

Pilot RC5 do sterowania komputerem

kit AVT-5033

W sierpniowym numerze EP opisałem układ zdalnego sterowania komputerem. Był to jednak tylko sam odbiornik, do którego proponowałem nadajnik - pilota - od innego urządzenia RTV. Decyzję o rezygnacji z budowy odrębnego pilota szeroko uzasadniłem. Jednak nie wszystkie z tych argumentów były trafne. Postanowiłem więc zaprojektować i opisać układ pilota pracującego w kodzie RC5.

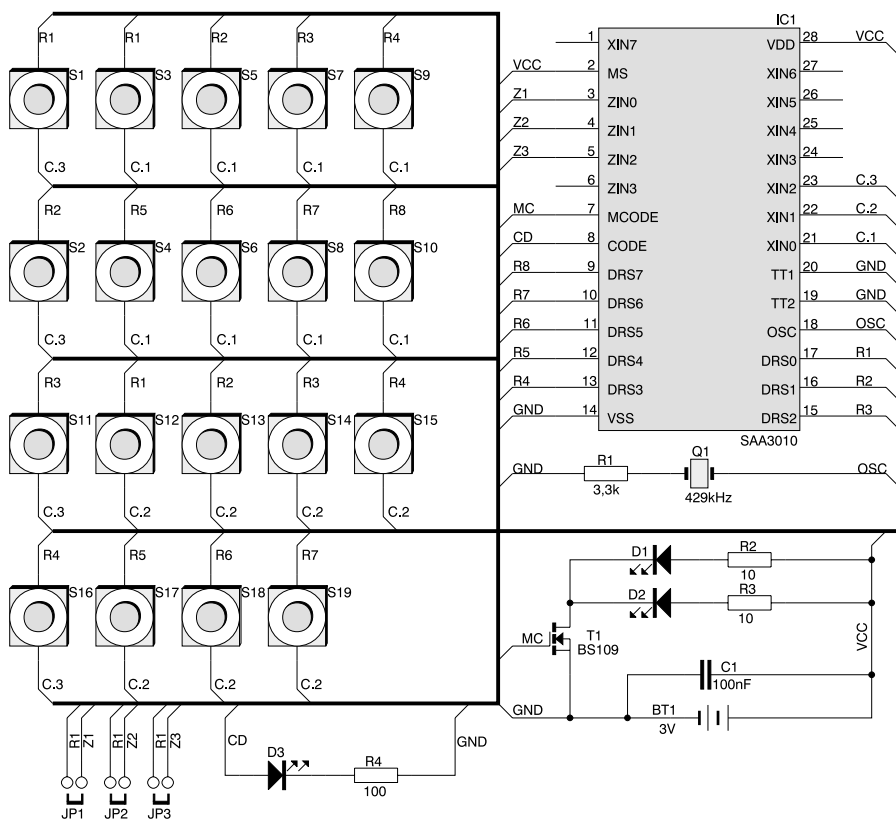


Niniejszym odwołuję więc to, co napisałem o pilocie w artykule opisującym układ zdalnego sterowania komputerem AVT-5031 (EP8/2001)! Do zmiany poglądu skłoniło mnie kilka faktów.

Po pierwsze, zakupienie gotowego pilota bez dołączonego do niego telewizora czy innego urządzenia RTV nie jest wcale takie łatwe, jak początkowo przypuszczałem. Także ceny „samodzielnych“ pilotów bynajmniej nie należą do niskich. Najprawdopodobniej spowodowane jest to sprytną polityką cenową producentów, którzy traktują piloty trochę jak części zamienne do telewizorów czy magnetowidów i wiedzą, że w przypadku awarii pilota użytkownicy będą po prostu zmuszeni kupić nowy lub wyrzucić telewizor na śmietnik. W każdym razie cena 60..100zł za tak proste urządzenie, jakim jest pilot RC5, to stanowczo za wiele.

Po drugie, dobrać do naszych potrzeb pilota, który z zasady jest przeznaczony do jakiegoś konkretnego telewizora lub innego urządzenia RTV, wcale nie jest takie łatwe. W zasadzie pasowałyby tu piloty od odtwarzaczy płyt kompaktowych lub zestawów typu „wieża“, ale pomimo intensywnych poszukiwań nie udało mi się znaleźć takiego ani w sklepach, ani na warszawskim bazarze, oczywiście przy ulicy Wolumen.

