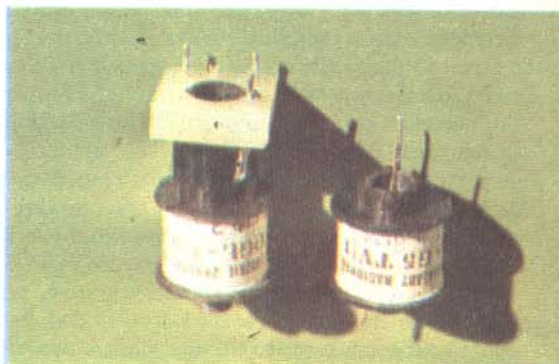


Urządzenie indukcyjne ze względu na zasadę działania najlepiej zastosować do sterowania kołowych zabawek lub modeli. W szczególnym przypadku sterowanie indukcyjne może być użyte do sterowania zabawką pływającą, np. w małym, plastikowym basenie oplecionym pętlą, w którym porusza się sterowana zabawka.

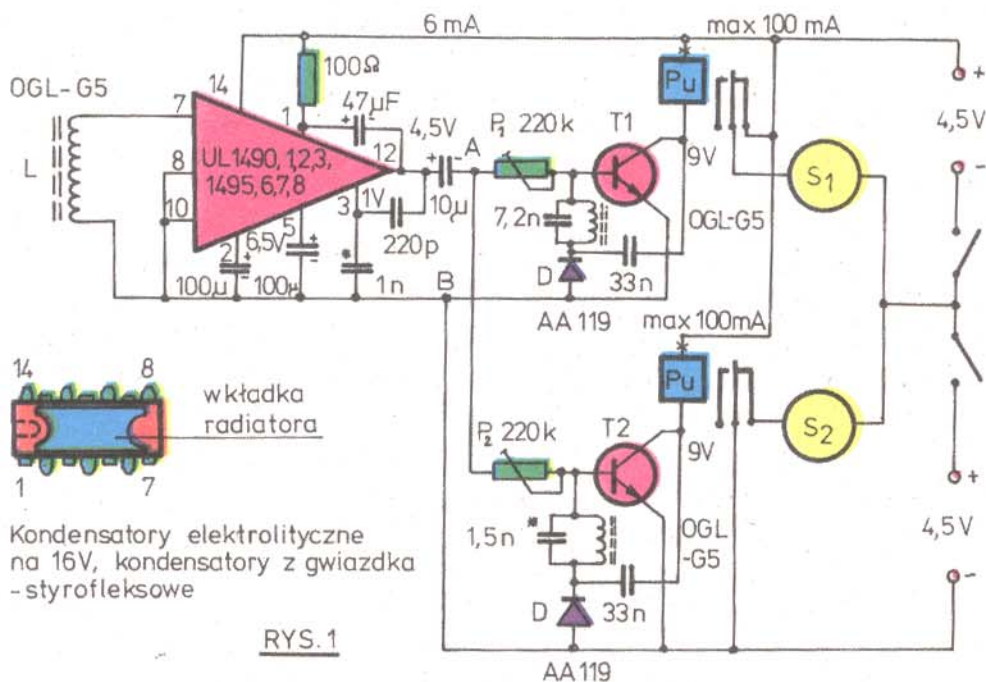
Podstawowym warunkiem wyboru zabawki lub modelu do indukcyjnego sterowania jest rodzaj materiału, z jakiego jest ona wykonana. W zabawkach blaszanych sygnał z pętli będzie tłumiony przez ich obudowę i nie zostanie odebrany przez odbiornik. Dlatego odbiornik można zainstalować tylko w zabawkach i modelach z tworzyw sztucznych, gdzie jest niewielka ilość elementów metalowych. Najlepiej nadaje się do tego celu „wszędolaz” – zabawka produkcji ZSRR o nazwie „Wieżdichod”, którą można kupić za 210 zł w CSH. Jej główną zaletą jest gąsienicowy napęd dwoma silnikami elektrycznymi, co pozwala w prosty sposób sterować jazdą bez stosowania serwo mechanizmu, który jest niezbędny np. w modelach samochodów. Wystarczy odpowiednio włączać i wyłączać silniki, a zabawka będzie jechała do przodu, do tyłu lub wykonywała skręty. Prosta konstrukcja zabawki



Cewki do odbiornika: po lewej stronie cewka telewizyjna, po prawej stronie cewka z odciętym karkasem

sprawia, że z jej montażem nikt nie powinien mieć trudności.

