

SCT2024

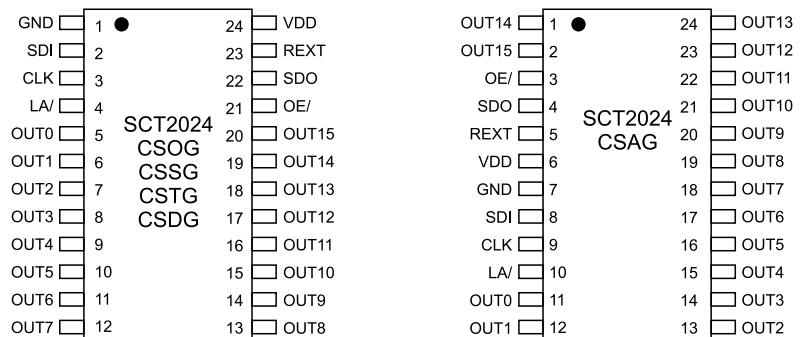
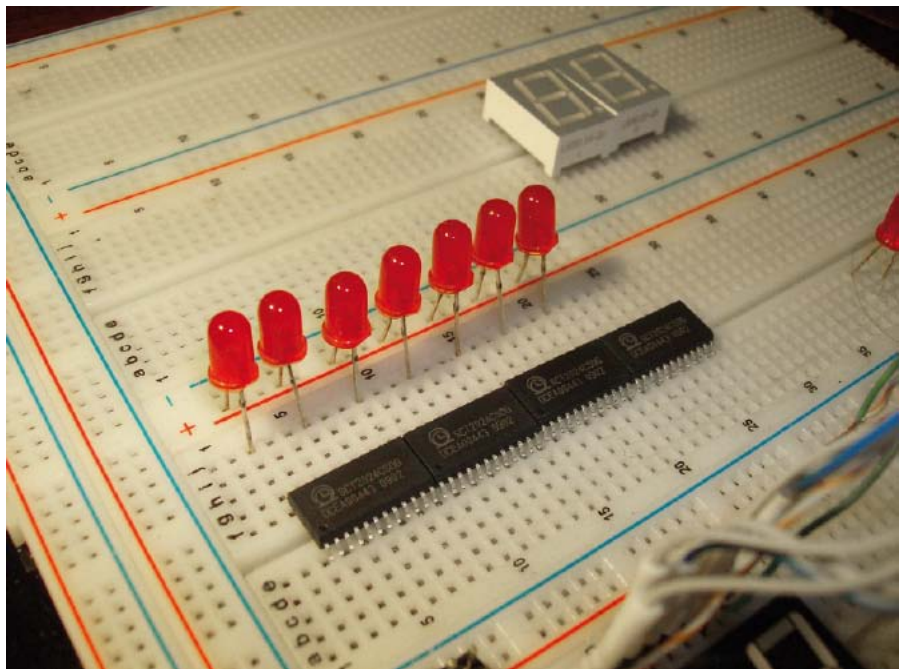
Sterownik diod LED firmy StarChips Technology

Fizyczna natura diod LED wymaga stosowania ograniczników płynącego przez nie prądu, do czego elektronicy zazwyczaj używają rezystorów. Jest to rozwiązanie najprostsze, ale kłopotliwe, gdy liczba sterowanych LED jest duża, o co coraz łatwiej we współczesnych aplikacjach. Firma StarChips Technology zaproponowała konstruktorom znacznie wygodniejsze rozwiązanie: scalony rejestr SIPO przeznaczony do sterowania LED wyposażony w źródła prądowe.

