

Numer domu z diodami LED

Do czego to służy?

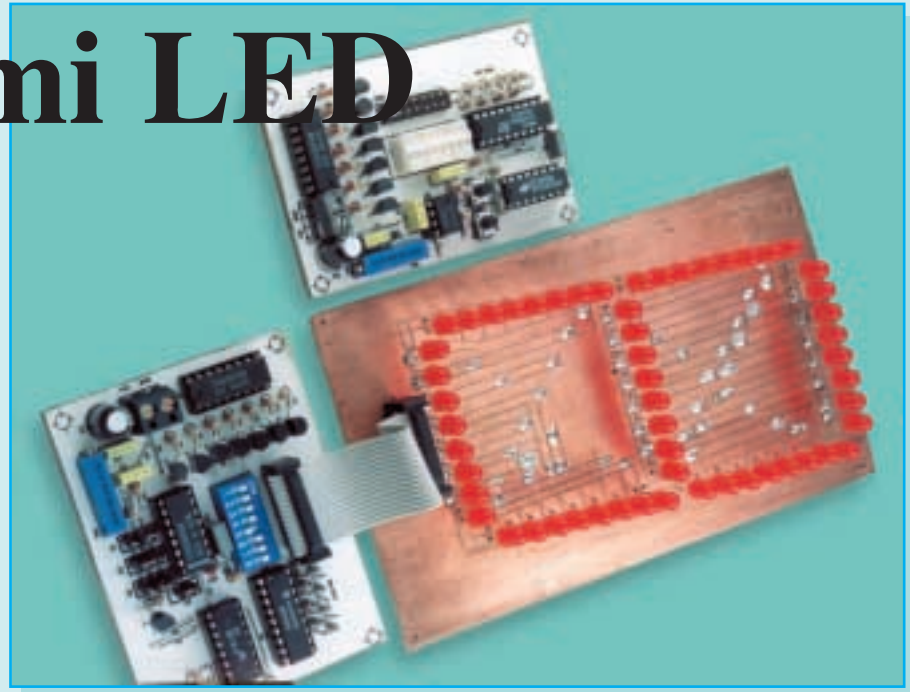
Urządzenie przedstawione w poniższym artykule zostało zaprojektowane z myślą o wszystkich posiadaczach własnego mieszkania, którzy chcieliby, aby ich dom odróżniał się w jakiś sposób od innych. Zainteresuje on na pewno tych elektroników, którzy chcieliby zaimponować sąsiadom atrakcyjnym "bajerkiem" i wzbudzić wśród nich zazdrość.

Proponowany przeze mnie układ składa się z dwóch części: wyświetlacza siedmiosegmentowego zbudowanego z diod LED i sterownika, dołączanego do wyświetlacza. Cyfra wyświetlacza ma wysokość około 11,5 cm, co zapewnia dobry odczyt nawet z kilkudziesięciu metrów. Układ jest bardzo prosty, a zarazem funkcjonalny, umożliwiający uzyskanie bardzo ciekawych efektów świetlnych począwszy od prostego węża świetlnego a skończywszy na stopniowo wypełniającym się napisie. Ogólnie można ustawić jeden z siedmiu różnych efektów. Układ został zbudowany z tanich i ogólnie dostępnych układów cyfrowych serii CMOS.

Jak to działa?

Schemat ideowy świecącego numeru domu został przedstawiony na **rysunku 1**. Układ zasilany jest napięciem 12V a maksymalny pobór prądu wynosi 100mA.

Już na pierwszy rzut oka można wyróżnić dwa bloki. Pierwszy z nich to wyświetlacz, składający się z diod LED, które zostały połączone w matrycę. Taki sposób połączenia znacznie rozszerzył możliwość ich atrakcyjnego sterowania. Drugi blok to sterownik wyświetlacza składający się z dwóch liczników 4060 i 4017, dwóch czterostopniowych rejestrów przesuwanych zawartych w strukturze układu 4015 i drivera ULN2803A. Licznik 4017 służy do multipleksowania poszczególnych segmentów wyświetla-



cza. Podanie kolejnych impulsów zegarowych na wejście CLK licznika powoduje pojawienie się stanu wysokiego na jednym z dziesięciu jego wyjść. W rezultacie tranzystory T1-T7 zostaną wysterylowane tak, że w danej chwili będzie przewodził tylko jeden z nich, załączając odpowiedni segment wyświetlacza. Dla uproszczenia układu do minimum, sygnał zegarowy taktujący licznik 4017 został doprowadzony z obwodu oscylatora licznika 4060 (z nóżki 9). Dla uzyskania efektu ciągłego świecenia segmentów, częstotliwość oscylatora nie powinna być mniejsza niż 500Hz. W przeciwnym razie oko ludzkie może dostrzec migotanie segmentów podczas ich przełączania. Przełącznik SW-DIP8 służy do załączania wybranych segmentów wyświetlacza, a więc do ustawienia na nim odpowiedniej cyfry.

