



W dziewiątym numerze „Młodego Technika” z ubiegłego roku opisaliśmy sposób wykonania drewnianego nadwozia modelu samochodu Fiat X 1/9, przystosowanego do poruszania się po torze modelarskim. Kolega Łukasz Adamowicz z Warszawy, uczeń VII klasy Szkoły Podstawowej nr 219, korzystając z zamieszczonego w „MT” opisu, zbudował model tego samochodu z kartonu.

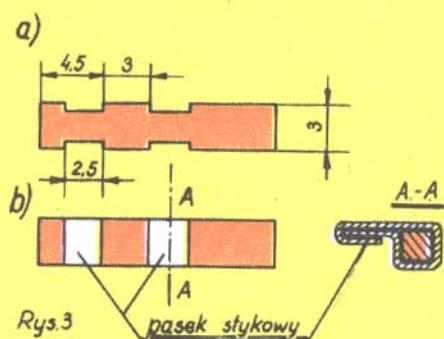
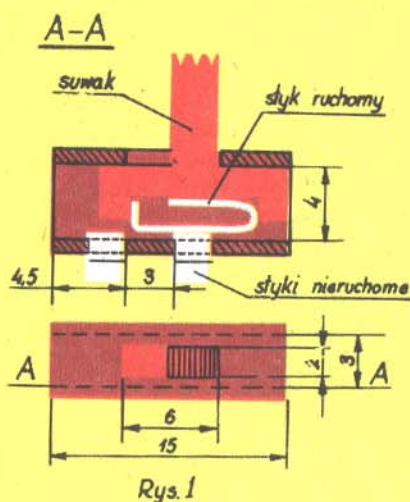
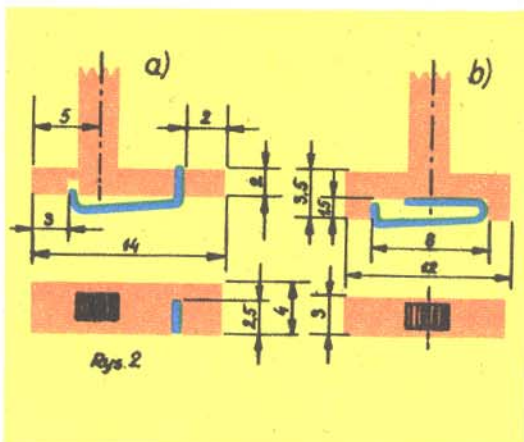
Na fotografii: Łukasz Adamowicz i jego szkolny kolega Jacek Dzierżawski wykańczają jeden z kolejnych modeli, wśród których znajdują się między innymi: Volkswagen Passat, Golf, Fiat Pirelli i Toyota.

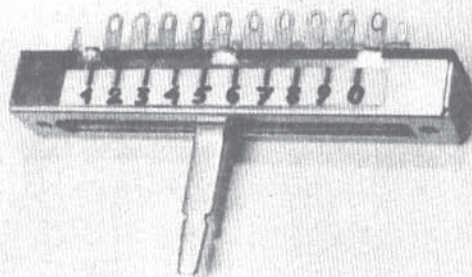
MINIATUROWE PRZEŁĄCZNIKI I WYŁĄCZNIKI

W pracach amatora elektronika, przy wykonywaniu różnych konstrukcji, bardzo często zachodzi konieczność stosowania różnego typu przełączników lub wyłączników. W sklepach z artykułami elektronicznymi można otrzymać zazwyczaj tylko elementy, stanowiące części zamienne do produkowanego sprzętu elektronicznego będącego w powszechnym użytku. Ceny tych elementów są przeważnie wysokie, a asortyment ograniczony. Specyfika konstrukcji amatorskich wymaga niejednokrotnie używania nietypowych przełączników i wyłączników o małych wymiarach, ale pracujących w niezbyt ściśle określonych warunkach (małe prądy i napięcia).

W dalszej części artykułu przedstawione zostają propozycje konstrukcji miniaturowych wyłączników lub przełączników w wykonaniu amatorskim. Materiałem do ich budowy będą części z zepsutych przełączników typu „Isostat” lub innych elementów radiotechnicznych i kawałki płytek z materiału izolacyjnego.

