

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 „Miniprojekty” o numeracji zaczynającej się od 1000.

## Automatyczny włącznik USB

W EP6/02 opisaliśmy prosty włącznik monitora komputerowego.

W artykule prezentujemy bardziej rozbudowaną wersję takiego włącznika - umożliwi on włączenie wraz z uruchamianym komputerem czterech dodatkowych urządzeń.

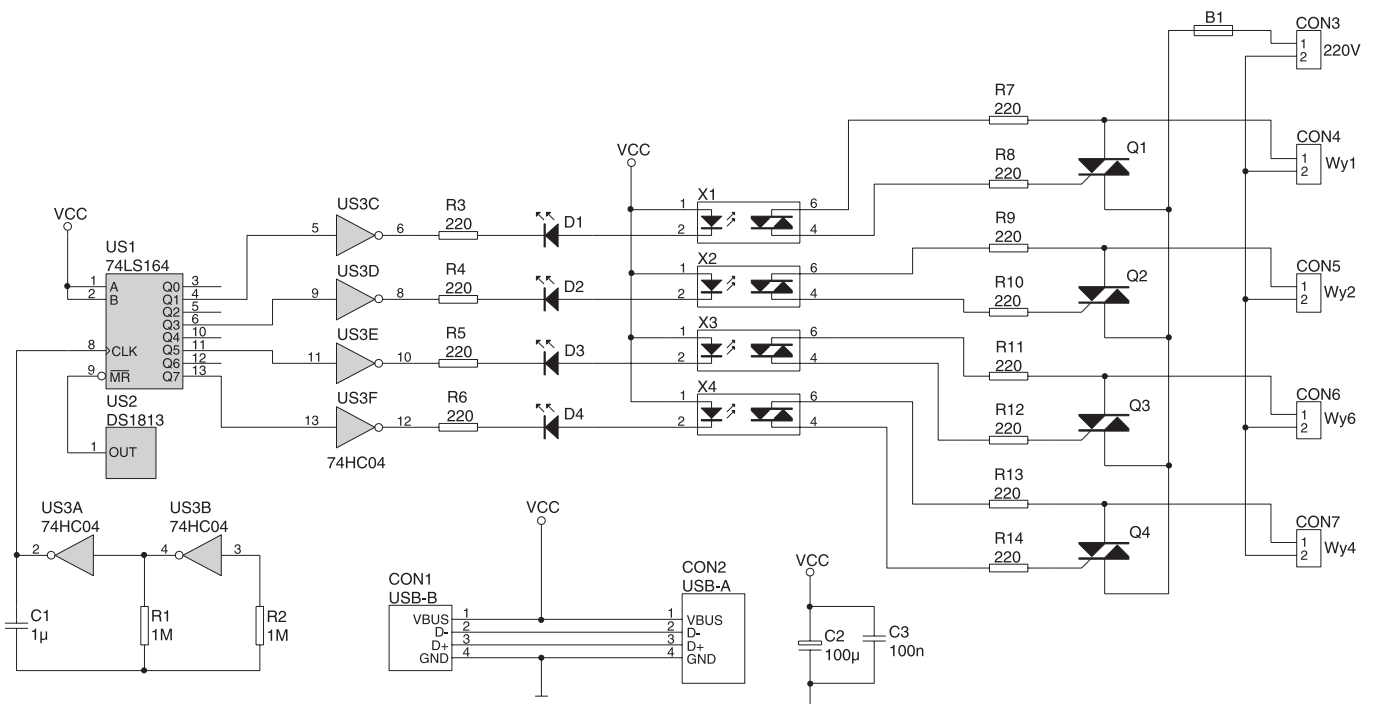
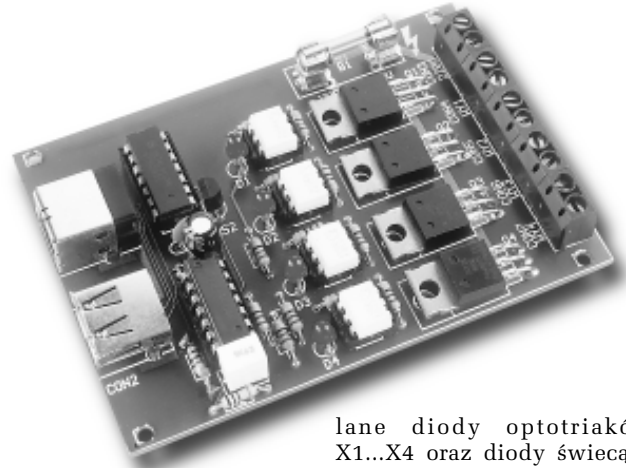
Przeznaczony jest do zastosowania w systemach komputerowych (komputer, monitor, drukarka, skaner itd.).

