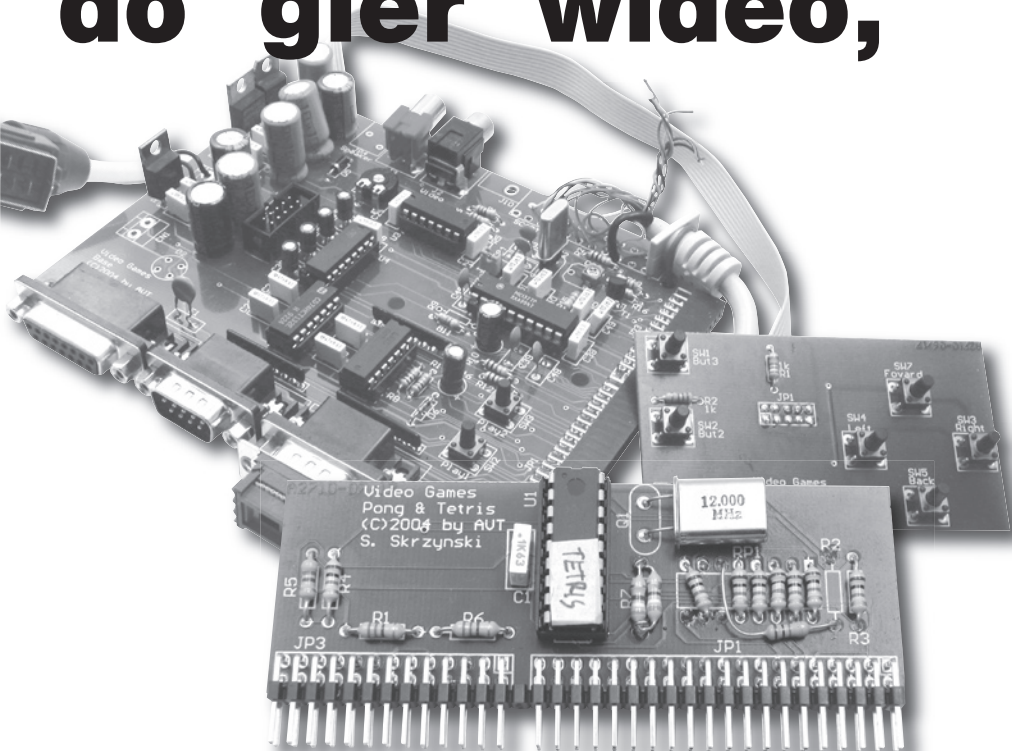


# Konsola do gier wideo,

## część 2 AVT-458

W ostatnim czasie popularne stało się budowanie prostych gier telewizyjnych opartych o procesory RISC. Są to proste gry typu ping – pong, w których rakieta jest obrazowana przez prostokąt, a piłeczka przez kwadrat. Dawniej gry takie oparte były o specjalizowane układy serii AY, dziś te same zadania wykonują procesory PIC czy AVR z zegarem 10...20 MHz. Przedstawione gry demonstrują moc procesorów oraz przypominają dawne czasy.

**Rekomendacje:** opisywany projekt polecamy miłośnikom prostych gier zręcznościowych, którym zależy na wygodnej i szybkiej zmianie gry. Ponadto programowa realizacja gier z wykorzystaniem typowych mikrokontrolerów umożliwia zabawę również przy modyfikacji lub tworzeniu własnej gry.



### Manipulatory

Jeśli napotkają nas trudności w zdobyciu odpowiednich joysticków, możemy je wykonać sami. Schemat przedstawiono na rys. 7. Konstrukcja urządzenia jest banalna i nie wymaga omawiania. Warto tylko wspomnieć, że złącze JP1 jest przeznaczone do taśmy płaskiej z zaciśniętym z jednej strony gniazdem DB9, z drugiej złączem IDC10. Rezystory są konieczne ponieważ wejścia *But1* i *But3* są też wejściami analogowymi. Obecność kondensatora w przetworniku C/A uniemożliwiłaby powrót napięcia do poziomu wysokiego. Dzięki rezystorowi kondensator zostanie szybko przeładowany i problem znika.

