1,4 i 1 mm. Z wierzchu końcówki czyszcimy do połysku papierem ściernym. W tym celu najlepiej posłużyć się wiertarką. Do jej uchwytu wkładamy końcówkę i szybko obracając ją czyszcimy kawałkiem papieru ściernego. Następnie odwracamy ją o 180° i czyszcimy tę część, która znajdowała się poprzednio w uchwycie.

Kulkę piszącą wypychamy cienkim drucikiem lub odpilowujemy pilnikiem iglakiem.

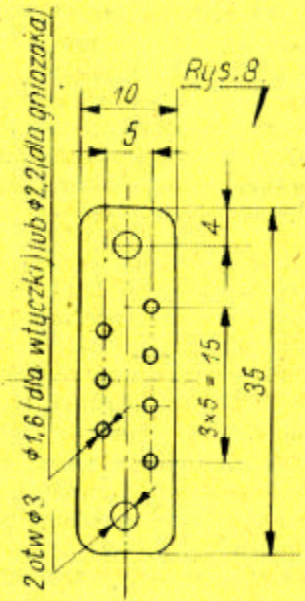
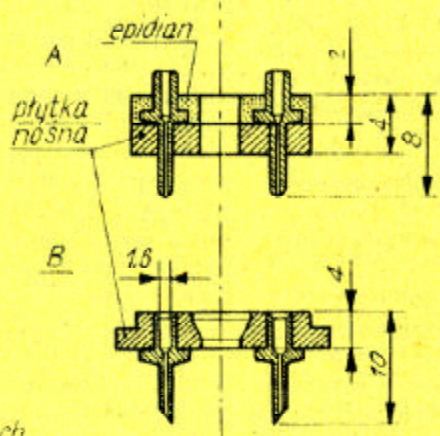
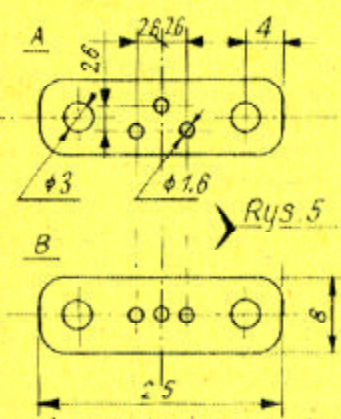
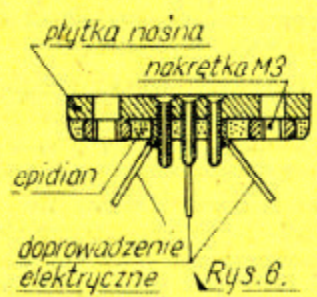
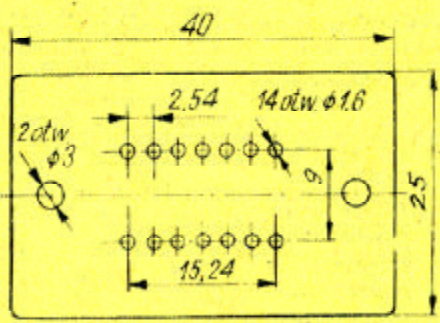
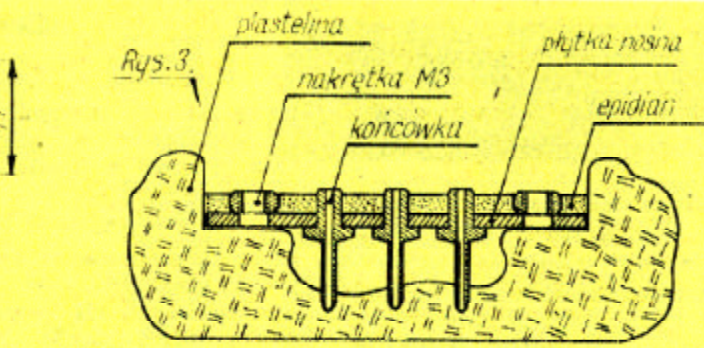
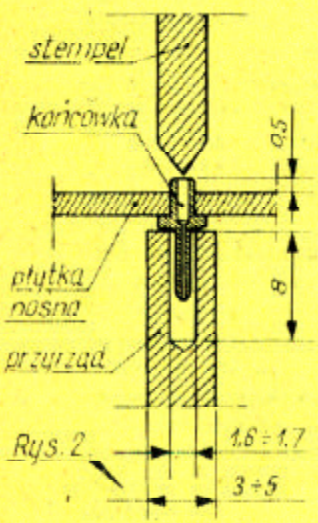
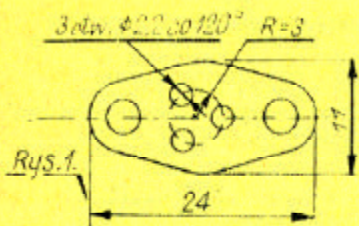
Gniazdka tranzystorowe