Po trzecie, moje zastrzeżenia co do możliwości zdobycia estetycznej obudowy do pilota i wykonania płyty czołowej przestały być aktualne. Ostatnio AVT wprowadziła do swojej oferty handlowej nowy typ obudów z tworzyw sztucznych, produkowanych przez kanadyjską firmę HAMMOND. Może obudowy te nie należą do najtańszych, ale za to reprezentują w pełni profesjonalny standard



Rys. 1. Schemat elektryczny pilota RC5.

i ich wygląd może zaspokoić nawet najostrzejsze wymagania estetyczne. Udało mi się także przezwyciężyć problemy związane z płytą czołową. Płyta ta została wykonana z folii samoprzylepnej i znakomicie współpracuje z mikroprzełącznikami klawiatury.

Proponowany układ pilota przeznaczony jest do współpracy z odbiornikiem AVT-5031 i umożliwia zdalne sterowanie praktycznie dowolnymi funkcjami komputera, ze szczególnym uwzględnieniem odtwarzaczy plików MP3 i płyt DVD. Na płycie czołowej, zawierającej 19 klawiszy, zostały wyodrębnione następujące klawisze specjalnego przeznaczenia - odpowiednio wyróżnione i powiększone w stosunku do pozostałych:

1. VOLUME UP - zwiększanie głośności dźwięku.
2. VOLUME DOWN - zmniejszanie głośności dźwięku
3. NEXT - przejście do następnego nagrania muzycznego lub rozdziału filmu.
4. PREVIOUS - przejście do poprzedniego nagrania muzycznego lub rozdziału filmu.
5. PAUSE/PLAY - chwilowe wstrzymanie odtwarzania i ponowne jego wznowienie.

6. FOREWIND - szybkie „przewijanie” odtwarzania do przodu.
7. REWIND - szybkie „przewijanie” odtwarzania do tyłu.

Ponadto, mamy do dyspozycji jeszcze 12 dodatkowych klawiszy, których funkcje będą zależą od indywidualnych wymagań użytkowników. Klawisze te zostały ułożone w dwóch rzędach i oznaczone tylko numerami.

Wykonanie części elektronicznej pilota nie powinno nastęrczyć nikomu większych trudności, może z wyjątkiem konieczności wlutowania w płytkę jednego układu wykonanego w technologii SMD. Natomiast wykonanie, a właściwie dostosowanie obudowy do naszych potrzeb będzie wymagać pewnych zdolności manualnych oraz posiadania wiertarki z regulacją obrotów i kompletem wiertel o różnych średnicach.

Opis działania układu

Schemat elektryczny pilota pokazano na rys. 1. Jego „sercem” jest układ typu SAA3010 (HT6230, INA3010 lub liczne inne odpowiedniki) - uniwersalny nadajnik kodu RC5. Ogromnie użyteczne dla konstruktorów jest w układzie wyjście MCODE, na którym podczas transmisji danych pojawia się odpowiednio zmodulowany sygnał o częstotliwości 36kHz. Dzięki temu kompletny układ pilota może składać się zaledwie z trzech rezystorów, rezonatora kwarcowego, tranzystora i diody IRED.

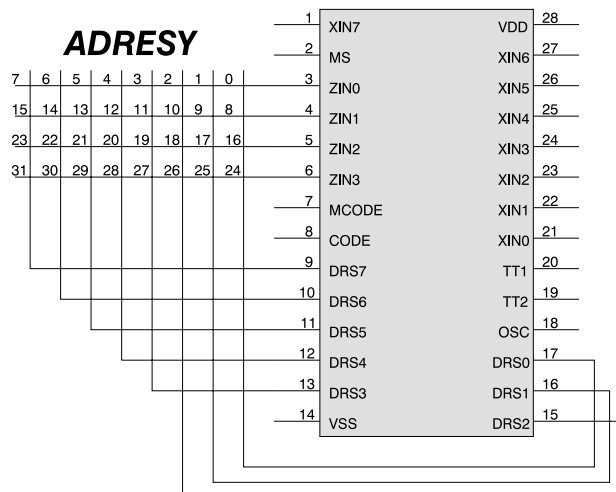
Układ SAA3010 może pracować w dwóch trybach, wybieranych za pomocą wymuszenia niskiego lub wysokiego poziomu na wejściu MS:

1. Tryb pracy z wybieraniem jednym przyciskiem - na wejściu MS poziom niski.

W tym trybie naciśnięcie jednego z przycisków klawiatury wybierania adresu powoduje zapamiętanie go w rejestrach układu, wygenerowanie jego kodu i polecenia numer 63. Ponieważ adres urządzenia został zapamiętany, do wydawania następnych poleceń używamy tylko jednego z klawiszy klawiatury rozkazów.

2. Tryb pracy z wybieraniem za pomocą dwóch przycisków - na wejściu MS poziom wysoki.

W tym trybie adres nie jest zapamiętywany i do wydania polecenia potrzebne jest jednoczesne naciśnięcie dwóch klawiszy: ad-



Rys. 2. Sposób dekodowania klawiatury przez układ SAA3010.

resu sterowanego urządzenia i odpowiedniego polecenia.