Tutaj chcemy przedstawić trzy wersje układu odbiornika, które można wykonać w zależności od stopnia indywidualnego zaawansowania w budowie urządzeń elektronicznych. Dla mniej zaawansowanych przeznaczona jest pierwsza wersja odbiornika z dwoma kanałami. (rys. 1).



RYS. 1

Odbiornik odbiera dwie komendy: skręt w prawo i skręt w lewo, natomiast do włączania napędu pojazdu i zasilania układu odbiornika służy wyłącznik umieszczony w tylnej części „wszędolaza”.

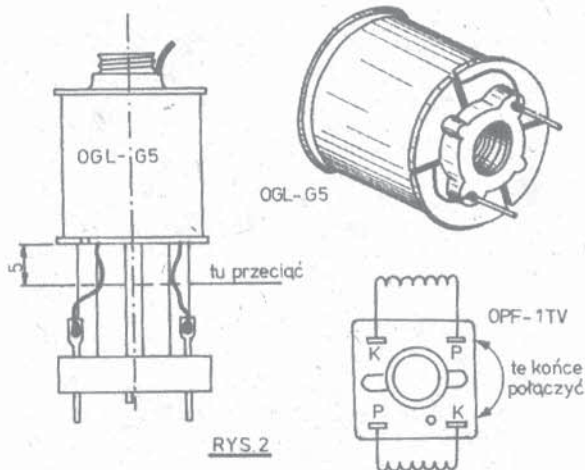
Użycie układu scalonego oraz mała ilość elementów, a szczególnie zastosowanie gotowych cewek do obwodów rezonansowych znacznie ułatwia pracę. Jak wiadomo, wielu majsterkowiczów nie lubi nawijać cewek, gdyż czynność ta sprawia im wiele trudności. Dlatego w odbiorniku zostały zastosowane gotowe cewki typu OGL-G5 TV/1 pochodzące z krajowych odbiorników TV (czarno-białych), które można nabyć w sklepach z częściami radio-telewizyjnymi. Ponieważ mają one dość duże wymiary, trzeba je obciąć (rys. 2). W tym celu należy odłączyć od łączówek przewody, przeciąć oprawdzenia we wskazanym na rysunku miejscu, po czym wtopić w karkas (korpus) dwa krótkie kawałki odizolowanego drutu miedzianego \varnothing 0,6-0,8 mm, do których przylutujemy końce cewki.

Płytkę montażową wykonamy wg rys. 3, na którym przedstawione jest rozmieszczenie ścieżek przewodzących i poszczególne elementy montażowe. Wymiary płytki zostały tak dobrane, że mieści się ona w sfoferce wszzędolaza albo w wieży samobieżnego działu ISU (również do nabycia w CSH), którego wykonanie polecamy tylko zaawansowanym majsterkowiczom.

W czasie montażu modelu dużo uwagi należy poświęcić układowi napędowemu. Plastikowe przekładnie są niedokładnie wytłoczone, a zęby w kołach zbierających gąsienice nie pokrywają się ze sobą. Poza tym należy dorobić w podwoziu pojemnik na 4 ogniwa R14 i zastosować dodatkową baterię 9 V (6F22) do zasilania układu scalonego.

W czasie gromadzenia części wiele kłopotu mogą sprawić przekaźniki. Możliwość zakupu odpowiednich przekaźników jest raczej wątpliwa. Do włączenia mechanizmów wykonawczych można zastosować dowolny przekaźnik o oporności cewki 100-150 omów, np. MT 6, lub przekaźnik z „Radiokonstruktora” produkcji ZSRR (RZS-10). Jednak najlepszym rozwiązaniem jest zastosowanie kontakttronów typu ZW 211, do których należy nawinąć odpowiednie cewki. Jeśli ktoś ma wymienione kontakttrony z typowymi karkasami, wystarczy z nich usunąć stare uzwojenie i nawinąć nowe uzwojenie drutem \varnothing 0,18 mm (około 3000 zw.).