Na początku omówimy budowę gniazdka, które spełniać będzie rolę podstawki dla tranzystora. Najpierw przygotowujemy płytkę nośną wyciętą z tekstolitu, rezoteksu, polistyrenu lub innego sztywnego materiału dielektrycznego grubości 2–3 mm. Przykładowe wymiary takiej płytki podane zostały na rys. 1. Otwory o średnicy 3 mm po obu stronach płytki będą służyły do przymocowania gniazdka do innych elementów konstrukcyjnych, np. do obudowy przyrządu pomiarowego. W pozostałe otwory wkładamy przygotowane uprzednio końcówki tak, aby część o większej średnicy znajdowała się w płytce. Końcówka powinna wystawać ponad powierzchnię płytki nie więcej niż 0,5 mm. Nadmiar spilowujemy pilnikiem iglakiem. Następnie wystającą pozostałą część rozniatujemy. Do tego celu posłuży nam stożkowo zakończony punktak lub specjalna stalowa śruba do wstrzeliwania w mur. Podczas nitowania pomoemy będzie przyrząd w postaci stalowego pręta o średnicy 3–4 mm z wywierconym otworem \varnothing 1,6–1,7 mm. Głębokość otworu powinna być nie mniejsza niż 8 mm, a długość rurki taka, aby można było umocować ją w imadle i swobodnie manipulować detalem z nitowanymi końcówkami. Sposób posługiwania się tym przyrządem został schematycznie przedstawiony na rys. 2.

Dla uzyskania lepszego kontaktu pomiędzy wyprowadzeniem tranzystora a gniazdkiem, wystającą rurkę zanitowanej końcówki można przepilnować pilką włósnicową do metalu i lekko przysiąć. W przypadku, gdy podstawka ma służyć dla elementów o grubszych wyprowadzeniach (do 1 mm), końcówkę należy przewiercić do uzyskania odpowiedniej średnicy, nie większej jednak niż 1 mm.

Podobne gniazdka, jak opisane powyżej, a przede wszystkim gniazdka wielokontaktowe, można wykonać również inną metodą. Zasadnicza różnica polega na zastosowaniu klejenia zamiast nitowania. Do przyklejania końcówek najlepiej użyć żywicy epoksydowej „Epidian 5”. Płytkę nośną przygotowujemy podobnie jak poprzednie z tą różnicą, że można użyć materiału o mniejszej grubości (0,5–3 mm).

Po włożeniu końcówek, płytkę nośną umieszczamy we wgłębieniu wykonanym w kawałku plasteliny. Wgłębienie powinno być takie, aby po naniesieniu epidianu jego warstwa miała grubość około 2 mm. Operacja ta została przedstawiona na rys. 3. Przy okazji mocowania końcówek można do płytki nośnej przykleić również dwie nakrętki



dla tranzystorów w obudowach
 A: TO-18; TO-92; TM-1
 B: CN-44

A - wtyczka
 B - gniazdko

służące później do przykręcenia gniazdka do innych elementów konstrukcyjnych. Doprowadzenia elektryczne lutujemy bezpośrednio do końcówek, najbliższej płytki nośnej.

