

Komputerowy sterownik LED

Prezentowany sterownik LED jest wyposażony w interfejs USB służący do podłączenia go do komputera. Dzięki temu jest on w stanie sterować diodami LED w rytm poleceń docierających z programu uruchomionego na PC. Umożliwia to tworzenie niepowtarzalnych efektów świetlnych.

Rekomendacje: do ciekawej aranżacji wnętrza oraz tworzenia niepowtarzalnych efektów świetlnych

Wraz z coraz szerzej stosowanym oświetleniem diodowym wzrasta zapotrzebowanie na różnego rodzaju sterowniki. Mogą one być samodzielnymi urządzeniami lub przystawkami dołączanymi do komputera. Ponieważ często komputery stają się centrum sterowania, prezentowany sterownik współpracuje z komputerem. Wykonany jest w formie karty wyjść dołączanej do komputera przez interfejs USB.

Sterownik umożliwia kontrolowanie ośmiu obwodów wyjściowych. Jako elementy wykonawcze zastosowano tranzystory mocy MOSFET, których zadaniem jest bezpośrednie sterowanie dołączonych diod LED. Jako odbiorniki mogą być używane pojedyncze diody, listwy oraz żarówki diodowe zasilane napięciem 12 V. Oprócz takiego zastosowania możliwe jest także sterowanie innych obwodów, na przykład przekaźników.

AVT 5240



Zadaniem części sprzętowej sterownika jest odbieranie danych z portu USB, przekształcanie ich na postać równoległą i występowanie odpowiednich tranzystorów.

Wszystkie funkcje załączania odpowiednich kanałów realizuje oprogramowanie uruchomione na komputerze. Kolejne kroki sekwencji świetlnych przechowywane są w pliku „*.csv”. W każdej linii takiego pliku znajduje się jeden krok sekwencji świetlnej. Program odczytuje je kolejno i wysyła do części sprzętowej.

Plik ten może być edytowany w dowolnym edytorze tekstowym lub w arkuszu kalkulacyjnym. Rozwiązanie takie umożliwia łatwe tworzenie nowych sekwencji.

Budowa

Schemat elektryczny sterownika pokazano na rys. 1. Cały układ podzielony jest na trzy bloki funkcjonalne: konwerter USB-RS232, interpreter komend i wzmacniacze prądowe.

W pierwszym bloku zastosowano specjalizowany układ konwertera USB-RS232 typu FT232RL. Jego użycie upraszcza całą konstrukcję, gdyż cały proces komunikacji z komputerem poprzez interfejs USB realizuje ten układ. Na jego wyjściu TX otrzymujemy dane w postaci szeregowej, które mogą być odbierane przez UART.

Dane są przesyłane z prędkością 9600 bps i docierają na wejście RA3 mikrokontrolera U2. Układ ten został skonfigurowany tak, aby sygnał reset po włączeniu zasilania był generowany przez wewnętrzny moduł. Pozwoliło to na użycie zewnętrzne-

go wejścia sygnału reset (RA3) jako wejścia cyfrowego. Mikrokontroler

przekształca dane szeregowo na postać równoległą i wysyła je na osiem wyjść oznaczonych jako PIC_OUT1...PIC_OUT8. Sygnały z tych wyjść kierowane są następnie do bramek tranzystorów Q1...Q8. Sygnał zegarowy potrzebny do pracy mikrokontrolera generowany jest za pomocą rezonatora ceramicznego o częstotliwości 4 MHz.

Sygnały sterujące z tranzystorów wyprowadzone są na złącza CON2...CON4. Układ sterowania zasilany jest napięciem o wartości 5 V bezpośrednio z portu USB. Do zasilania diod należy zastosować zewnętrzny zasilacz.

AVT-5240 w ofercie AVT:

AVT-5240A – płytka drukowana
AVT-5240B – płytka drukowana + elementy

Podstawowe informacje:

- Możliwość podłączenia i sterowania ośmiu diod LED (klucze załączające na BUZ11)
- Sterowanie diodami LED z komputera PC przez interfejs USB
- Sekwencje sterujące zapisywane w pliku CSV
- Rozłączne zasilanie: diody LED z zewnętrznego zasilacza, sterownik z portu USB
- Mikrokontroler PIC16F630, interfejs USB na FT232RL

Dodatkowe materiały na CD i FTP:

- <ftp://ep.com.pl>, user: 17933, pass: 5047v06p
- wzory płytek PCB
 - karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych na Wykazie elementów kolorem czerwonym

Projekty pokrewne na CD i FTP:

- (wymienione artykuły są w całości dostępne na CD)
- AVT-1545 8-kanałowy sterownik świateł (EP 10/2009)
- AVT-924 Programowany sterownik świateł (EP 4/2006)