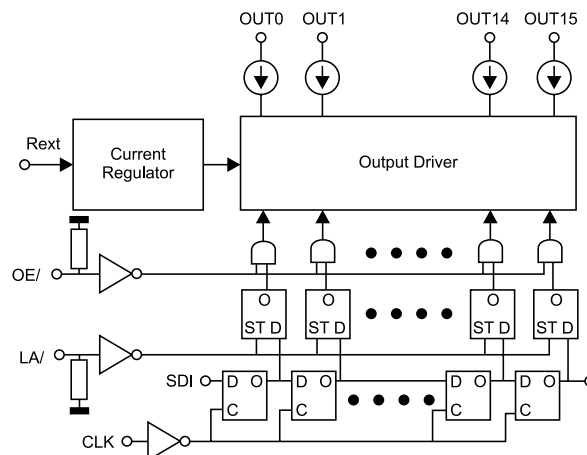
Do sterowania dużą liczbą diod zazwyczaj stosowane są rejestry szeregowo-równoległe (SIPO – Serial In Parallel Out), dzięki którym liczba wyprowadzeń I/O mikrokontrolera sterującego pracą LED jest ograniczona do niezbędnego minimum. Przykładową rodziną rejestrów SIPO przeznaczonych do stosowania w aplikacjach LED są układy SCT2000 produkowane przez tajwańską firmę StarChips Technology.

W skład rodziny SCT2000 wchodzi kilka układów o liczbie wyjść od 1 do 16 i różnych zakresach dopuszczalnych prądów wyjściowych. W artykule skupimy się na prezentacji układu SCT2024, wyposażonego w 16 wyjść o wydajności prądowej 5...45 mA (przy zasilaniu 5 V). Rozmieszczenie wyprowadzeń układu SCT2024 przedstawiono na **rys. 1**, a jego schemat blokowy na **rys. 2**.

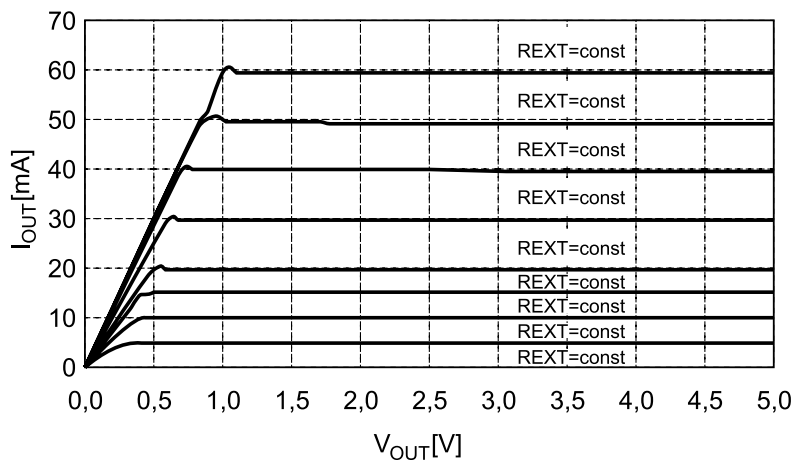
Układ SCT2024 przypomina swoją budową popularne rejestry szeregowo-równoległe (np. 4094 z cyfrowej serii CMOS), jednak wyposażono go w dodatkowe obwody regulacji i stabilizacji prądu wyjściowego. Dzięki nim można sterować diodami LED dołączonymi bezpośrednio do wyjścia rejestru SCT2024. Regulacja natężenia prądu płynącego przez każde z wyjść dokonywana jest poprzez zmianę wartości rezystora włączonego pomiędzy wyprowadzenie REXT a masę zasilania. Zależność pomiędzy prą-