Przekrój prostego wyłącznika jednobiegunowego przedstawiony został na rys. 1. Jak widać na rysunku, składa się on z obudowy i z ruchomego suwaka. Z obudową połączone są dwa sztywne styki, natomiast suwak jest zaopatrzony w jeden styk sprężynujący. Wymiary podane na rys. 1 są wymiarami





Fot. 1

wewnętrzny, co oznacza, że całkowite wymiary zewnętrzne zależne są od grubości materiału użytego na ścianki.

Materiałem, z którego wykonamy obudowę i suwak, będą płytki polistyrenowe. Polistyren jest materiałem doskonale nadającym się do tego typu prac ze względu na swoje właściwości mechaniczno-elektryczne (łatwa obróbka mechaniczna, dobra izolacja, łatwe klejenie). Do dna obudowy przytwierdzone są blaszki stykowe wyjęte z przełącznika „Isostat”. Do wykonania styków możemy użyć również innego materiału o podobnych właściwościach, tzn. o dobrej przewodności elektrycznej, sprężystości, odporności na ścieranie i korozję.

Pracę rozpoczniemy od wykonania suwaka. Można go wyciąć z dowolnego materiału izolacyjnego lub skleić z dwóch kawałków polistyrenu. Rys. 2 podaje wymiary dla dwóch wariantów konstrukcyjnych, spośród wielu możliwych. Zgodnie z wariantem (a) odpowiednio ukształtowany styk przytwierdzony jest do suwaka (po wsunięciu w szczelinę) przez miejscowe wtopienie gorącym grotem lutownicy. W wariantcie (b) natomiast blaszka stykowa nie jest połączona z suwakiem. Wyłącznik zmontowany wg wariantu (a) będzie bardziej płaski, natomiast wg wariantu (b) – może być węższy, z lepiej przylegającymi stykami. Do dna obudowy przytwierdzamy styki nieruchome w sposób pokazany na rys. 3.

Rys. 3a przedstawia płytkę nosną bez założonych pasków stykowych, natomiast rys. 3b – płytkę ze stykami ukształtowanymi w sposób uwidoczony na przekroju. Głębokość wycięć w płytce nośnej powinna być dostosowana do grubości blaszki użytej na styki. Grubość paska stykowego z przełącznika „Isostat” wynosi ok. 0,1 mm. Po sklejeniu obudowy (bez przykrywki) do wnętrza wkładamy

suwak i przyklejamy przykrywkę wykonaną wg wymiarów z rys. 1. Podczas przyklejania należy zwracać uwagę na to, aby nadmiar kleju nie spowodował przyklejania się suwaka do obudowy. Uchwyt suwaka może być dodatkowo zaopatrzony w nakładaną, specjalnie ukształtowaną gałkę.

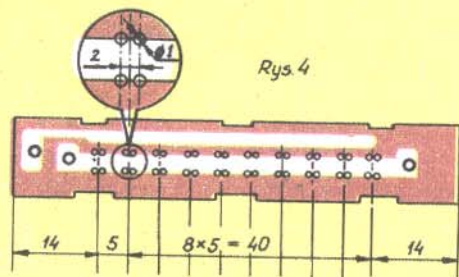
W podobny sposób można wykonać przełącznik o kilku parach styków lub wyłącznik wielostykowy (wielobiegunowy).

Projektując miniaturowe przyrządy elektroniczne, można przełączniki lub wyłączniki wkomponować od razu w obudowę. Wtedy jednak będą one stanowiły z nią nierozłączną całość i nie będzie ich można zastosować do innych celów. Ze względu na to, że ścianki lub inne części obudowy przyrządu będą częściowo wspólne z przełącznikiem, wymiary jego można odpowiednio pomniejszyć.

Innym typem przełącznika bardzo potrzebnego w praktyce amatorskiej, który warto wykonać, jest przełącznik wielopozycyjny z jednym stykiem wspólnym. Fot. 1 przedstawia wygląd takiego właśnie przełącznika dziesięciopolozeniowego, wykonanego z potencjometru suwakowego.