Wykaz elementów

Rezystory: (SMD, 1206)

R1: 1 MΩ (0805)

Kondensatory: (SMD, 0805)

C1: 10 nF/16 V

C2: 100 nF/16 V

C3: 10 μF/10 V (SMD, 3528)

C4: 100 nF/16 V

Półprzewodniki:

U1: FT232RL (SO28)

U2: PIC16F630 (SO14, zaprogramowany)

Q1...Q8: BUZ11

Inne:

FR: EMISMB403025 – filtr

przeciwzakłóceniu

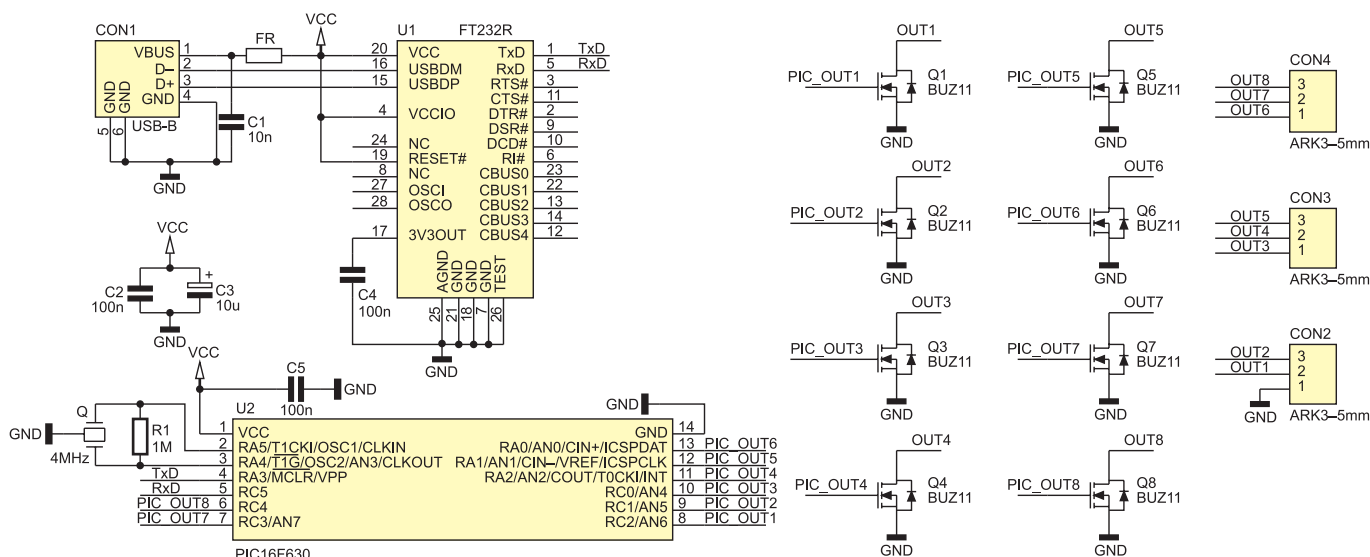
CON1: USB-B kątowe

CON2...CON4: złącze śrubowe ARK2-5 mm

Q: rezonator ceramiczny 4 MHz typu

QDCC4M00



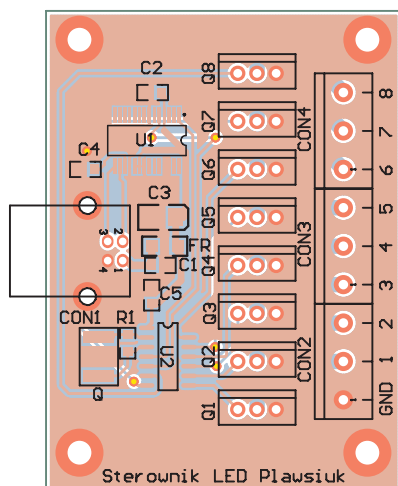


Rys. 1. Schemat ideowy sterownika diod LED

Montaż

Widok płytki z rozmieszczeniem elementów pokazano na **rys. 2**. Montaż należy rozpocząć od wlutowania układów scalonych U1 i U2. W drugim etapie montowane są pozostałe elementy SMD. Na koniec należy wlutować tranzystory Q1...Q8 oraz złącza CON1...CON4.