W naszym układzie pilota SA-A3010 pracuje jakby w trybie drugim. „Jakby“, ponieważ nie musimy naciskać dwóch klawiszy jednocześnie, gdyż jedno z wejść ustalających adres pod jaki będą wysyłane komendy jest na stałe zwarte z driverami sterowania klawiatury. Można to będzie uczynić za pomocą jednego z jumperów JP1..JP3 albo po prostu wykonując dodatkowe połączenie na płytce. Wybierając adres, musimy pamiętać o uniknięciu konfliktu z innym urządzeniem sterowanym kodem RC5, o ile takie urządzenie znajduje się w pomieszczeniu, w którym umieściliśmy komputer. Wszystkie możliwe połączenia służące ustalaniu adresu pokazano na rys. 2. Czytelnicy, którzy pamiętają opis projektu AVT-5031 (EP8/2001) wiedzą, że prawidłowe ustawienie adresu możemy zawsze zweryfikować za pomocą dowolnego monitora portu szeregowego komputera PC.

Jako elementy wykonawcze, których zadaniem jest emitowanie modulowanej wiązki podczerwieni, zastosowałem dwie diody IRED, zasilane za pomocą tranzystora T1. Dioda sygnalizacyjna D3 zasilana jest bezpośrednio z niewykorzystywanego do transmisji danych wyjścia CODE.

Montaż i uruchomienie

Na rys. 3 pokazano rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej wykonanej na laminacie dwustronnym z metalizacją. Zanim jednak cokolwiek wlutowujemy w płytkę, musimy wykonać szereg prac mechanicznych, podczas których wykorzystamy płytkę PCB jako matrycę do wywiercenia otworów w obudowie.

Prace mechaniczne musimy wykonać we właściwej kolejności, zachowując ostrożność. Proponowana przeze mnie kolejność postępowania jest następująca:

1. Usuwamy z wnętrza obudowy niewykorzystywane w naszym pilocie elementy. Mam tu na myśli dodatkowe kołki mocujące, które musimy odciąć od obudowy za pomocą ostrego noża. Usuwamy także przegrodę przedzielającą obudowę na dwie części.

2. Odkładamy na bok spodnią część obudowy (tę z otworem do zakładania baterii) i bierzemy się za stronę przednią. Rozpoczynamy od przewiercenia (na wylot) kołków mocujących za pomocą wiertła o średnicy nie większej niż 2mm. Po wykonaniu tej czynności na powierzchni obudowy pojawiają się cztery małe otworki.

3. Przyjrzyjmy się teraz płytce obwodu drukowanego. Zostały na niej umieszczone cztery duże otworki (otoczone symbolem śrubki) zlokalizowane tak, aby ściśle odpowiadały rozmieszczeniu kołków mocujących obudowy. Wewnętrzna średnica tych otworów wynosi nie jak zwykle 3mm, ale 2,1mm. Za pomocą czterech małych blachowkrętów mocujemy teraz płytkę PCB do wierzchniej strony obudowy, w miejscu gdzie będzie znajdować się klawiatura.

4. Jeszcze raz popatrzymy uważnie na płytkę PCB i zwróćmy uwagę, że pomiędzy punktami lutowniczymi każdego mikroprzełącznika umieszczone zostały dodatkowe otworki o średnicy 1mm. Poprzez te otworki przewiercamy teraz obudowę, uzyskując na jej powierzchni 19 otworków, których rozmieszczenie dokładnie odpowiada lokalizacji przycisków na płytce obwodu drukowanego.

5. Kolejną czynnością jest - po rozłączeniu płytki PCB i obudowy - rozwiercenie wszystkich 19 otworów wiertłem o średnicy 3mm.

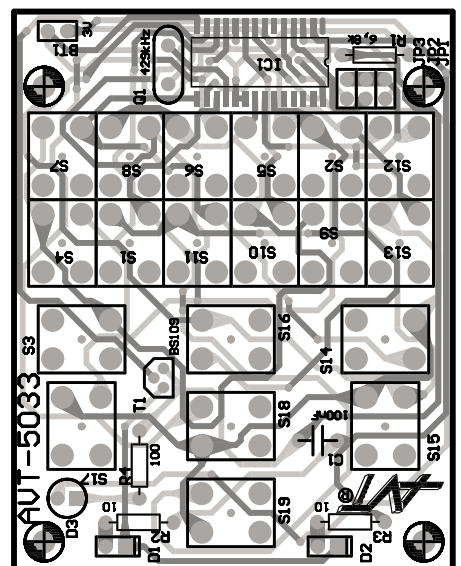
6. Przerwywamy teraz na chwilę prace mechaniczne i lutujemy układ SAA3010 do płytki drukowanej, co jest jedyną czynnością, która może sprawić pewne kłopoty początkującym konstruktorom. Absolutnie nieodzownym warunkiem jej prawidłowego wykonania jest posiadanie lutownicy wysokiej klasy, najlepiej przeznaczonej do lutowania elementów SMD. Układ scalony należy najpierw przykleić do powierzchni płytki, układając go tak, aby wszystkie wyprowadzenia znalazły się dokładnie pośrodku przeznaczonych dla nich pól lutowniczych. Do klejenia nie należy używać kleju szybkooschnącego w rodzaju Super Glue, ale wyłącznie kleje wolno wiążące, nawet zwyczajny klej biurowy lub małą kropelkę Distalu lub Poxipolu. Po zaschnięciu kleju lutujemy dobrze oczyszczoną lutownicą

