

Programowany sterownik świateł

AVT-924

O wakacjach już dawno zapomnieliśmy, a oderwanie od szarej rzeczywistości znajdujemy teraz w rozwiązywaniu krzyżówek, oglądaniu telewizji i... majsterkowaniu.

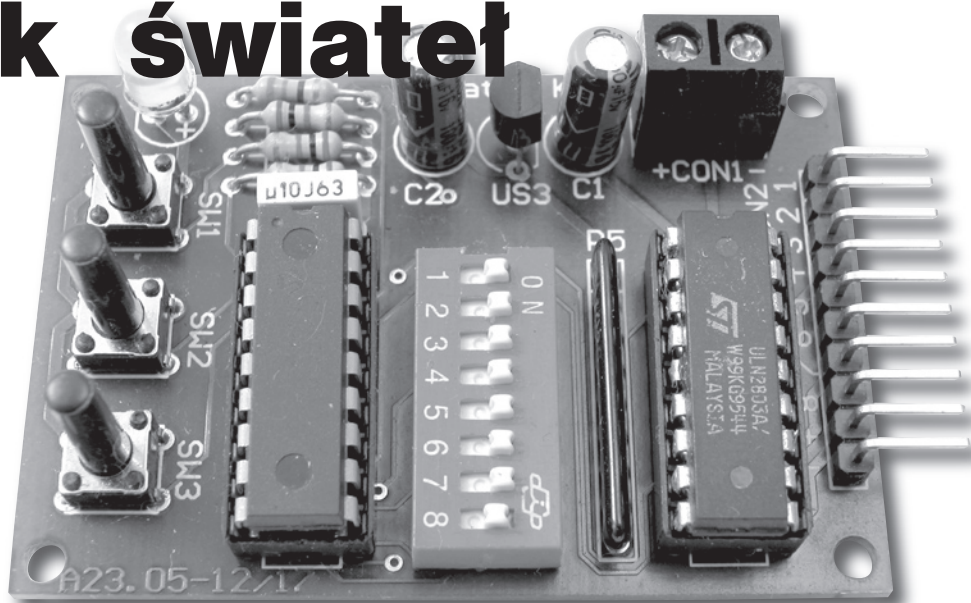
Spośród „dyżurnych” układów wykonywanych przez każdego elektronika, szczególnie w początkowym okresie zdobywania praktyki, do najbardziej popularnych można zaliczyć: zegary, proste wzmacniacze akustyczne, generatory i rozmaite sterowniki świateł. Te ostatnie cieszą się szczególną popularnością ze względu na niewielki poziom trudności i możliwością uzyskania dość spektakularnego efektu końcowego po ich zmontowaniu.

Rekomendacje: proponujemy do wykonania coś stosunkowo łatwego, a przy tym efektownego w odbiorze.



PODSTAWOWE PARAMETRY

- Płytko o wymiarach 61 x 42 mm
- Zasilanie: 9...15 VDC (100 mA LED-y, 200 mA przekaźniki)
- Liczba kanałów: 8
- Liczba kroków programu: 254
- Sterowanie:
 - bezpośrednio diodami LED
 - żarówkami za pomocą zewnętrznych przekaźników



Sterownik świateł może być wykonany w wielu odmianach układowych. W najprostszych stosowane są podstawowe układy cyfrowe małej skali integracji, w najbardziej zaawansowanych mikrokontrolery. Przykładowo, za pomocą rejestru przesuwającego można uzyskać efekt „biegającego światła”, jednak w erze mikrokontrolerów takie rozwiązanie wydaje się być mało nowoczesne.