Po skompletowaniu wszystkich części, przystępujemy do montażu i uruchomienia odbiornika. Przed włączeniem zasilania sprawdzamy ze schematem elektrycznym prawidłowość połączeń. Następnie rdzenie cewek wkręcamy tak, aby z karkasu wystawały one na wysokość dwóch-trzech zwojów



RYS 2

gwintu. Nastawne potencjometry P_1 i P_2 ustawiamy w pozycji środkowej, a zamiast silników podłączamy odpowiednio dwie żarówki od latarki 3,5 V. Do przewodów zasilających podłączamy dwie baterie płaskie i umieszczamy odbiornik w pętli indukcyjnej. Trzeba pamiętać o tym, że dla prawidłowej pracy urządzenia istotne jest wzajemne położenie cewki sprzęgającej względem pętli indukcyjnej. Największe sprzężenie występuje wtedy, gdy oś cewki sprzęgającej jest równoległa do osi pętli (oś cewki L prostopadła do podłogi, na której leży pętla). Poza tym pętla musi znajdować się na tej samej wysokości, na jakiej porusza się model czy zabawka. Po spełnieniu przedstawionych warunków można przystąpić do strojenia odbiornika. W nadajniku włączamy pierwszy kanał (włączony kondensator 0,22 μ F), a w odbiorniku obracamy powoli suwak potencjometru P_1 w kierunku malejących oporności do chwili, aż zadziała przekaźnik (zgaśnie jedna z żarówek). Te same czynności wykonamy przy włączonym drugim kanale, ale manipulować będziemy teraz potencjometrem P_2 . Następnie znowu włączymy pierwszą komendę i sprawdzimy, czy jednocześnie nie włącza się przekaźnik drugiego kanału.

Jeśli występuje takie zjawisko, należy skorygować ustawienie potencjometrów.

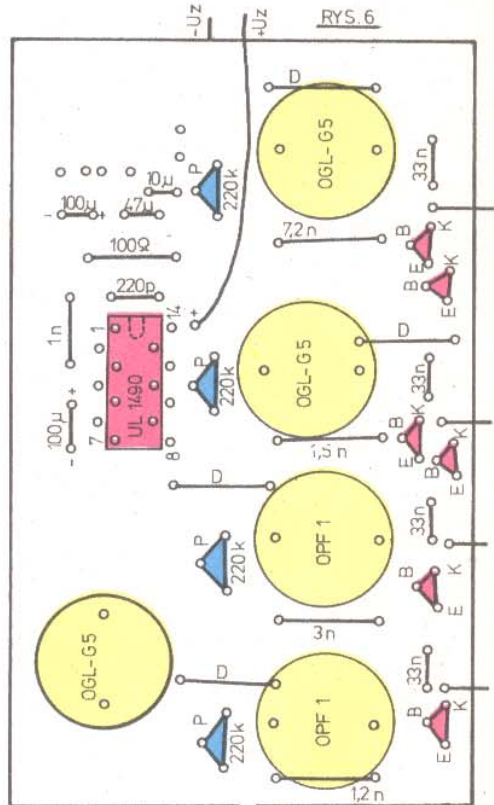
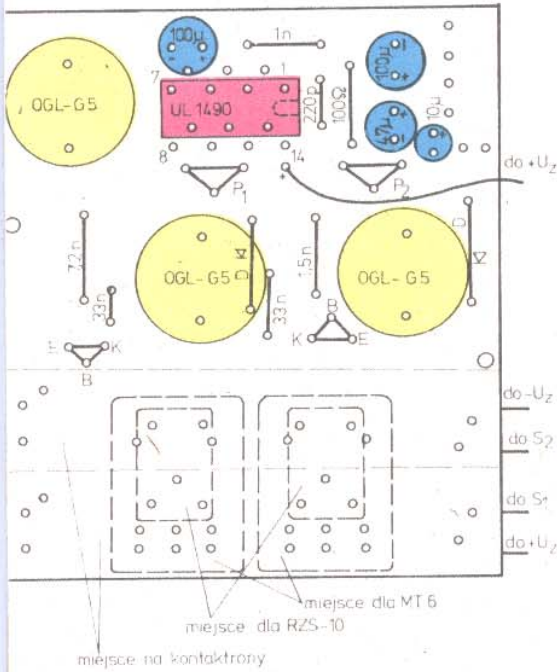
Brak właściwej reakcji odbiornika na sygnał z pętli świadczy o błędach w montażu lub niesprawnych elementach. W takiej sytuacji należy przede wszystkim upewnić się, czy dobrze podłączona jest pętla, a następnie kolejno sprawdzić działanie odbiornika. Pomocne tu będą zwykle słuchawki, które podłączymy w punktach A i B (rys. 1). Jeśli słychać w nich ostry ton w czasie nadawania komendy z nadajnika, znaczy to, że niesprawność występuje w obwodach rezonansowych. Brak sygnału sugeruje



