

Wspólną cechą układów opisywanych w dziale "Miniprojekty" jest łatwość ich praktycznej realizacji. Zmontowanie układu nie zabiera zwykle więcej niż dwa, trzy kwadranse, a można go uruchomić w ciągu kilkunastu minut. Układy z „Miniprojektów” mogą być skomplikowane funkcjonalnie, lecz łatwe w montażu i uruchamianiu, gdyż ich złożoność i inteligencja jest zawarta w układach scalonych. Wszystkie układy opisywane w tym dziale są wykonywane i badane w laboratorium AVT. Większość z nich znajduje się w ofercie kitów AVT, w wyodrębnionej serii „Miniprojekt” o numeracji zaczynającej się od 1000.

Klawiatura multimedialna do PC

Proponowany układ jest kontynuacją serii urządzeń, których zadaniem jest ułatwienie posługiwania się aplikacjami multimedialnymi pracującymi w środowisku WINDOWS komputera PC. Jest w pewnym sensie alternatywą dla układu sterowania komputera PC za pomocą standardowych pilotów. Sterowanie wykorzystujące promieniowanie podczerwone ma rozliczne zalety, ale i dwie wady: może zakłócać pracę innych urządzeń pracujących na tym samym kanale, a także... nie przenika przez ściany i inne materialne, nieprzezroczyste przeszkody.

Wielokrotnie już okazało się, że w pewnych okolicznościach najskuteczniejsze mogą się okazać rozwiązania najprostsze, powiem więcej: nawet nieco prymitywne. Mam tu na myśli najstarsze medium wykorzystywane w zdalnym sterowaniu, czyli po prostu zwykły kabel. Podczas słuchania muzyki czy oglądania filmów na DVD rzadko krążymy po pokoju czy całym mieszkaniu. Najczęściej siedzimy wygodnie w fotelu, do którego bez problemu możemy doprowadzić cienki przewód przekazujący informacje do komputera z dodatkowej klawiaturki.

Układ klawiatury jest dość prosty do wykonania i z czystym sumieniem mogę polecić go nawet mało doświadczonemu konstruktorom.

Schemat elektryczny klawiatury multimedialnej pokazano na rys. 1. Sercem układu jest popularny i relatywnie tani procesor typu AT90S2313 produkowany przez firmę ATMEL. Zastoso-

wany procesor ma do wykonania dwa zadania:

1. Skanowanie klawiatury i identyfikacja naciśniętych klawiszy. Klawiatura zbudowana została z 20 klawiszy, uformowanych w matrycę zawierającą cztery rzędy i pięć kolumn. Ponieważ liczba klawiszy przekracza 16, a do jej obsługi wykorzystywane są wyprowadzenia dwóch portów, zastosowanie zwykle używanego do skanowania klawiatur polecenia `GETKBD()` nie było możliwe i fragment programu identyfikujący naciśnięty klawisz został napisany „na piechotę”.

2. Jeżeli program stwierdza, że został naciśnięty którykolwiek z klawiszy, to jego kod zostaje wysłany do sprzętowego UART procesora, a stamtąd po konwersji napięciowej i fazowej do komputera.