Potencjometr suwakowy rozbieramy odginając zaczepy i wyjmując płytkę ze ścieżką oporową oraz suwak. Pamiętajmy o tym, że dotychczasowy potencjometr będzie nam służył jako przełącznik i w związku z tym należy sprawdzić omomierzem połączenia galwaniczne między końcówkami-wyprowadzeniami a ścieżkami metalizowanymi na płytce nośnej, dołączając jeden przewód do końcówki lutowniczej, a drugim dotykając do ścieżki metalizowanej. Podczas pomiaru delikatnie poruszamy zanitowaną końcówką. Jeśli podczas tych manipulacji omomierz cały czas będzie wskazywać zwarcie, oznacza to, że połączenie jest dobre. W przeciwnym razie musimy zrezygnować z takiej płytki. Dotyczy to głównie połączenia ze wspólną ścieżką (zbiorczą). Naprawa, polegająca na rozklepywaniu nitu rurkowego końcówki lutowniczej, niewiele pomoże, gdyż wówczas może się wykryść reszta pasty przewodzącej, którą zamalowane jest miejsce styku. Dotychczasowe wyprowadzenia ścieżki oporowej zasadniczo nie są nam potrzebne, z wyjątkiem przypadku opisanego w dalszej części.

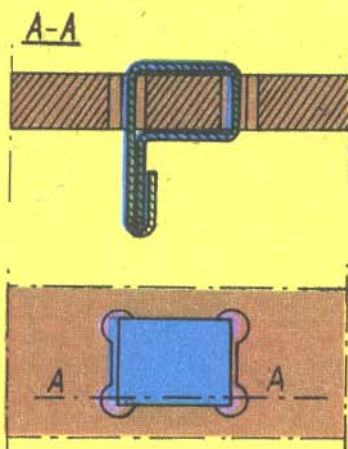
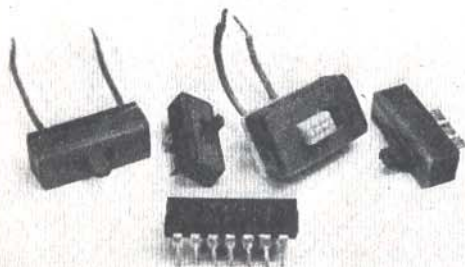
Następnie na płytce, od strony ścieżki oporowej, punktujemy miejsca otworów, zgodnie z wymiarami podanymi na rys. 4. Po wywierceniu otworów o średnicy 1 mm, ostrym nożem, klinowymi nacięciami lub piłką włościcową, przecinamy płytkę między każdymi dwoma sąsiednimi otworami. W ten sposób otrzymamy dziesięć par szczelin,



Rys. 4

w których umieścimy paski stykowe ukształtowane tak, jak zostało to pokazane na przekroju (rys. 5). Przed umocowaniem styków, ścieżkę oporową usuwamy, zeszkrobując ją ostrym nożem lub drobnym papierem ściernym. Jeśli pozostawimy metalizowane końcówki ścieżki oporowej, to możemy wykonać tylko 8 styków, gdyż rolę dwóch styków skrajnych będą spełniać odcinki ścieżki metalizowanej wraz z istniejącymi już końcówkami lutowniczymi. Aby podnieść niezawodność przełącznika można wykonać dodatkową czynność, polegającą na unieruchomieniu styków za pomocą żywicy epoksydowej „Epidian”. W tym celu płytkę nośną – od strony powierzchni stykowej – zaklejamy przyklepcem, aby zapobiec rozlaniu się żywicy po całej płytce. Między stykami nie dociskamy przylepca do płytki. Żywicę nakładamy kroplami od strony końcówek lutowniczych. W ten sposób „Epidian” przecieknie przez szczeliny i wypełni przestrzeń między powierzchniami stykowymi. Po utwardzeniu się żywicy, odklejamy przyklepiec i sprawdzamy, czy „Epidian” nie pokrył powierzchni kontaktowych. Jeśli tak, to zeszkrobujemy ją, a wszystkie styki przecieramy