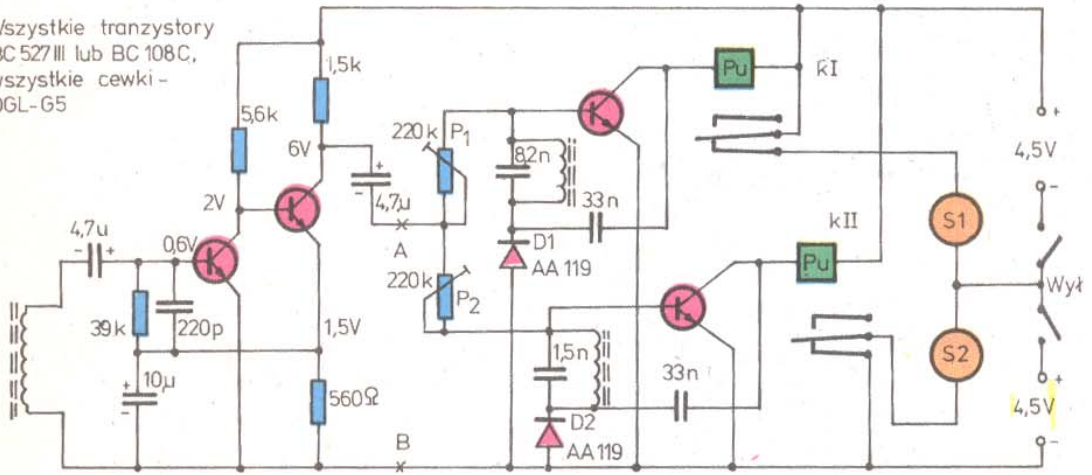
RYS. 3



RYS. 6

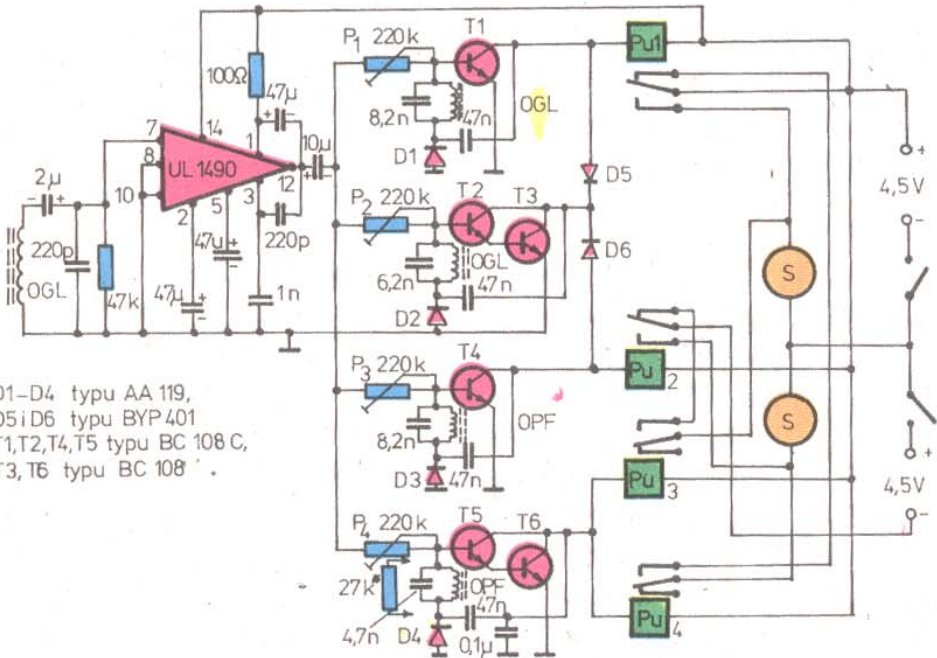


Wszystkie tranzystory
BC 527 III lub BC 108 C,
wszystkie cewki -
OGL-G5

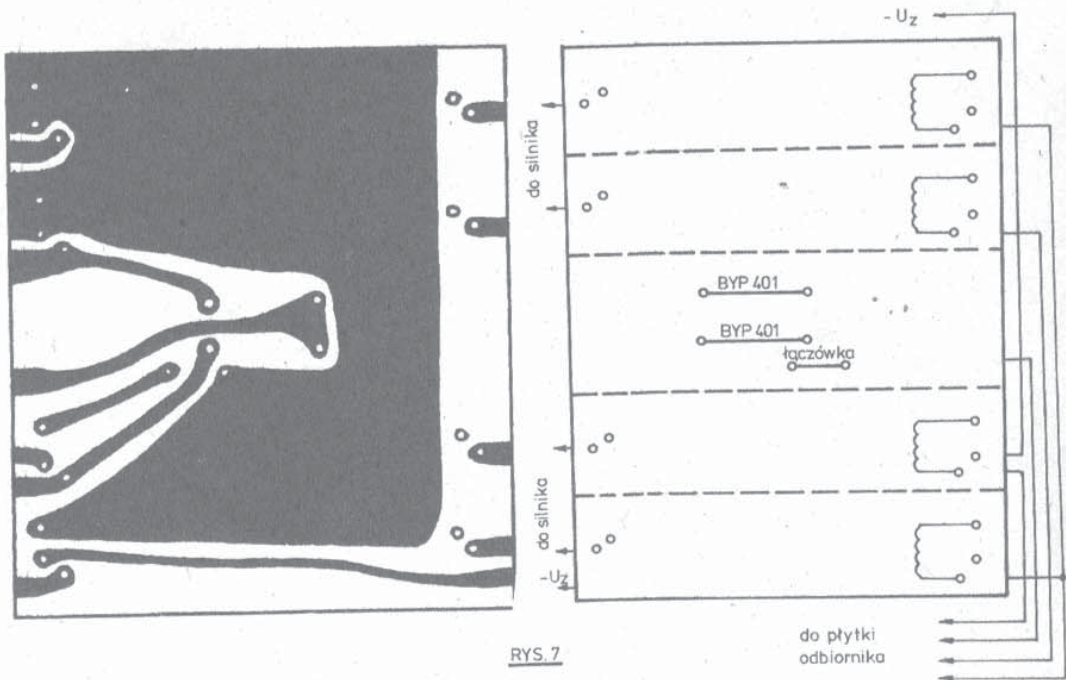


RYS. 4