Inną nieco konstrukcję przedstawia fot. 1. Jak widać na fotografii, końcówki przynitowane są i przylutowane bezpośrednio do listwy monta-

wej, pośrodku końcówek lutowniczych. Taki sposób jest szczególnie przydatny podczas eksperymentowania z układami próbnymi, kiedy zachodzi konieczność częstego wylutowywania elementów czynnych i biernych. Elementy czynne (tranzystory, diody i układy scalone) są bardzo wrażliwe na przegrzanie, toteż zastosowa-

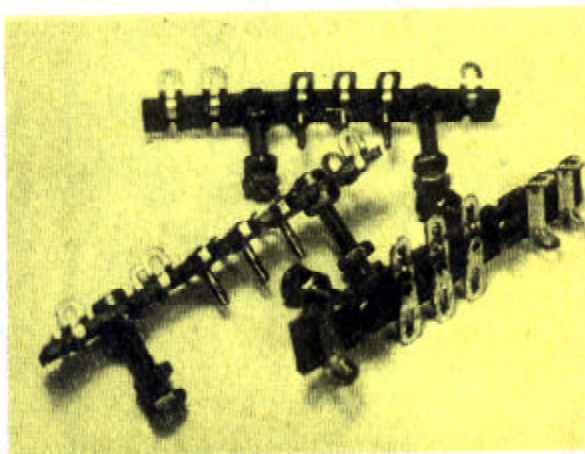
nie takiego gniazdka umożliwi zlutowanie całego układu bez półprzewodników, które dołączamy bez lutowania na samym końcu. Podczas wymiany elementów biernych (rezystory, kondensatory, cewki itd.), dołączonych bezpośrednio do elektrod półprzewodników, należy te ostatnie dla bezpieczeństwa wyjąć z gniazdek.

Przy dwóch końcach listwy montażowej wywiercone są dwa otwory dla wkrętów M3 × 18. Wkręty te spełniają podwójną rolę. Mocują listwę montażową do podstawy i jednocześnie ustalają odległość pomiędzy nią a podstawą. Na fot. 2 przedstawiony jest zespół listewek montażowych (trzy z nich mają gniazdka tranzystorowe) służący do konstruowania układów próbnych (tzw. lutowanie na brudno). Przedstawiony układ próbny jest dwustopniowym wzmacniaczem m.cz. o małej impedancji wejściowej, którego schemat podany był w nrze 11/1974 „MT”.

Gniazdka dla układów scalonych i tranzystorów miniaturowych

Wykorzystując końcówki długopisowe o mniejszej średnicy, można wykonać gniazdka dla układów scalonych w obudowach dwurzędowych lub innych oraz podstawki dla tranzystorów miniaturowych w obudowach metalowych TO-18, TO-72 i obudowach plastikowych TM-1, TO-92, CN-44. Są to przeważnie tranzystory typu AF, BF i BC. Przygotowanie końcówki polega na odcięciu cieńszej części jak najbliższej kołnierza za pomocą pileczki włósnicowej lub przez rozwiercanie końcówki od grubszej strony wiertłem \varnothing 1,6 mm.

Następnie przygotowujemy płytkę nośną wg wymiarów podanych na rys. 4 (dla układów scalonych) lub wg rys. 5 (dla tranzystorów). Na obu końcach płytki znajdują się otwory dla wkrętów mocujących. Płytkę powinna mieć grubość 1–2 mm. Przygotowane rurki wciskamy w otwory tak, aby krawędź rurki znalazła się przy górnej powierzchni płytki nośnej. Każdą końcówkę przyklejamy do płytki nośnej kroplą epidianu lub przylutowujemy do ścieżki przewodzącej. W przypadku, gdy płytkę nośną nie ma połączeń drukowanych, do końcówek przed przyklejeniem dolutowujemy krótkie odcinki drutu \varnothing 0,3–0,5 mm, co ułatwi późniejszy montaż elektryczny. Następnie wiertłem o średnicy 2 mm rozwiercamy stożkowo otwory rurki od strony wkładania elementów półprzewodnikowych, natomiast całą rurkę przewiercamy wiertłem o takiej średnicy, jaką mają wyprowa-