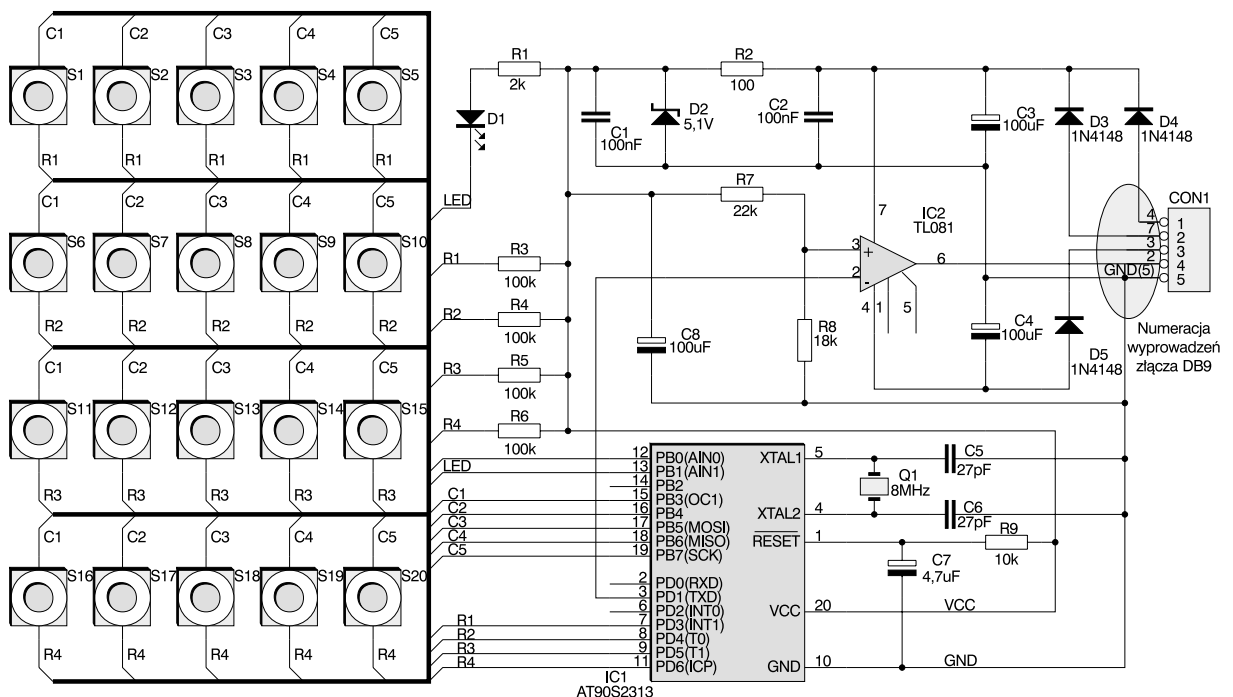
Każde naciśnięcie klawisza sygnalizowane jest krótkotrwałym włączeniem diody LED D1. Błysk diody trwa 200ms, co jednocześnie określa czas przerwy pomię-

dzy kolejnymi naciśnięciami klawiszy. Jednak od tej reguły są dwa wyjątki: klawisze S3 i S4 o kodach 9 i 13, których czas repetycji został znacznie skrócony i wynosi tylko 20ms.

Płytką obwodu drukowanego została zaprojektowana tak, że zostały na niej wyodrębnione grupy klawiszy (rys. 2). Klawisze służące wywołaniu najczęściej używanych funkcji umieszczone są w większych odstępach, niż klawisze numeryczne. Dwa z nich, S3 i S4 w założeniu zostały przeznaczone do włączania funkcji regulacji siły głosu.

Wzmacniacz operacyjny IC2 pełni w układzie podwójną rolę. Po pierwsze, odwraca on fazę sygnału wysyłanego na wyjście sprzętowego UART procesora, a po drugie dopasowuje on poziom tego sygnału do standardu obowiązującego w interfejsie RS232.

Na rys. 3 pokazano rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej, wykona-



Rys. 1.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

- R1: 2kΩ
- R2: 100Ω
- R3, R4, R5, R6: 100kΩ
- R7: 22kΩ
- R8: 18kΩ
- R9: 10kΩ

Kondensatory

- C1, C2: 100nF
- C3, C4, C8: 100μF/16V
- C5, C6: 27pF
- C7: 4,7μF/16V

Półprzewodniki

- D1: dioda LED φ3mm
- D2: dioda Zenera 5,1V
- D3, D4, D5: 1N4148
- IC1: AT90S2313 (zaprogramowany)
- IC2: TL081

Różne

- CON1: 5 x goldpin
- Q1: rezonator kwarcowy 8MHz
- S1...S20: microswitch 6mm
- Wtyk DB9F z obudową
- Odcinek przewodu pięcioletowego ok. 1mb
- Folia samoprzylepna
- Obudowa HAMMOND

Płytkę drukowaną wraz z kompletem elementów jest dostępna w AVT - oznaczenie AVT-1328.

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

nej na laminacie dwustronnym z metalizacją. Przed rozpoczęciem montażu musicie podjąć decyzję, czy macie zamiar wykorzystać proponowaną przez mnie obudowę firmy HAMMOND, pod którą została zwymiarowana płytkę obwodu drukowanego, czy też zastosujecie inną obudowę fabryczną, lub wykonaną samodzielnie. W pierwszym przypadku trzeba będzie wykonać montaż według następujących zasad i kolejności:

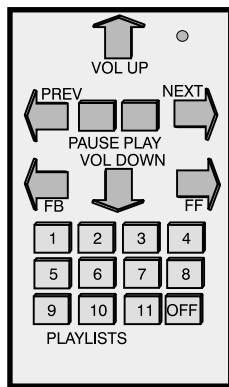
1. Usuwamy z wnętrza obudowy niewykorzystywane w naszym urządzeniu elementy. Mam tu na myśli dodatko-

we kołki mocujące, które musimy odciąć od obudowy za pomocą ostrego noża. Usuwamy także przegrodę przedzielającą obudowę na dwie części.