Fot. 2

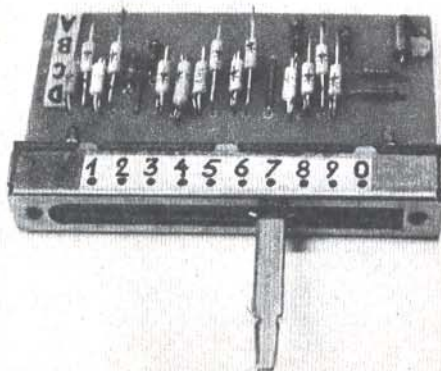


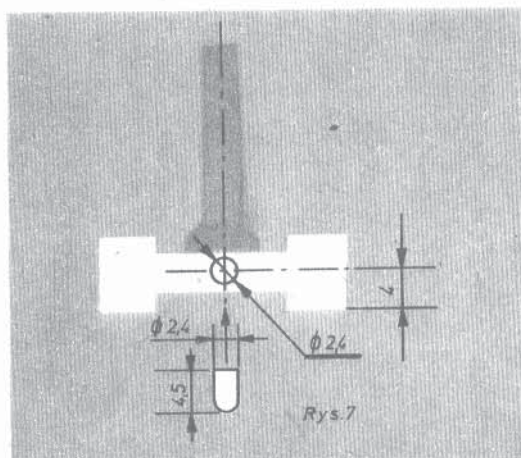
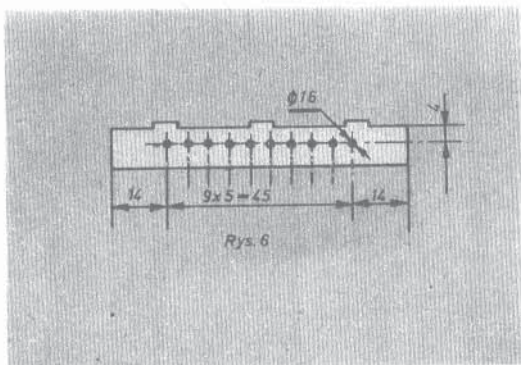
Rys. 5

bardzo drobnym papierem ściernym (powyżej 380). Delikatne, sprężynujące styki suwaka będą więc poruszać się po równej, gładkiej powierzchni – bez poprzecznych uskoków.

Kolejną czynnością będzie przygotowanie mechanizmu ustalającego położenie robocze suwaka, tzw. fiksatora. W tym celu w obudowie potencjometru wiercimy 10 otworów (rys. 6) – w ścianie, do której będzie przylegać strona wielokontaktowa płytki nośnej. Na środku suwaka wiercimy otwór o średnicy 2,4 mm na głębokość około 8 mm. Do tego otworu włożymy sprężynkę i zaokrąglony z jednej strony trzpień (rys. 7). Sprężynka o \varnothing ze-

Fot. 3





wętrznym 2,4 mm ma około 8 zwojów drutu stalowego $\varnothing 0,3$ mm. Długość sprężynki wynosi ok. 5 mm. Zamiast niej można zastosować odpowiednio wycięty słupek z gumy (może być nawet z gumki kreślarskiej). Część zaokrąglona trzpienia powinna wystawać z suwaka na ok. 2,5 mm, a chować się dopiero pod lekkim naciskiem. Całkowita długość trzpienia powinna wynosić 4,5 mm. Bardzo ważne jest zachowanie jednakowego poziomu osi trzpienia i środków otworów ustalających, gdyż tylko wówczas następuje efekt zatrząskiwania się suwaka w odpowiednim położeniu.

Przed złożeniem przełącznika starannie usuwamy wszelkie opilki i zanieczyszczenia, a powierzchnie suwliwe smarujemy cienką warstwą wazeliny technicznej do maszyn precyzyjnych. Na fot. 2 widzimy różne przełączniki w wykonaniu amatorskim, a na fot. 3 został przedstawiony widok wykonanego w opisany sposób przełącznika 10-położeniowego, współpracującego z koderem cyfr dziesiętnych na kod binarny (dwójkowy).

Mgr Jacek Sawicki