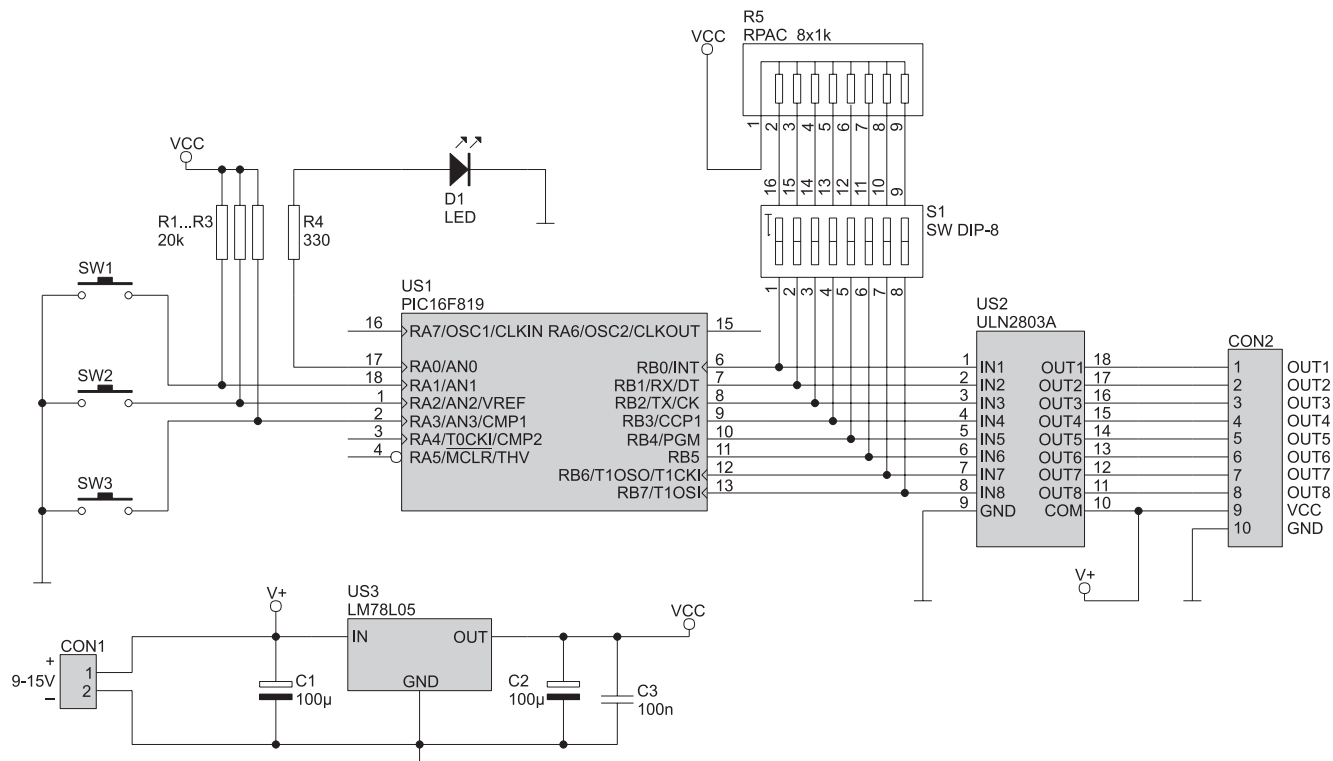
Przedstawiony w artykule sterownik został wykonany z wykorzystaniem mikrokontrolera. Układ ma osiem wyjść do bezpośredniegoysterowania diod świecących lub przekaźników, za pomocą których mogą nastąpić byćysterowane na przykład żarówki dużej mocy. Sekwencje świetlne nie są narzucone, każdy użytkownik programuje je samodzielnie. Może zaprogramować sekwencję składającą się maksymalnie z 254 kroków. Program taki jest zapisywany w nieulotnej pamięci EEPROM mikrokontrolera. Prędkość odtwarzania efektów świetlnych może być regulowana w sposób cyfrowy za pomocą dwóch przycisków.

Budowa

Schemat elektryczny sterownika jest przedstawiony na **rys. 1**. Zastosowano w nim mikrokontroler typu PIC16F819, który został wybrany do tej aplikacji, gdyż zawiera generator taktujący RC oraz największą pojemność pamięci EEPROM (256 B) dostępną w układach umieszczonych

w obudowie DIP18. Wewnętrzny generator taktujący sprawia, że nie ma potrzeby stosowania zewnętrznego rezonatora kwarcowego. Częstotliwość generatora może być zmieniana w zakresie od 31 kHz do 8 MHz w sposób programowy. W przedstawionym układzie procesor jest taktowany typową częstotliwością 4 MHz. Sygnał zerowania przy włączeniu zasilania jest także generowany wewnętrznie.

Dioda świecąca służy do potwierdzenia wpisywania parametrów w trybie programowania oraz do prezentowania szybkości odtwarzania zaprogramowanej sekwencji w trybie normalnej pracy. Do konfigurowania procesora służą trzy przyciski SW1...SW3. Przełącznik S1 służy do ustawienia żądanych stanów na końcówkach portu procesora podczas programowania. Port ten w czasie normalnej pracy jest ustawiany jako wyjściowy i może sterować tranzystorami zawartymi w układzie US2, natomiast w trybie programowania jest on konfigurowany jako wejściowy i na jego linie są podawane napięcia odpowiadające stanom zera oraz jedynki logicznej. Jeśli dany styk przełącznika S1 jest rozarty, to niski poziom napięcia jest uzyskiwany wskutek dołączenia wbudowanych w układzie US2 rezystorów wejściowych danego kanału wzmacniającego. Na **rys. 2** przedstawiono pojedynczy stopień takiego wzmacniacza (bufor prądowy), w którym wejście jest dołączone do masy poprzez sze-

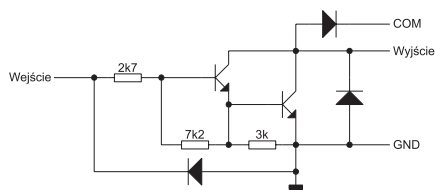


Rys. 1. Schemat elektryczny sterownika

regowe połączenie trzech rezystorów (2,7 kΩ+7,2 kΩ+3 kΩ). Aby wymusić poziom wysoki na wejściu (jedynkę logiczną) należy odpowiedni styk przełącznika ustawić w pozycję „ON”.