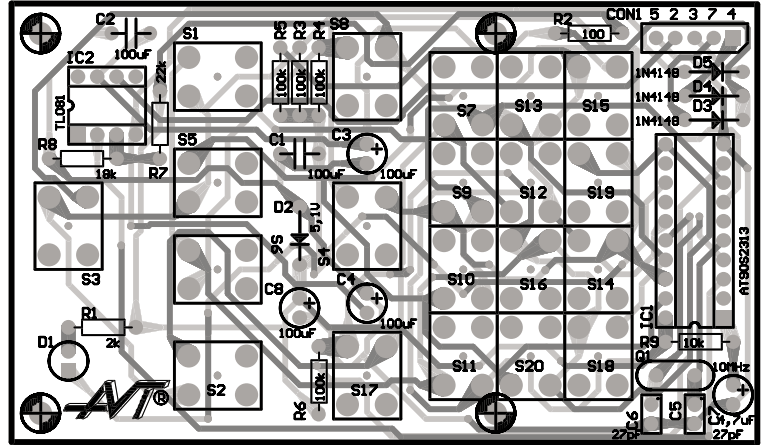
2. Odkładamy na bok spodnią część obudowy (tą z otworem do zakładania baterii) i bierzemy się za stronę przednią. Rozpoczynamy od przewiercenia (na wylot) kołków mocujących za pomocą wiertła o średnicy nie większej niż 2mm. Po wykonaniu

też czynności na powierzchni obudowy pojawiają się cztery małe otworki. 3. Przyjrzyjmy się teraz płytce obwodu drukowanego. Zostały na niej umieszczone cztery duże, otoczone symbolem śrubki otworki, zlokalizowane tak, aby ściśle odpowiadały rozmieszczeniu kołków mocujących obudowę. 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 microswitch a umieszczone zostały dodatkowe otworki o średnicy 1mm.



Rys. 2.



Rys. 3.

Uwaga!
Urządzenie jest zasilane bezpośrednio z portu szeregowego komputera. W związku z tym jego działanie jest możliwe tylko po ustawieniu odpowiednich stanów na liniach portu wykorzystywanych do zasilania, czyli po inicjalizacji portu. Inicjalizacja taka wykonywana jest zawsze automatycznie po uruchomieniu jakiegokolwiek programu wykorzystującego port szeregowy komputera.

Poprzez te otworki przewiercimy teraz obudowę, uzyskując na jej powierzchni 20 otworków, których rozmieszczenie dokładnie odpowiada lokalizacji przycisków na płycie obwodu drukowanego.

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

6. Lutujemy teraz w płytce wszystkie microswitch e, ale uwaga: **na tym etapie pracy lutujemy tylko po jednym wyprowadzeniu każdego z przycisków!** Otwory w płytce przeznaczone pod śrubki mocujące rozwiercimy do średnicy 3...3,2mm.

7. 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.

8. Pora teraz na czynność, którą musimy wykonać wyjątkowo starannie i bez pośpiechu. Będzie nią skrócenie kołków mocujących obudowę tak, aby końce przycisków znalazły się dokładnie w wierzchniej płaszczyźnie obudowy. Kołki są za długie o ok. 1 mm, i możemy je przyciąć za pomocą ostrego noża. Proponuję jednak wykonać tę czynność etapami, ścinając cienkie plasterki tworzywa, tak aby nadmierne nie zmniejszyć długości kołków

9. Kolejną czynnością będzie staranne rozwiercenie wykonanych w płycie czołowej otworów z 3mm do 7mm. Musimy dokonać tego wyjątkowo starannie i delikatnie, posługując się wiertarką pracującą na minimalnych obrotach. Wywiercane otwory fazujemy od wierzchniej strony obudowy za pomocą wiertła o dużej średnicy lub, w ostateczności noża.

Tomasz Jakubik, AVT