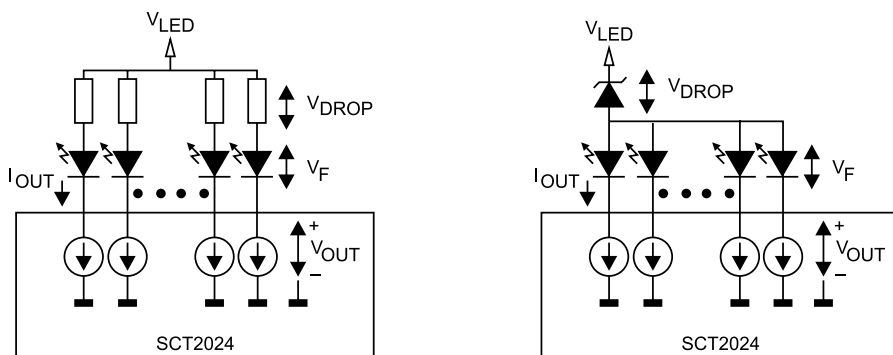
Rys. 1. Rozmieszczenie wyprowadzeń układu SCT2024



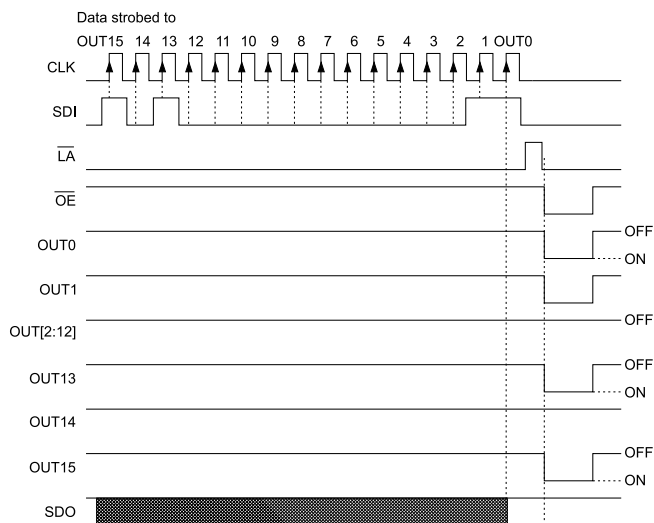
Rys. 2. Schemat blokowy układu SCT2024



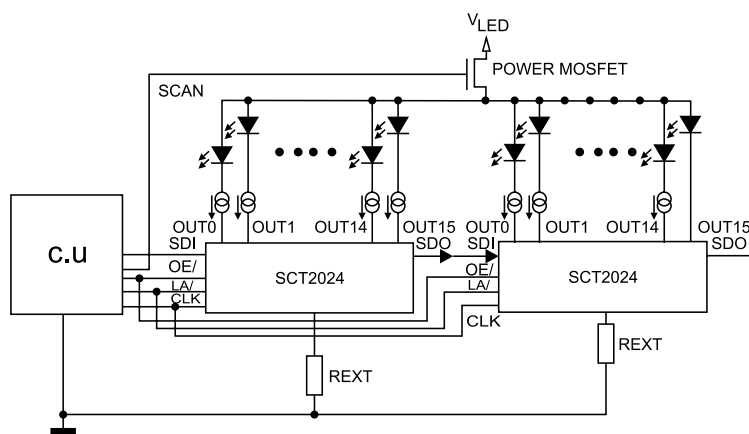
Rys. 3. Zależność pomiędzy prądem wyjściowym a rezystancją REXT



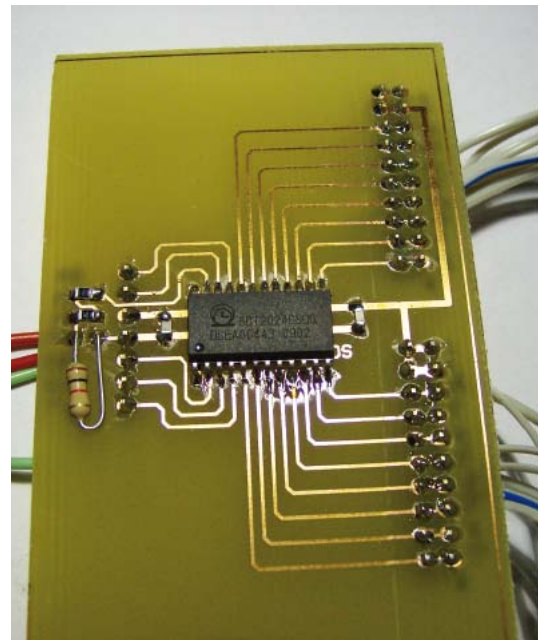
Rys. 4. Dołączenie dodatkowych elementów



Rys. 5. Przebiegi podczas transmisji danych



Rys. 6. Łączenie układów SCT2024 w kaskady



dem wyjściowym a rezystancją rezystora REXT przedstawiono na **rys. 3**.