wyprowadzenia układu, stosując minimalne, śladowe ilości cyny.

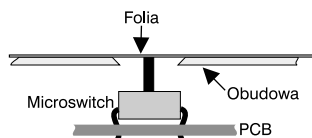
7. Po zamontowaniu układu IC1 wlutowujemy w płytkę wszystkie mikroprzełączniki, ale uwaga: na tym etapie pracy lutujemy tylko po jednym wyprowadzeniu każdego z przycisków! Otwory w płytce przeznaczone pod śrubki mocujące rozwiercamy do średnicy 3..3,2mm.

8. Za pomocą czterech małych blachowkrętów przykręcamy teraz płytkę do obudowy tak, aby końce przycisków zostały umieszczone w przeznaczonych na nie otworach. Dopiero teraz lutujemy pozostałe wyprowadzenia przycisków, mając absolutną pewność, że zostały one zamontowane idealnie równo i prostopadle do powierzchni płyty czołowej obudowy.

9. Pora teraz na czynność, którą musimy wykonać wyjątkowo starannie i bez pośpiechu. Będzie nią skrócenie kołków mocujących obudowy tak, aby końce przycisków znalazły się dokładnie w wierzchniej płaszczyźnie obudowy. Kołki są za długie o ok. 1mm i możemy je przyciąć za pomocą ostrego noża. Proponuję jednak wykonać tę czynność etapami, ścinając cienkie plasterki tworzywa tak, aby nadmiernie nie zmniejszyć długości kołków. Przytrafiło mi się to podczas montażu prototypu i było „dość“ trudne do naprawienia.



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej.



Rys. 4. Zasada działania klawiatury.

10. Kolejną czynnością jest staranne rozwiertanie wykonanych w płycie czołowej otworów z 3 do 7mm. Musimy zrobić to wyjątkowo starannie i delikatnie, posługując się wiertarką pracującą na minimalnych obrotach. Wywiercone otwory fazujemy od wierzchniej strony obudowy za pomocą wiertła o dużej średnicy lub - w ostateczności - noża. Końcowy efekt naszej pracy został pokazany na **rys. 4**.

11. Możemy teraz zakończyć montaż części elektronicznej układu, a na powierzchnię obudowy nakleić folię z naniesionymi na nią rysunkami klawiszy.

12. Otwarta pozostaje jeszcze sprawa zasilania układu. Do tego celu należy wykorzystać albo dwie

baterie typu R6, albo trzy małe baterie typu AAA. W pierwszym przypadku typowy koszyk przeznaczony na dwie baterie R6 nie zmieści się w obudowie, ale za to zmieszczą się w niej baterie „luzem“. Mamy zatem do wyboru dwie drogi: albo wykonać styki łączące baterie z układem i stabilizujące je mechanicznie, albo połączyć po prostu baterie ze sobą i z układem za pomocą lutowanych do nich przewodów. Pobór energii przez układ jest na tyle mały, że baterie alkaliczne dobrej firmy powinny wystarczyć na dwa, trzy lata eksploatacji i konieczność ich lutowania po tym okresie nie powinna być zbyt uciążliwa. W przypadku zastosowania trzech baterijek AAA uzyskamy znaczne zwiększenie zasięgu działania pilota, przy jednocześnie czasie eksploatacji jednego kompletu baterii.

Zbigniew Raabe, AVT
zbigniew.raabe@ep.com.pl

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1: 3,3kΩ
 R2, R3: 10Ω
 R4: 100Ω

Kondensatory

C1: 100nF

Półprzewodniki

D1, D2: diody nadawcze podczerwieni
 D3: LED
 IC1: SAA3010
 T1: BS109

Różne

Q1: 429kHz
 S1..S19: mikroprzełączniki o wysokości 6mm
 Obudowa HAMMOND 1593TGY

Wzory płytek drukowanych w formacie PDF są dostępne w Internecie pod adresem: <http://www.ep.com.pl/?pdf/listopad01.htm> oraz na płycie CD-EP11/2001B w katalogu PCB.