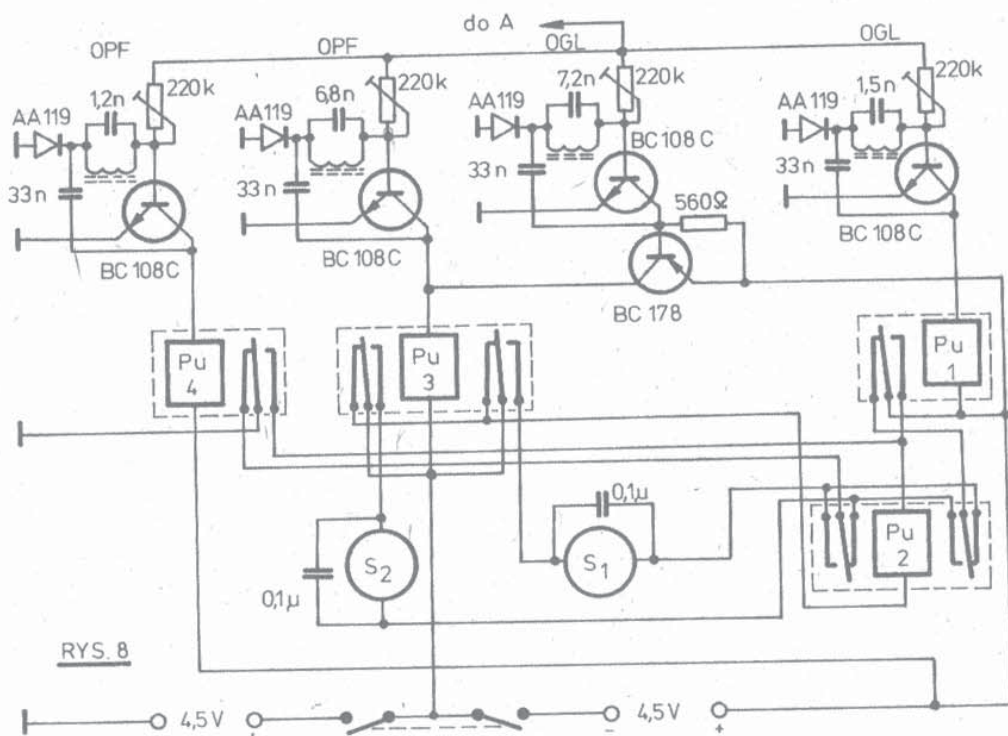
RYS. 5



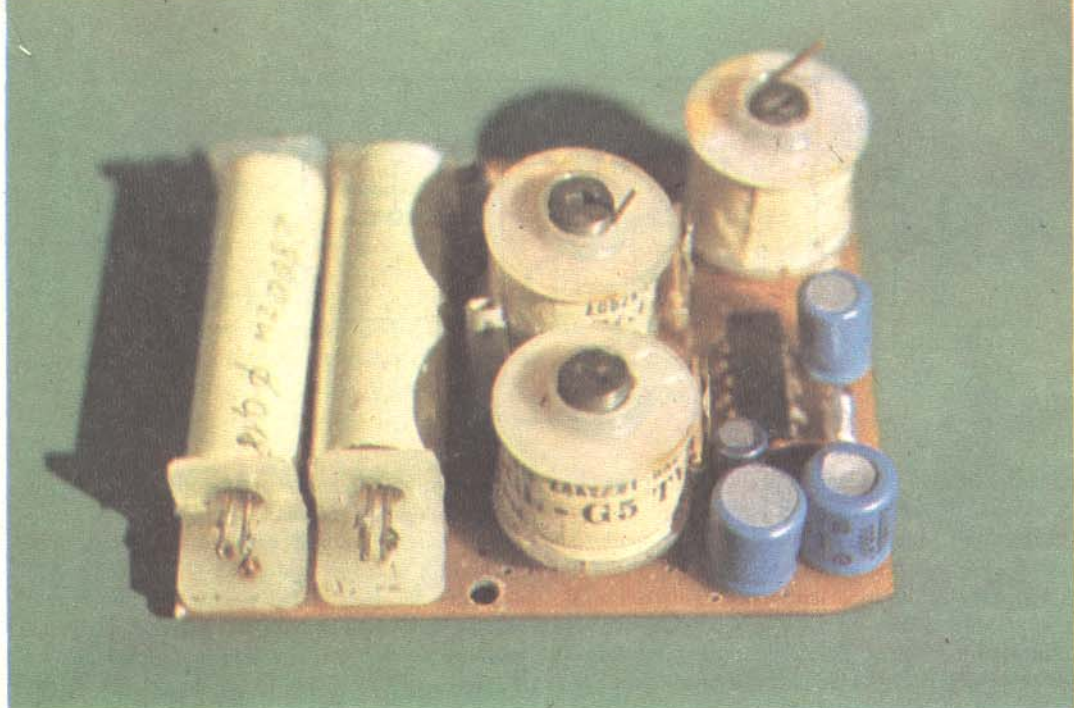
D1-D4 typu AA 119,
D5 i D6 typu BYP 401
T1, T2, T4, T5 typu BC 108 C,
T3, T6 typu BC 108



RYS. 7



RYS. 8



Gotowy odbiornik do sterowania indukcyjnego przygotowany do wmontowania go do wnętrza modelu

je błędne podłączenie układu scalonego lub współpracujących z nim elementów. Na schemacie odbiornika zostały dodatkowo podane podstawowe wartości napięć i prądów ułatwiające usunięcie usterek.