Podczas normalnej pracy styki przełącznika powinny być rozwarne, jednak ich zwarcie nie spowoduje uszkodzenia portu procesora, gdyż przy niskim poziomie napięcia wyjściowego rezystory o wartości 1 kΩ ograniczają do bezpiecznej wartości prąd wyjściowy linii portu. Sygnały wyjściowe kierowane są na złącze CON2, na którym dostępne są także potencjały masy i plusa zasilania.

Układ US2 jest przeznaczony do pracy z wyświetlaczami o wspólnej anodzie, więc w stanie aktywnym ma na wyjściu poziom niski. Diody świecące należy więc dołączać poprzez rezystory do wyjścia „OUT” układu US2 (katoda) i plusa zasilania (anoda). Wyjścia te mogą być obciążane maksymalnie prądem 500 mA.



Rys. 2. Schemat pojedynczego stopnia wzmacniacza zawartego w układzie ULN2803A

W przypadku sterowania przekaźnikami, znajdujące się w układzie US2 diody zabezpieczają tranzystory wyjściowe umożliwiając bezpośrednio ich sterowanie (bez dodatkowych zabezpieczeń).

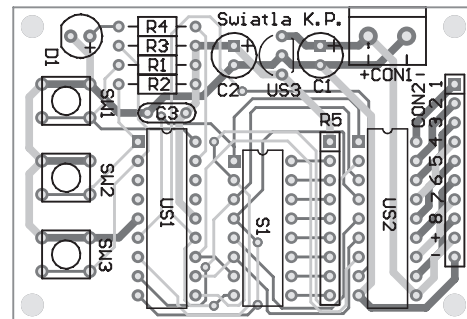
Napięcie zasilania jest dołączone do złącza CON1 i poprzez stabilizator US3 zasila procesor oraz może być wykorzystane do zasilania układów wykonawczych.

Montaż

Rozmieszczenie elementów na płytce sterownika jest przedstawione na **rys. 3**.

Po prawidłowym montażu sterownika do złącza CON2 można dołączyć układy wykonawcze. Na **rys. 4** przedstawiony jest sposób podłączenia diod świecących oraz przekaźników (przykładowo tylko do jednego wyjścia).

Zasilanie sterownika należy dostosować do użytych układów wykonawczych. Jest to istotne przy zastosowaniu przekaźników, których cewki powinny być zasilane napięciem ok. 12 V. Dla diod można zastosować napięcie z przedziału 9...15 V. Sam sterownik pobiera prąd, rzędu kilku miliamperów, ale wydajność prądową zasilacza należy dostosować do prądu pobieranego przez układy wykonawcze. Dla diod świecących wystarczy zasilacz o wydajności prądowej około 100 mA, natomiast



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce sterownika

w przypadku przekaźników zastosowany zasilacz musi dostarczać prąd o wartości minimum 200 mA.

Programowanie

Wejście do trybu programowania sterownika następuje po naciśnięciu przycisk SW1 przy wyłączonym zasilaniu i przytrzymaniu go podczas włączania zasilania. Tryb programowania zostanie zasygnalizowany pięciokrotnym błysnięciem diody D1. Programowanie jest wykonywane poprzez ustawienie wybranej kombinacji (włączonych i wyłączonych wyjść) przełącznikami S1 i zatwierdzeniu jej klawiszem SW2. Ustawienie przełącznika S1 w pozycję „ON” włącza dany kanał (zapala dołączoną do wyjścia diodę), a w pozycję „OFF” wyłącza ten kanał. Po naciśnięciu klawisza SW2, błysnięcie diody D1 sygnalizuje zapis

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1...R3: 20 kΩ
 R4: 330 Ω
 R5: Rpack 8x1 kΩ

Kondensatory

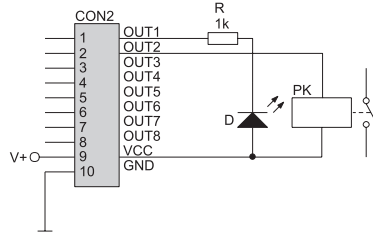
C1: 100 μF/16 V
 C2: 100 μF/16 V
 C3: 100 nF

Półprzewodniki

D1: LED 5 mm kolor dowolny
 US1: PIC16F819 zaprogramowany
 US2: ULN2803A
 US3: LM78L05

Inne

CON1: ARK2-5 mm
 CON2: Goldpin 1x10 kątowy
 SW1...SW3: mikrowłczacznik h=10 mm
 S1: Dipswitch DIP8
 Podstawka DIP18 (2 szt.)