Fot. 1 Podstawki do tranzystorów zamocowane na listwach montażowych

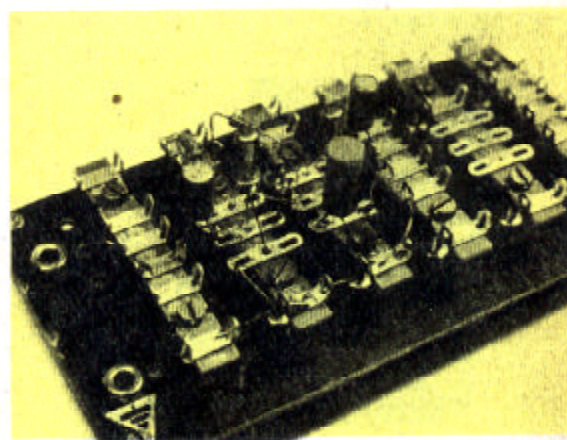
dzenia wkładanych elementów. Przekrój gniazdka tego typu pokazany jest na rys. 6.

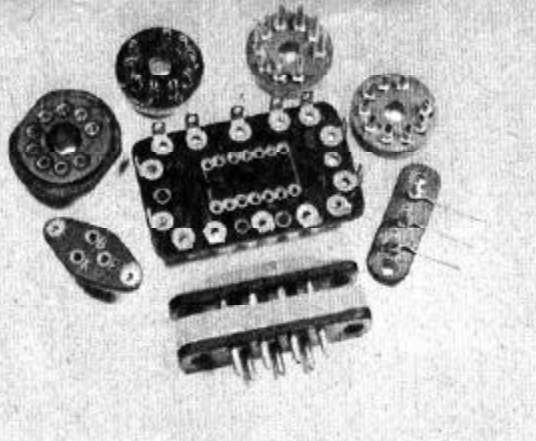
Dobry kontakt elektryczny pomiędzy końcówkami a wyprowadzeniami elementów półprzewodnikowych zapewni siła sprężystości metalu wyprowadzeń. Można również wystające części rurek przepilnować i obie połówki lekko dogiąć do siebie.

Gniazdka i wtyczki wielokontaktowe

Na zakończenie zajmiemy się jeszcze budową gniazdek i wtyczek wielokontaktowych. Mogą one występować jako elementy dwojakiego rodzaju: samodzielne (ruchome) i konstrukcyjnie związane na stałe z jakimś układem (np. końcówki-styki

Fot. 2 Doświadczalna płytka montażowa z gniazdam dla tranzystorów





Fot. 3 Miniaturowe podstawki i wtyki

bezpośrednio wlutowane do ścieżek przewodzących płytki drukowanej). Przykłady takich elementów łączeniowych pokazane są na fot. 3. Na gniazdko i wtyczki wielokontaktowe doskonale nadają się podstawki lamp dziewięcionóżkowych typu „noval”. Po usunięciu kontaktów, podstawkę lampową należy przeciąć w ten sposób, aby otrzymać dwie części takie jak na rys. 7. Po zeszlifowaniu do odpowiednich wymiarów i wygładzeniu papierem ściernym nierówności powierzchni, rozwiernimy istniejące w obu częściach otwory o średnicy 2,4 mm. Otrzymamy w ten sposób płytki nosne złącza wielokontaktowego. Część podstawki z kołnierzem będzie spełniać rolę gniazdka (tak jak w przypadku lampy), natomiast druga część rolę wtyczki. Dla lepszego centrowania współpracujących kontaktów we wtyczce i gniazdku, najpierw przygotowujemy gniazdko, które spełniać będzie rolę szablonu.