Maksymalne natężenie prądu wyjściowego, jakie można uzyskać na wyjściach układu SCT2024, wynosi 60 mA. Należy zwrócić uwagę, by napięcie na wyjściach zawierało się w przedziale 1...4 V (po uwzględnieniu spadku napięcia na diodach LED). W przypadku, gdyby napięcie na wyjściu przekraczało 4 V, należy zastosować dodatkowe elementy wprowadzające spadek napięcia, np. diodę Zenera lub indywidualne rezystory dla każdej z diod LED (**rys. 4**).

Do zapisu stanu wyjść jest wykorzystywany szeregowy interfejs synchroniczny. Do transmisji danych zastosowano dwie linie:

- SDI – wejście danych oraz
- CLK – wejście zegarowe.

Bitów w rejestrze wejściowym zapisywane są podczas narastającego zbocza na linii CLK, a jego stan przepisywany jest do zatrzaśków wyjściowych, gdy na linii /LA zostanie wymuszony stan niski. Wyjścia są aktywowane po podaniu stanu niskiego na wyprowadzenie /OE.

Przykładowe przebiegi podczas transmisji pokazano na **rys. 5**. Wyprowadzenie /OE może zostać wykorzystane również do sterowania jasnością świecenia diod LED, poprzez podanie na to wyprowadzenie sygnału o zmiennym współczynniku wypełnienia (PWM). Układy SCT2024 można łączyć kaskadowo – w tym celu wejście SDI kolejnego układu jest podłączone do wyjścia SDO układu poprzedniego, przy wspólnych sygnałach CLK, /LA oraz /OE (**rys. 6**). Każdy układ SCT2024 musi mieć własny rezystor określający wartość prądu płynącego przez diody LED.

Współpraca układu SCT2024 z mikrokontrolerem AVR

Układ SCT2024 może współpracować z dowolnym mikrokontrolerem wyposażo-

List. 1.

```

$regfile = „m32def.dat”
$crystal = 8000000

Config Spi = Hard , Interrupt = Off , Data Order = Msb , Master = Yes , Polarity = Low , Phase = 1 , Clockrate = 128 ,
Noss = 0

Config Pinb.4 = Output
Config Timer1 = Pwm , Pwm = 8 , Compare A Pwm = Clear Up , Prescale = 256
Config Adc = Single , Prescaler = Auto , Reference = Avcc

Dim A(2) As Byte
Dim I As Byte
Dim W As Word

Dim Aa As Byte
Dim Bb As Byte

Spiinit
Start Adc

I = 0

Do
  W = Getadc(0)           \ odczyt wartości napięcia
  W = W / 4              \ konwersja na 8 bit
  Pwmla = W              \ zapis do rejestru PWM1A

  Aa = I Mod 16          \
  A(1) = Lookup(aa , Cyfry) \ Konwersja na postać szesnastkową
  Aa = I / 16           \
  A(2) = Lookup(aa , Cyfry) \

  Spiout A(1) , 2       \ zapis cyfr do układu SCT2024
  Portb.4 = 1           \
  Portb.4 = 0           \
  Incr I
  Waitms 250

Loop
End

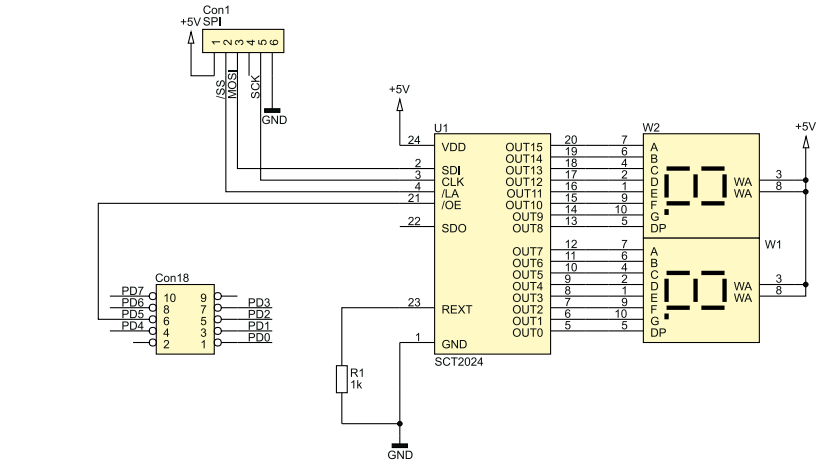
Cyfry:
Data 63 , 6 , 91 , 79 , 102 , 109 , 125 , 7 , 127 , 111 , 119 , 124 , 57 , 94 , 121 , 113
    
```