Dla wytrawnych graczy proponuję budowę lub modernizację joysticka (rys. 8). Pierwsza część wokół złącza JP1 jest praktycznie taka sama jak poprzedniego joysticka. Główna różnica występuje w obwodach przy przycisku *But1*. Jest to układ *AutoFire*. Jego specyficzną cechą jest możliwość pracy w kilku trybach:

- 1 – brak autofire
- 2 – autofire po naciśnięciu przycisku
- 3 – autofire bez naciskania przycisku

Tryb pracy wybieramy przełącznikiem S1. Ma on trzy pozycje. W pozycji „Normal” (wejście 1 U3 zwarte z masą) na wyjściu U3B panuje poziom niski. Jest to spowodowane niskim poziomem na końcówce 1 generatora. Na jego wyjściu panuje

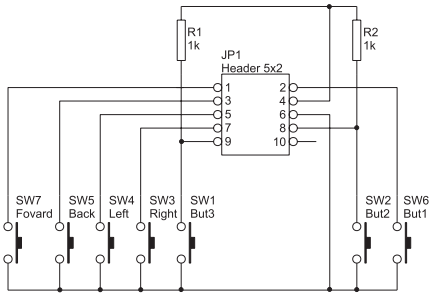
poziom wysoki, negowany następnie przez U3B. Na wyjściu U3D występuje poziom wysoki, a to za sprawą poziomu niskiego na wyjściu U3C, ten z kolei jest spowodowany przez wysoki poziom na jej wejściu wywołany rezystorem podciągającym R1. W takim stanie naciśnięcie przycisku powoduje pojawienie się poziomu niskiego na odpowiednim wyprowadzeniu złącza joysticka. Dzięki obecności diody D1 wyjście U3D nie jest zwierane do masy i nie następuje zwarcie wyjść bramek.

W położeniu „Fast” przełącznika S1 nie zwierane jest wejście bramki U3A z masą. Powoduje to podanie poziomu wysokiego na końcówkę 1 U3 co zezwala na pracę generatora utworzonego z U3A, R13 i C4. Częstotliwość jego pracy wynosi kilkadziesiąt herców. Na wyjściu U3D, tak jak w poprzednim przypadku, występuje poziom wysoki. Na przycisku pojawia się przebieg prostokątny. Naciśnięcie przycisku spowoduje pojawienie się przebiegu prostokątnego na odpowiednim styku złącza joysticka.

W położeniu „Auto” przełącznika S1, zwierane jest wejście bramki U3C z masą. Dzięki temu bramka U3D zostaje odblokowana i „przepuszcza” sygnał z generatora U3A. Dioda D1 za pośrednictwem bramki U3D cyklicznie zwierane jest odpowiednie złącze joysticka z masą.

#### PODSTAWOWE PARAMETRY

- Płytki o wymiarach:
- 137 x 106 mm (konsola)
  - 82 x 45 mm (manipulator)
  - 89 x 32 mm (cartridge)
- Zasilanie 9...15 V / 1 A (stałe lub zmienne)  
15...20 V / 0,5 A (zmienne)
- Część bazowa składa się z:
- interfejsu 2 joysticków cyfrowych
  - interfejsu 2 joysticków analogowych (od Amigi, Atari C64, PC, Pegasus)
  - interfejsu pióra świetlnego
  - interfejsu myszki (od Amigi)
  - interfejsu RS232C (można podłączyć mysz szeregową od PC)
  - 2 uniwersalnych przycisków
  - matrycy RGB
  - bufora dźwięku stereo
  - wyjścia AV – Cinch
  - wyjścia AV + RGB EURO z funkcją automatycznego przełączania telewizora na wejście AV
  - złącza cartridge dla dowolnego CPU



Rys. 7. Schemat joysticka

Jako D1 należy zastosować diodę Schottky'ego, ponieważ „zwykła” ma za duży spadek napięcia i mógłby on powodować błędną interpretację stanu końcówki przez niektóre urządzenia do których joystick będzie podłączany. Z tego samego powodu układ U3 musi być wykonany w technologii CMOS.

Drugą część joysticka stanowi prosty przetwornik C/A. Dzięki niemu symulowane są trzy pozycje joysticka analogowego. Zasadę działania omówimy na przykładzie wyjścia pozycji pionowej. Układ obsługujący pozycje poziomą działa w analogiczny sposób. W położeniu neutralnym żaden przycisk (Forward i Back) nie jest zwarty. Powoduje to, że na obu wejściach multiplexera analogowego U1 panuje poziom wysoki. Multiplexer zwraca więc wejście X3 z wyjściem X, a co za tym idzie komputer podłączony do JP2 widzi rezystancję 56 kΩ, co odpowiada środkowej pozycji drążka joysticka analogowego. Po zwarciu jednego z przycisków (np. Forward) multiplexer przyłączy wejście X2 do wyjścia X. Przez to komputer będzie widział szeregowo połączone rezystory o sumarycznej rezystancji 110 kΩ, co odpowiada jednemu skrajnemu