Prawidłowo działający odbiornik montujemy w kabinie pojazdu lub innej zabawce czy modelu i łączymy go z mechanizmami wykonawczymi.

Jeśli przedstawiony opis dwukanałowego odbiornika z układem scalonym jest zbyt skomplikowany, a dodatkowo natrafimy na trudności z wykonaniem płytki montażowej – na rys. 4 przedstawiony został uproszczony układ odbiornika na czterech tranzystorach. Do montażu tej wersji odbiornika nie potrzeba płytki ze ścieżkami przewodzącymi. Wystarczy kawałek cienkiego tekstolitu lub cienkiej, sztywnej tektury, w której można przekłuć otwory na końcówki poszczególnych elementów. Po drugiej stronie takiej płytki montażowej połączenia trzeba wykonać odizolowanym drutem miedzianym. Z cewkami obwodów rezonansowych postępujemy podobnie jak w poprzednim opisie, ucinając nadmiernie długie ich karkasy (korpusy).

Uruchomienie odbiornika nie powinno nastręczać żadnych trudności, a postępowanie przy strojeniu i usuwaniu usterek jest takie samo jak w odbiorniku z układem scalonym.

Zaawansowanym majsterkowiczom możemy polecić wykonanie odbiornika w wersji czterokanałowej, którego schemat przedstawiony jest na rys. 5.

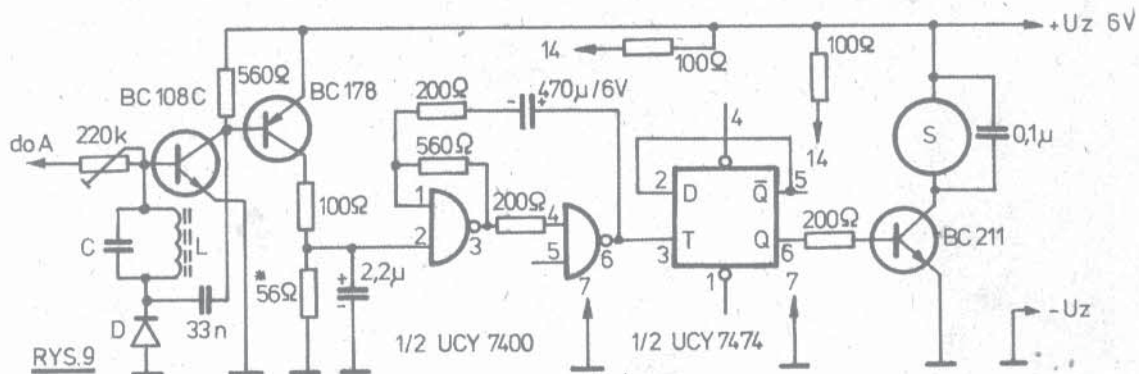
Układ ten umożliwi pełne sterowanie zabawką, tj. jazdę do przodu, do tyłu oraz wykonywanie skrętów. Porównując pierwszą, dwukanałową wersję odbiornika z czterokanałową wersją, łatwo zauważyć, że różnią się one ilością obwodów rezonansowych i przekaźników. W związku z tym płytka montażowa ma tu większe wymiary i podzielona jest na dwie części. Jedną zajmuje układ odbiornika bez przekaźników (rys. 6), drugą – same przekaźniki (rys. 7).

Dodatkowe dwa obwody rezonansowe wykonane są podobnie jak w wersji dwukanałowej, jednakże zastosowane są tu cewki OPF-ITV, z którymi należy postąpić podobnie jak z cewkami OGL.

Odbiornik w wersji czterokanałowej wymaga dokładnego dostrojenia obwodów rezonansowych do poszczególnych częstotliwości nadawanych przez

Przekaźniki kontaktronowe i elektromagnetyczne nadające się do pracy w odbiorniku





nadajnik. Bardzo przydatny przy takich pracach jest oscyloskop lub woltomierz lampowy.