Informacja o włączeniu komputera jest pobierana ze złącza USB. Złącze takie jest dostępne w każdym nowoczesnym komputerze. Złącze to oprócz komunikacji może również dostarczać napięcie zasilające dla dołączonych urządzeń. Napięcie to ma wartość 5 V, a maksymalny pobierany prąd może wynosić 500 mA. Do zasilania włącznika zostało wykorzystane to właśnie napięcie. Na rys. 1 przedstawiono schemat elektryczny włącznika.

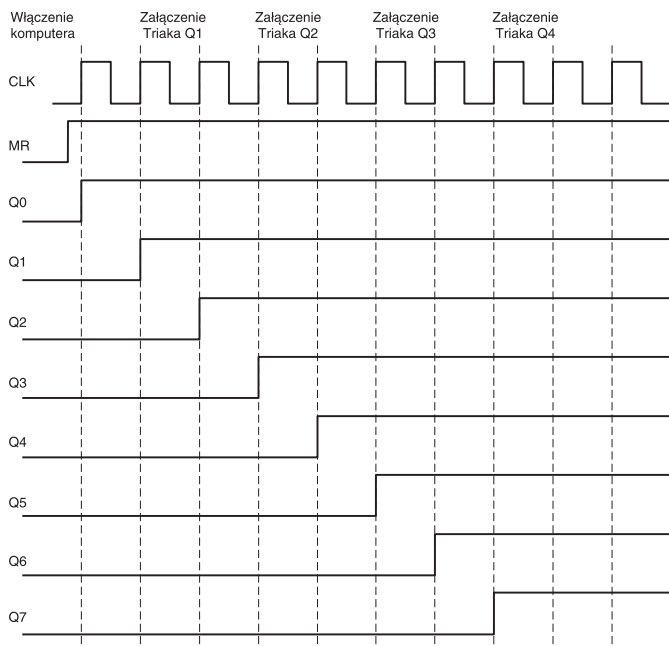
Głównym elementem jest układ US1. Jest to ośmiobitowy rejestr przesuwający z szeregowym wejściem i równoległymi wyjściami. Stany logiczne występujące na wejściach „A” i „B” są przekazywane do wyjść Q0...Q7 w takt sygnału zegarowego podawanego na wejście „CLK”. Do zerowania rejestru po włączeniu zasilania zastosowano układ DS1811, będący scalonym generatorem sygnału zerowania. Po wystąpieniu zera logicznego

na wejściu MR, wyjścia Q0...Q7 zostają wyzerowane uniemożliwiając włączenie któregośkolwiek z triaków. W celu sekwencyjnego załączania triaków niezbędny jest generator, który wykonany został z dwóch inwerterów zawartych w układzie US3. Pozostałe inwertery zostały wykorzystane do odwrócenia poziomu i wzmocnienia prądowego sygnałów wyjściowych układu US1. Z wyjść inwerterów są poprzez rezystory R3...R6 zasilane

diody optotriaków X1...X4 oraz diody świecące D1...D4. Diody świecące zastosowano w celu optycznej sygnalizacji stanu odpowiednich wyjść włącznika. Jeżeli świeci się dioda świecąca, to na odpowiednim złączu CON4...CON7 jest dostępne napięcie 220V służące do zasilania dołączonego urządzenia. Zastosowane optotriaki zapewniają izolację galwaniczną między obwodami sterującym i wykonawczymi włącznika. Dzięki temu komputer jest całkowicie odizolowany od załączanego napięcia sieci.



Rys. 1



Rys. 2

Przebiegi czasowe charakteryzujące działanie włącznika przedstawiono na **rys. 2**. Po włączeniu zasilania następuje wyzerowanie wszystkich wyjść układu US1. Generator rozpoczyna generowanie przebiegu prostokątnego o częstotliwości około 0,5 Hz. Wejścia danych rejestru przesuwającego są dołączone do plusa zasilania, więc w takt impulsów zegarowych na wyjściach Q0...Q7 pojawiają się kolejno jedynki logiczne. Wraz ze zmianą stanu tych wyjść zostaje załączane zasilanie urządzeń dołączonych do złączy CON4...CON7.

Triaki są załączane z „przerwą” jednego bitu rejestru przesuwającego (z co drugiego wyjścia), dzięki czemu częstotliwość generatora jest dodatkowo dzielona przez dwa i urządzenia są załączane w odstępach około pięciosekundowych. Po ośmiu impulsach zegarowych rejestr wyjściowy układu 74LS164 jest wypełniony jedynkami i wszystkie dołączane urządzenia są włączone. Pracujący dalej generator powoduje przepisywanie „jedynek” z wejść danych układu US1 na wyjścia Q0...Q7. Nie daje to jednak żadnego efek-

tu, gdyż wpis jedynki do rejestru zawierającego same jedynki zasilania optotriaków nie zmienia. Stan taki trwa do momentu wyłączenia zasilania. Po każdorazowym włączeniu zasilania procedura będzie się powtarzała. Po wyłączeniu komputera zaniknie napięcie zasilające port USB, a tym samym wszystkie urządzenia zostaną automatycznie wyłączone.