położeniu drążka joysticka analogowego. Przy zwarceniu przycisku Back multiplexer przyłączy wejście X1 do wyjścia X. Przez to komputer zobaczy rezystancję 0 V, co odpowiada drugiemu skrajnemu położeniu drążka joysticka analogowego. Można zapytać po co sobie tak utrudniać życie. Odpowiedź jest prosta: dynamiczne gry joystickiem analogowym, w którym gra interpretuje tylko jego skrajne położenia jest kłopotliwa. Trzeba nieźle „namachać” się joystickiem, a przesunięcie manipulatora z jednego skrajnego położenia w drugie zajmuje dużo czasu, przez co reakcje sterowanego przez nas obiektu są wolniejsze. Gra w „Scramble” pod emulatorem „M.A.M.E.” joystickiem analogowym była bardzo utrudniona; po zastosowaniu konwertera gra nie sprawiała już żadnych problemów.

Układ można traktować jako konwerter pomiędzy joystickiem cyfrowym i analogowym. Joystick cyfrowy należy podłączyć do złącza JP1, a konwerter za pośrednictwem JP2 do PC. W tym układzie nie będzie jednak działać autofire w trybie „Fast”.

**Montaż**

Montaż jest standardowy (od najmniejszych elementów do największych). Stabilizatory montujemy na radiatorze. Należy pamiętać aby pod układy REG4 i REG7 zastosować podkładki izolacyjne. Microswitche powinny posiadać „przycisk” o wysokości co najmniej 6 mm. Dzięki temu łatwo można go przedłużyć np. kawałkiem twardego wężyka. Warto też rozpatrzyć możliwość zamontowania przełączników od strony druku, a płytkę

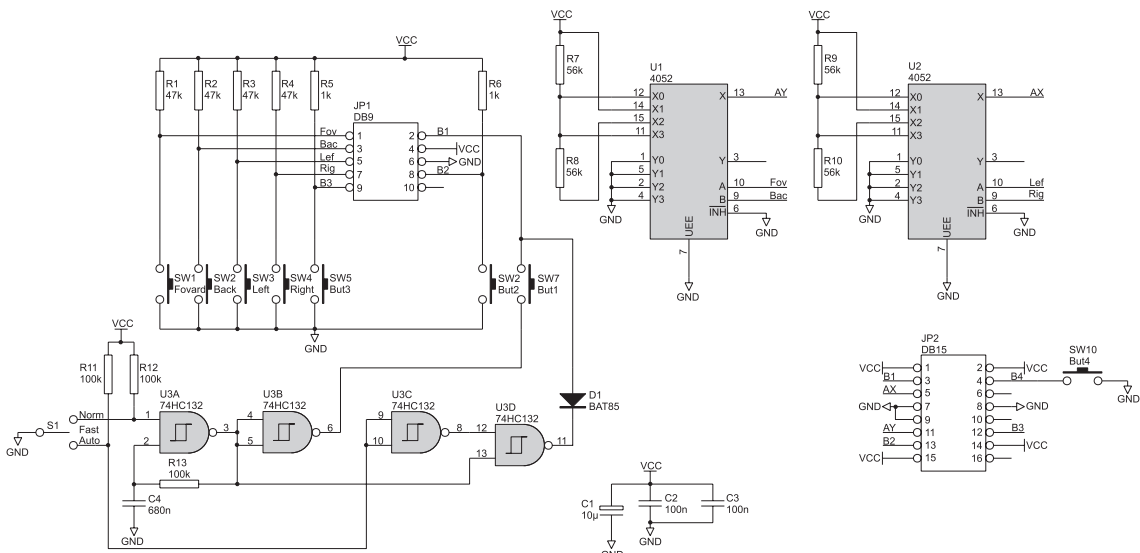
zamontować w obudowie do góry nogami. Pod wszystkie układy (pominając stabilizatory) warto zastosować podstawki.

**Uruchomienie**

Rozpoczynamy od uruchomienia zasilacza (bez umieszczonych układów w podstawkach). Sprawdzamy napięcia zasilające, jeśli są poprawne można przystąpić do dalszych procedur. Przy sprawdzaniu zasilacza należy mieć na uwadze to, że stabilizatory 7905 wymagają przepływu minimalnego prądu. Jeśli prąd będzie zbyt mały napięcie nie jest poprawne. Aby nie dać się oszukać podczas pomiaru napięcia ujemnego warto stabilizator obciążyć (np. rezystorem 1 kΩ).