Oczyszczone i posmarowane epidianem końcówki wkładamy do płytki nosnej od spodu tak, aby kołnierz opierał się o dolną powierzchnię płytki. Po stwardnieniu epidianu koniec rurki

spilowujemy w kształcie rynienki, aby uzyskać dobry kontakt lutowniczy. Otwory kontaktowe w końcówkach (od strony czołowej) rozwiernimy do średnicy 1,7 mm na głębokość 4 mm. Wiercić należy bardzo ostrożnie, gdyż głębsze rozwiernienie spowoduje odcięcie wystającej części rurki.

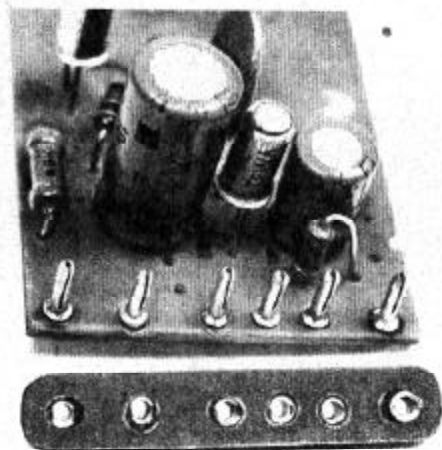
Z wtyczką postępujemy w sposób następujący. Po umieszczeniu w płycie nosnej końcówek i wstępnym stwardnieniu epidianu (żywica powinna być jeszcze plastyczna), wtyczkę wkładamy do gniazdka. Ewentualne niecentryczności kontaktów zostaną w ten sposób automatycznie usunięte, gdyż końcówki we wtyczce będą jeszcze miały możliwość pewnego przesunięcia się. Wtyczkę możemy wyjąć dopiero po całkowitym stwardnieniu epidianu. Część rurki o mniejszej średnicy przepilowujemy i lekko rozginamy, wykorzystując siłę sprężystości materiału dla lepszego kontaktu elektrycznego. Płytki nosne stają się zbędne w przypadku, gdy końcówki przylutowujemy bezpośrednio do ścieżek przewodzących płytki podłoża; miejsce lutowania dodatkowo możemy pokryć epidianem. Ze względów praktycznych na schemacie drukowanym lepiej jest umieścić końcówki wtyczkowe pozostawiając gniazdko jako element ruchomy (fot. 4). Kształt płytki nosnej może być oczywiście dowolny. Rozmieszczenie styków jest także uzależnione wyłącznie od konkretnego wariantu pracy elementu łączeniowego.

Na rys. 8 dla przykładu przedstawiona jest płytka nosna prostego siedmiostykowego złącza płaskiego. Podczas wiercenia otworów pamiętać należy o jednoczesnym wykonywaniu ich w obu płytkach (mniejsza średnica), a następnie otwory w płycie gniazdka rozwiernić do średnicy 2,3–2,4 mm. W jednym z rzędów jest o jeden styk mniej, aby nie było możliwości omyłkowego obrócenia wtyczki o 180°.

Dla polepszenia właściwości kontaktowych, końcówki przed montażem można dowolnymi sposobami posrebrzyć lub poniklować. Przy okazji warto jeszcze zwrócić uwagę na możliwość wykorzystania końcówek od długopisów jako kontaktów lutowniczych. Końcówki mocujemy w płycie w taki sam sposób jak w przypadkach opisanych poprzednio.

Z przytoczonych przykładów widać, że możliwości wykorzystania końcówek długopisowych dotychczas zwykle wyrzucanych jako bezwartościowe, w praktyce elektronika amatora są bardzo szerokie i zależą od inwencji młodych konstruktorów.

Fot. 4 Złącze wielokontaktowe do płytek z obwodami drukowanymi



Mgr Jacek Sawicki