Przykładowy sposób dołączenia diod pokazano na **rys. 3**. Liczba połączonych szeregowo diod w jednym kanale jest zależna od napięcia zasilania. Zakładając spadek napięcia na jednej diodzie równy około 2 V oraz spadek napięcia na dodatkowym rezystorze, przy napięciu zasilania wynoszącym 12 V



Rys. 2. Rozmieszczenie elementów na płytce sterownika LED

Tab. 1. Przyporządkowanie wartości wejściowych stanów wyjściowym

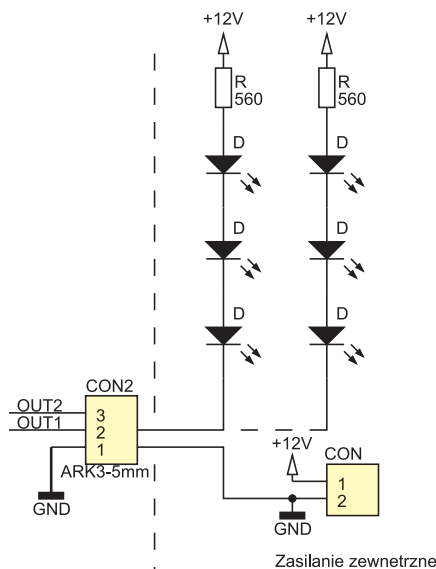
Wartość w pliku	Kolor w aplikacji	Stan na wyjściu sterownika
0	Szary	Wyłączony
1	Zielony	Włączony
2	Czerwony	Włączony
3	Niebieski	Włączony
4	Żółty	Włączony

do pojedynczego wyjścia można połączyć maksymalnie pięć diod LED. Jeśli zajdzie potrzeba zastosowania większej ich liczby, to należy łączyć poszczególne grupy ze sobą równolegle, tak jak na rysunku.

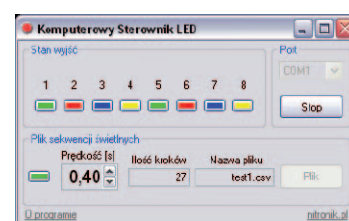
Po zmontowaniu całego układu można przejść do jego uruchomienia. Ponieważ do pracy układu FT232RL potrzebne są stosowne sterowniki, trzeba je pobrać ze strony www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm. Po podłączeniu sterownika LED do komputera system Windows rozpozna nowe urządzenie i rozpocznie się proces instalacji sterowników. Wtedy należy wybrać opcję *Instalacja ręczna* i wskazać katalog, w którym znajdują się pobrane wcześniej i rozpakowane sterowniki.

Po poprawnym zainstalowaniu urządzenia pojawi się nowy port szeregowy COM z odpowiednim numerem. Poprzez ten port możliwa będzie komunikacja pomiędzy oprogramowaniem sterującym a częścią sprzętową sterownika LED.

Do obsługi służy program pokazany na **rys. 4**. Do jego działania konieczne jest



Rys. 3. Sposób dołączenia diod LED



Rys. 4. Okno programu sterującego

ustawienie parametrów: numeru portu szeregowego, pliku z zawartością sekwencji świetlnych oraz prędkość wykonywania kolejnych kroków. Po uruchomieniu programu automatycznie sprawdzane są dostępne porty w komputerze i jest możliwe wybranie odpowiedniego w okienku *Port*. Naciśnięcie przycisku Start uruchamia wybrany port i następuje połączenie z płytą sterownika LED. W okienku *Stan wyjść* jest prezentowany aktualny stan wszystkich wyjść. Sekwencje świetlne odczytywane są z wcześniej przygotowanego pliku. Po wczytaniu pliku w okienku *Ilość rekordów* widoczna będzie liczba kroków sekwencji świetlnej zapisanej w danym pliku.

Plik jest tak skonstruowany, że każda linia oznacza jeden krok. Cyfry oddzielone przecinkami oznaczają kolejne wyjścia sterownika. Wpisane wartości są rozpatrywane

forum.ep.com.pl

List. 1. Zawartość przykładowego pliku

*.csv

```
1,2,3,4,1,2,3,4
1,0,0,0,0,0,0,0
0,2,0,0,0,0,0,0
0,0,3,0,0,0,0,0
0,0,0,4,0,0,0,0
0,0,0,0,1,0,0,0
0,0,0,0,0,2,0,0
0,0,0,0,0,0,3,0
0,0,0,0,0,0,0,4
0,0,0,0,0,0,0,0
0,0,0,0,0,0,0,1
0,0,0,0,0,0,2,0
0,0,0,0,0,3,0,0
0,0,0,0,4,0,0,0
0,0,0,1,0,0,0,0
0,0,2,0,0,0,0,0
0,3,0,0,0,0,0,0
4,0,0,0,0,0,0,0
0,0,0,0,0,0,0,0
```

```
1,2,3,4,1,2,3,4
0,0,0,0,0,0,0,0
1,2,3,4,1,2,3,4
0,0,0,0,0,0,0,0
1,2,3,4,1,2,3,4
0,0,0,0,0,0,0,0
```

ne w inny sposób przez oprogramowanie sterujące, a w inny przez mikrokontroler na płytce sterownika. Wynika to z faktu, że oprogramowanie oprócz wyświetlenia stanu wyjścia dodatkowo umożliwia wybranie koloru wskaźnika. Pozwala to na przyporządkowanie kolorów wyświetlanych w programie kolorom diod dołączonych do wyjść sterownika.