W kolejnym kroku uruchamiamy układ resetu. Umieszczamy układ U2 w podstawce i włączamy zasilanie. Na wyprowadzeniu 10 układu powinien być stan niski, wyprowadzeniu 13 – wysoki. Po naciśnięciu SW1 (reset) na wyprowadzeniu 10 pojawia się poziom wysoki, a na 13 – niski.

Interfejs joysticka analogowego składa się z czterech takich samych części. Opiszę procedurę uruchamiania jednej z nich, pozostałe testujemy w analogiczny sposób. Procedurę rozpoczynamy od podania poziomu wysokiego na wejście bramki U2A (nóżka 1). Spowoduje to rozładowanie kondensatora C21. Stan ten będzie utrzymywać się przez długi czas, a to za sprawą tego, że układ U1 wykonany jest w technologii CMOS i praktycznie nie pobiera prądu. Rozładowaniu kondensatora powinien towarzyszyć poziom wysoki na wyjściu 3 układu U1. Po



Rys. 8. Sposób modernizacji joysticka

podaniu na rezystor R3 napięcia 5 V kondensator naładuje się. Spowoduje to pojawienie się niskiego poziomu na wyjściu 3 układu U1. W czasie testu joystick nie może być podłączony.

Bufor audio najłatwiej sprawdzić podając sygnał z generatora akustycznego na wejścia 3 i 5 układu U3. Pracę bufora sprawdzimy badając sygnał (oscyloskopem lub słuchawkami) na gnieździe JP4.

Bufor video można sprawdzić podając na bazę tranzystora T1 sygnał video (np. z magnetowidu). Sygnał ten powinien pojawić się na wyjściach Video i Scartch.

Sprawdzenie matrycy RGB nie jest już takie proste. Należy dysponować sygnałem RGB. Nieocenione usługi może tu oddać generator serwisowy TV lub komputer. W wyjściach RGB w standardzie telewizyjnym były wyposażone Amigi, C128,

Amstrady (z tego co wiem to nie wszystkie modele). Z PC bywa różnie, najczęściej jest on wyposażony w wyjście VHS i S-VHS. Współczesne konsole do gier też często są wyposażone w wyjście RGB.

### Słowo na koniec

Jeśli artykuł wzbudzi zainteresowanie zostaną opracowane kolejne gry, nawet takie z kolorową grafiką wysokiej rozdzielczości. Warto tu wspomnieć, że gry popularne w latach 80 takie, jak „Moon Patrol”, „Ghost Goblin” czy „Commando” w wersji „salonowej” budowane były na procesorach typu Z80, 6809 czy 6502 (często były to 2, a nawet 3 procesory współpracujące ze sobą). Układ graficzny bez problemu można zbudować na układzie programowalnym (np. Altera 7128), a spotykałem też rozwiązania na kilkunastu układach TTL.

Nowsze gry (65 tys. kolorów, duże animowane postacie) są wyposażone w (Amigowcom mocniej zabije serce) CPU 68000 z zegarem 14 MHz, a płynności animacji nie powstydził by się PC z zegarem 500 MHz (ciekawe gdzie w PC giną te megaherce). Najnowszym produktem budowanym na PPC603 z zegarem 200...300 MHz (stosowane w Amigach, Macach 2 generacji) jak na razie nie dorównują współczesne PC (z zegarem 2..3 GHz). To z pewnością nie ostatnie słowo firm produkujących gry, są jeszcze procesory G3, G4, które znalazły miejsce w najnowszych Amigach i Macach.

Na stronie EP dostępne są oryginalne schematy oraz programy w wersji źródłowej i wynikowej „ściągnięte” z Internetu.

**Sławomir Skrzyński, EP**  
slawomir.skrzynski@ep.com.pl

**AVT** [www.sklep.avt.com.pl](http://www.sklep.avt.com.pl)

Sklep internetowy AVT - Mozilla Firefox

Wyszukiwanie dla: Zestaw uruchomieniowy dla mikrokontrolerów AVR ATtiny PCB

Wszystkie kategorie: akcesoria GSM, akumulatory, chemia, czasopisma, podzespoły, obudowy, oprogramowanie, narzędzia, przewody, zasilacze, płytki prototypowe, przyrządy pomiarowe.

**Line**

AVT-Korporacja sp. z o.o.  
01-939 Warszawa, ul. Burleska 9  
tel: 22/568 99 50, fax: 22/568 99 55

**e-mail: handlowy@avt.com.pl**