Rys. 4. Sposób podłączenia diody i przekaźnika do wyjść sterownika

kończeniu poprzez naciśnięcie klawisza SW1. W obu przypadkach zakończenie programowania będzie sygnalizowane nieustannym migotaniem diody D1. W ostatniej komórce pamięci EEPROM (pod adresem 255) zostanie zapisana liczba kroków utworzonego programu, dzięki czemu w czasie odtwarzania mikrokontroler będzie wiedział, ile kroków ma dany program i do tego adresu będzie odczytywał pamięć EEPROM wyświetlając zapisane w niej sekwencje. Odtwarzanie zapisanej sekwencji świetlnej będzie możliwe po wyłączeniu i ponownym włączeniu zasilania.

W czasie programowania można sprawdzić zawartość aktualnie mody-

fikowanego słowa pamięci naciskając klawisz SW3. Aby na wyjściu zostało wyświetlone dane słowo, wszystkie styki przełącznika S1 muszą być ustawione w pozycji „OFF”. Po naciśnięciu przycisku SW3 przez czas około 300 ms na złącze CON2 zostanie skierowany bajt danych zapisany pod aktualnie ustawionym adresem pamięci. Przez ten czas dioda D1 także będzie się świeciła.

Po zaprogramowaniu sekwencji i ponownym włączeniu zasilania sterownik będzie odtwarzał zapisane wartości, począwszy od pierwszego kroku do ostatniego. W tym trybie przyciskami SW2 i SW3 można zmieniać prędkość zmian (przyciskiem SW2 zmniejszać, a przyciskiem SW3 zwiększać). Przyciskiem SW1 można natomiast negować stan wyjść, co oznacza, że jeśli w danej chwili wyjście powinno być wyłączone, to po zanegowaniu zostanie włączone. Dioda D1 będzie migotała w takt wyświetlania kolejnych kroków odtwarzanego programu.

Krzysztof Pławiuk, EP
 krzysztof.plawiuk@ep.com.pl

stanu ustawionego przełącznikiem S1 w pamięci procesora. Następne kroki tworzonej sekwencji należy zapisać w analogiczny sposób. Są one zapisywane są pod kolejnymi adresami pamięci EEPROM procesora, aż do jej zapełnienia lub po wcześniejszym za-

PRECYZYJNE REZYSTORY METALIZOWANE

Rezystancje od 0,3 Ω do 10 MΩ
 Tolerancje od 0,01% do 0,5%

elpod
 POLSKI PRODUCENT

31-416 Kraków
 ul. Dobrego Pasterza 120
 tel. (012) 410-25-50 do 51
 fax (012) 410-25-52

http://www.elpod.com.pl e-mail: biuro@elpod.com.pl

Oferujemy ponadto: Rezystory SMD 0805 oraz 1206 10Ω do 1MΩ
 Tolerancje 0,1%; 0,25%; 0,5%; 1%
 TWR 10, 25, 50 ppm/K

EBS Renomowany producent drukarek INK-JET oferuje wysokiej klasy

AKTYWNY DETEKTOR PODCZERWIENI DO ZASTOSOWAŃ W UKŁADACH AUTOMATYKI I ZABEZPIECZEŃ

małe wymiary budowy (M18x1)
 duża odporność na zakłócenia
 wbudowany wskaźnik zadziałania
 wyjście odporne na zwarcie
 wykonania PNP, NPN

EBS Ink-Jet Systems Poland Sp. z o.o.
 ul. Tarnogajska 13, 50-512 Wrocław
 tel. (071) 367 04 11, fax (071) 373 32 69

MCD electronics

MONTAŻ SMT

- na paście
- na kleju

PROGRAMOWANIE KONSTRUOWANIE

- sterowników na bazie mikrokontrolerów 8-bitowych, 16-bitowych, 32-bitowych

PROJEKTOWANIE

- układów elektronicznych
- obwodów drukowanych

PONADTO OFERUJEMY:

- montaż mieszany: przewlekany, SMT
- lutowanie na fali lutowniczej SOLTEC MIDI z podwójną falą typu SMART WAVE

MCD Electronics Sp. z o.o.
 34-300 Zywiec, ul. Lelewela 26
 tel/fax: 33 / 861 60 35
 e-mail: smt@mcd.com.pl
 http://www.mcd.com.pl