nym w sprzętowy układ szeregowej transmisji synchronicznej lub realizującym transmisję synchroniczną programowo. W artykule przedstawimy przykład współpracy układu SCT2024 z mikrokontrolerem ATmega32. Proponowany schemat połączeń przedstawiono na rys. 7. Do wejścia ACD0 mikrokontrolera ATmega32 dołączono potencjometr podający napięcie z zakresu 0...5 VDC, który zastosowano do regulacji jasności świecenia wyświetlaczy. Układ SCT2024 steruje dwoma siedmiosegmentowymi wyświetlaczami LED ze wspólną anodą. Przykładowe źródło programu sterującego (w języku Bascom) pokazano na list. 1.

Działanie programu sprowadza się do ciągłego wykonywania w nieskończonej pętli dwóch zadań. Pierwszym z nich jest odczyt wartości napięcia podawanego na wyprowadzenie ADC0. Po przekształceniu na liczbę 8-bitową wartość ta zapisywana jest do rejestru PWM1A. Współczynnik wypełnienia sygnału generowanego na wyjściu OC1A zależy od wartości napięcia na wejściu ADC0. Drugim zadaniem realizowanym przez program jest wyświetlenie na wyświetlaczach siedmiosegmentowych wartości zmiennej inkrementowanej w każdym cyklu pętli. Wartość tej zmiennej jest wyświetlana w postaci liczby szesnastkowej.

Podsumowanie

Zaprezentowany w artykule prosty przykład zastosowania układu SCT2024 do sterowania wyświetlacza siedmiosegmentowego pozwala zapoznać się Czytelnikom z jego działaniem i programową obsługą.



Rys. 7. Podłączenie SCT2024 do ATmega32

Obszar zastosowań rejestrów produkowanych przez firmę StarChips Technology jest bardzo szeroki – układów z rodziny SCT2000 można używać wszędzie tam, gdzie występuje potrzebaysterowania dużej liczby diod LED, niezależnie od ich rodzaju. Mogą to być: wyświetlacze alfanumeryczne i 7-segmentowe, bargrafy, pojedyncze diody LED, zespoły RGB itp. Uniwersalność prezentowanych układów zwiększają wbudowane źródła prądowe, pozwalające ograniczyć liczbę elementów stosowanych w urządzeniu, co nie tylko upraszcza kon-

strukcję, ale pozwala także na obniżenie kosztu jego wykonania.

Dodatkowe informacje
 Transfer Multisort Elektronik, 93-350 Łódź, ul. Ustronna 41, tel.: 042-645-55-55, fax: 042-645-55-00, e-mail: dso@tme.pl, www.tme.pl