Szczególnie dokładnie należy ustawić czułość obwodów rezonansowych (potencjometry P_1 , P_2 , P_3 , P_4) tak, by nie było jednoczesnego włączenia dwóch przełączników.

Zaawansowanym majsterkowiczom, poszukującym gotowych rozwiązań elektronicznych układów sterujących, chcemy przedstawić jeszcze dwa układy rozszerzające możliwości czterokanałowego odbiornika sterowanego pętlą indukcyjną lub falami radiowymi (w obu przypadkach mamy do czynienia z tym samym, końcowym układem elektronicznym). Wymaga to jednak zastosowania dodatkowych elementów o specjalnych właściwościach, np. przełączników polaryzowanych (rys. 8). Rozwiązanie przedstawione na rys. 9 umożliwia uzyskanie dwóch dodatkowych rozkazów bez zwiększania liczby kanałów.

W efekcie uzyskuje się następujący układ komend (na przykładzie opisywanej zabawki):

klucz 1. 1 poz. – jazda do przodu lub do tyłu bez przytrzymywania klucza w nadajniku,
2 poz. – zatrzymanie;

klucz 2. 1 poz. – a) w czasie jazdy skręt w lewo,
b) w czasie zatrzymania przełączenie kierunku jazdy do przodu,
2 poz. – a) w czasie jazdy skręt w prawo,
b) w czasie zatrzymania przełączenie kierunku jazdy do tyłu.

Tego typu układy są szczególnie przydatne w modelach samochodów, gdzie w czasie jazdy trzeba wykonywać skręty, a nie można nadać dwóch komend jednocześnie.

Do budowy pierwszego z przedstawionych układów (rys. 8) potrzebne są przełączniki polaryzowane o dwóch stanach stabilnych. Znaczy to, że po nadaniu sygnału przełącznik zmienia położenie styków w sposób trwały, czyli rozwarcie następuje po zmianie polaryzacji cewek, a więc trzeba nadać

drugi sygnał innym kanałem (podobne działanie ma przerzutnik dwustanowy flip-flop). Dwa takie przełączniki można zastąpić układem elektronicznym złożonym z układów scalonych UCY 7474 i UCY 7400 (rys. 9). Cały układ jest dość rozbudowany i składa się z wielu elementów, ale jest on bardziej pewny w działaniu niż wspomniane przełączniki. Układ scalony UCY 7474, zawierający dwa przerzutniki flip-flop, jest sterowany przez generator zbudowany z bramek NAND. Praca generatora uzależniona jest od polaryzacji wejścia bramki połączonej z obwodem rezonansowym. Jeśli pojawi się sygnał w obwodzie rezonansowym, to „otwiera się” bramka i generator zaczyna wytwarzać drgania o bardzo małej częstotliwości (mniej więcej jedno drganie na sekundę). Połączony z generatorem przerzutnik będzie teraz cyklicznie zmieniał swój stan aż do momentu „zatrzymania” generatora. Jak więc z tego wynika, dla zmiany stanu przerzutnika trzeba wysłać rozkaz o czasie trwania krótszym niż zmiana stanu przerzutnika, czyli na krótko przycisnąć przycisk komendy (około sekundy), wówczas przerzutnik zmieni stan na przeciwny. Kolejna zmiana stanu nastąpi po następnym przyciśnięciu przycisku komendy. Tak więc układ można włączać i wyłączać na dowolny czas. Jedyną niedogodnością jest ustalenie położenia przerzutnika w momencie włączenia zasilania całego układu, gdyż nie ma on samoczynnego ustalania stanu początkowego.

Budowa dodatkowego układu ustalającego stan początkowy przerzutnika jest raczej niecelowa i taki układ stanowi niepotrzebną komplikację całego urządzenia. Stan układu można ustalić w czasie uruchamiania modelu nadając najpierw komendy ustalające początkową pozycję mechanizmów wykonawczych.

Sądzymy, że przedstawione rozwiązania będą przydatne dla szerokiej rzeszy radiomodelarzy, którzy odczuwają brak odpowiedniej literatury z tej dziedziny.

Roman Kozak