Mikrokontroler w sterowniku rozpoznaje tylko dwa stany: włączony lub wyłączony. Dla wartości zapisanej w pliku równej „0” – wyjście jest nieaktywne, dla pozostałych wyjście jest aktywne. **Tab. 1** przedstawia przyporządkowanie wartości zawartych w pliku kolorom wyświetlanym w aplikacji oraz odpowiadającym im stanom tranzystorów sterujących.

Plik można utworzyć w edytorze tekstowym i wtedy należy każdą cyfrę oddzielić przecinkiem. Innym rozwiązaniem jest ustawienie sekwencji w arkuszu kalkulacyjnym,

na przykład *MS Excel* lub *Open Office Calc*. W obydwu przypadkach należy zapisać utworzony plik z rozszerzeniem *.csv (nazwa.csv).

Widok zawartości przykładowego pliku pokazano na **list. 1**. Tak opisana sekwencja spowoduje zapalenie wszystkich diod, a następnie kolejne zapalenie się pojedynczej diody od kanału 1 do kanału 8. Po osiągnięciu kanału 8 nastąpi powrót do kanału 1. Po tej sekwencji nastąpi przerwa równa czterem cyklom, a po niej wszystkie diody błysną cztery razy.

Przerwa w odtwarzaniu wynika z obecności czterech pustych linii. Program sterujący odczytuje te linie, ale nie zawierają one danych z zakresu 0...4, więc są ignorowane. W ten sposób można z poziomu pliku dynamicznie zmieniać czas trwania każdej sekwencji.

Krzysztof Pławsiuk, EP
krzysztof.plawsiuk@ep.com.pl

R E K L A M

DWUKANAŁOWY OSCYLOSKOP USB

Dwukanałowy oscyloskop cyfrowy – przystawka do PC. Połączenie z komputerem odbywa się poprzez port USB. Eliminuje to konieczność stosowania zewnętrznego, dodatkowego zasilacza. Urządzenie ma atrakcyjną w kształcie, niewielką obudowę. Pełni funkcje oscyloskopu, rejestratora sygnałów i analizatora widma.

- * dwa wejścia pomiarowe, jedno wyzwalania zewnętrznego
- * impedancja wejściowa 1 MΩ/30 pF
- * maksymalne napięcie wejściowe 30 V (AC+DC)
- * rodzaj wejść: DC, AC i GND
- * zasilanie przez port USB (500 mA)
- * wymiary 205×55×175 mm/8,2×2,2×7"
- * w zestawie: przystawka-oscyloskop, dwie sondy 60 MHz (PROBE60S), kabel przyłączeniowy USB, oprogramowanie na płycie CD, instrukcja

oscyloskop

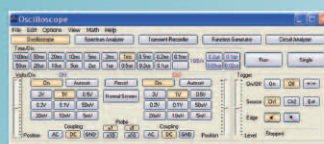
- * częstotliwość próbkowania 1 GHz
- * rzeczywista częstotliwość próbkowania 1,25 kHz...50 MHz
- * podstawa czasu: 20 ns...100ms na działkę

analizator spectrum

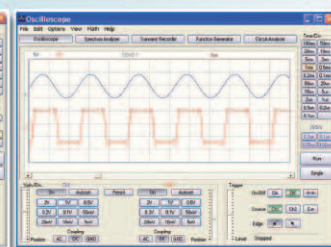
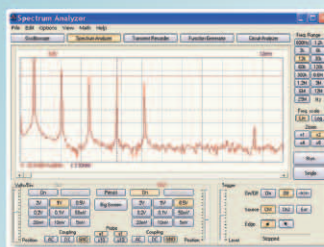
- * pasmo 0...1,2 kHz do 25 MHz
- * skala liniowa lub logarytmiczna
- * rozdzielczość FFT 2048 linii, wejścia z kanałów CH1 i CH2

rejestrator przebiegów

- * zakres pomiarowy 20 ms/dz...2000s/dz
- * maksymalny czas rejestracji 9,4 godz/ekran
- * rejestracja przebiegów o czasie trwania ponad 1 rok



PCSU1000



www.sklep.avt.pl • tel. 22 257 84 50