Montaż układu należy zacząć od wlutowania rezystorów, następnie podstawek pod układy scalone i optotriaki. Kolejno montujemy triaki, których końcówki należy zagiąć pod kątem 90° tak, aby było możliwe wlutowanie ich na leżąco. Na końcu montujemy kondensatory, diody i złącza.

Po prawidłowym zmontowaniu uruchamiamy układ. W tym celu potrzebny jest kabel USB typu A-B. Jedną wtyczkę kabla wkładamy w złącze USB, a drugą do gniazda włącznika. Po około pięciu sekundach od włączenia komputera powinna zaświecić się dioda D1, a w odstępach pięciosekundowych będą zapalały się kolejne diody. Jeżeli zostały zapalone diody, to

włącznik pracuje prawidłowo i procedura uruchomienia została zakończona.

Włącznik posiada dodatkowe złącze USB typu „B” umożliwiające podłączenie urządzenia pracującego z wykorzystaniem portu USB. Dzięki temu włącznik nie blokuje portu, a wykorzystuje tylko napięcie zasilania, umożliwiając jednoczesną pracę włącznika i innego urządzenia na tym samym porcie.

Jeżeli włącznik pracuje prawidłowo, możemy przystąpić do podłączenia sterowanych urządzeń. W tym celu do złącza CON3 podłączamy napięcie 220V. Do złączy CON4...CON7 podłączamy urządzenia odbiorcze. Do jednego wyjścia nie należy podłączać odbiorników o mocy większej niż 200W, gdyż triaki pracujące bez radiatorów mogą ulec uszkodzeniu.

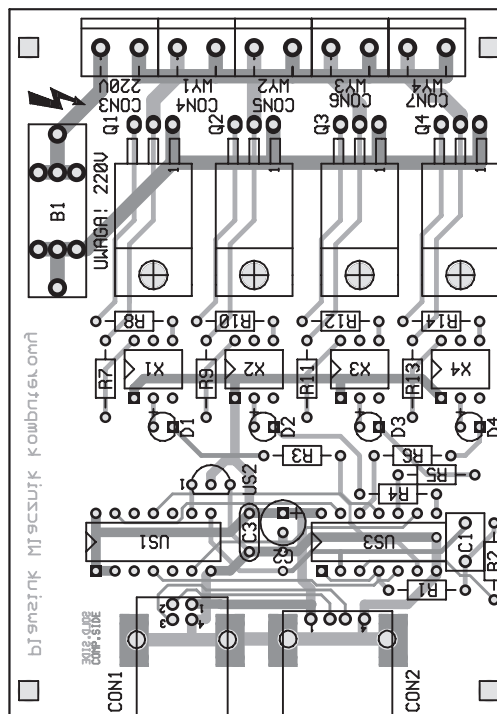
Należy zachować szczególną ostrożność przy podłączaniu napięcia zasilania 220V oraz urządzeń wyjściowych, ze względu na niebezpieczeństwo porażenia.  
**Krzysztof Plawsiuk, AVT**  
 krzysztof.plawsiuk@ep.com.pl

**WYKAZ ELEMENTÓW**

- Rezystory**  
 R1, R2: 1MΩ  
 R3...R14: 220Ω
- Kondensatory**  
 C1: 1μF polipropylenowy  
 C2: 100μF/16V  
 C3: 100nF
- Półprzewodniki**  
 D1...D4: dioda LED 3mm  
 US1: 74LS164  
 US2: DS1813  
 US3: 74HC04  
 X1...X4: MOC3042  
 Q1...Q4: BT138-600
- Różne**  
 CON1: gniazdo USB typ „B”  
 CON2: gniazdo USB typ „A”  
 CON3...CON7: ARK2 (5mm)  
 B1: gniazdo bezpiecznika + bezpiecznik 2A  
 Podstawki DIL14 - 2 szt.  
 Podstawki DIL6 - 4 szt.

*Płytką drukowaną jest dostępna w AVT - oznaczenie AVT-1356.*

*Wzory płytek drukowanych w formacie PDF są dostępne w Internecie pod adresem: <http://www.ep.com.pl/pdf/marzec03.htm> oraz na płycie CD-EP3/2003 w katalogu PCB.*



Rys. 3