Główny blok sterujący składa się z rejestru 4015 i licznika 4060. Wybór efektu odbywa się za pomocą odpowiedniego ustawienia zworek.

Teraz zostanie omówiony jeden z efektów - kolejne zaświecanie i wygaszanie diod. Dla uzyskania takiego efektu zwora Z1 musi być ustawiona w pozycji 2-3, zwora Z3 w pozycji 2-3, zwory Z2 i Z4 rozwarte. Po włączeniu zasilania rozpoczyna się praca oscylatora układu U2 i licznik zaczyna zliczać kolejne impulsy. Następnie impulsy z wyjścia Q8 tego licznika powodują wpisywanie do kolejnych stopni rejestru U3 stanu wysokiego powodując

wysterowanie kolejnych tranzystorów zawartych w strukturze drivera U4. W konsekwencji tego będą się zapalać kolejne diody w segmentach. Szybkość zaświecania się linijki jest regulowana potencjometrem PR1 w obwodzie oscylatora licznika 4060. Po zliczeniu ośmiu impulsów z wyjścia Q8 licznika U2 zostaną zaświecone wszystkie diody w segmencie. Diody będą się świecić przez cały czas, aż do momentu, gdy na wyjściu Q13 pojawi się stan wysoki i zostanie wysterylowany tranzystor T8. Przewodzenie tranzystora spowoduje, iż wejście informacyjne D rejestru U3 (nóżka 15) zostanie zwarte do masy i pod wpływem impulsów z wyjścia Q8 licznika 4060, do kolejnych stopni rejestru będzie wpisywany stan niski. Spowoduje to gaszenie kolejnych diod w segmentach. Po zliczeniu ośmiu impulsów wszystkie diody zostaną wygaszone. Po pewnym czasie na wyjściu Q13 licznika 4060 pojawi się znowu stan niski i diody będą się zapalać, tak więc cykl będzie się powtarzał.

Dla uzyskania kolejnego efektu - węża świetlnego - zwora Z1 musi być ustawiona w pozycji 2-3 a zwora Z2 i Z3 w pozycji 1-2. Zwora Z4 nie powinna być montowana. W takiej konfiguracji zworek, do rejestru będzie wpisywany na przemian stan wysoki i niski.

Po odpowiednim ustawieniu zworek, układ umożliwia uzyskanie kilku innych efektów. Poprawną konfigurację zworek przedstawia **tabela 1**.

Tab. 1

Rodzaj efektu	Polozenie zwory			
	Z1	Z2	Z3	Z4
waż światlny 1	2-3	1-2	1-2	***
waż światlny 2	2-3	2-3	1-2	***
waż światlny 3	2-3	1-2	1-2	Z4
waż światlny 4	2-3	2-3	1-2	Z4
migający napis	1-2	1-2	1-2	***
plynne zaświecanie 1	2-3	***	2-3	***
plynne zaświecanie 2	2-3	***	2-3	Z4

*** - zwora nie montowana

Montaż i uruchomienie

Rozmieszczenie elementów na płytce pokazano na rysunku 2 (na stronie 48 na wkładce). Montaż można rozpocząć od sterownika. Na początku należy wlutować kilka zwoń zaznaczonych na płytce. Później lutujemy podstawki pod układy scalone, kondensatory stałe, tranzystory, rezystory stojące i łącza. Po zmontowaniu sterownika można przejść do montażu wyświetlacza. Najpierw montujemy zwory. Diody należy wlutować wyjątkowo starannie, zachowując odpowiednią ich biegunowość. Katody diod oznaczono na płytce kwadratowymi punktami lutowniczymi. Aby wszystkie diody były równo wlutowane należy postępować według podanych wskazówek. Najpierw należy wlutować tylko cztery diody w narożach wyświetlacza. Diody musimy wlutować starannie w jednakowej odległości od płytki. Lutujemy je tyl-

ko po jednej nóżce, a po wyprostowaniu można przylutować drugie. Następnie wkładamy w płytkę wszystkie pozostałe diody i całość obracamy o 180 stopni, kładąc płytkę diodami w dół na równej powierzchni. Należy sprawdzić, czy wszystkie diody dotykają powierzchni i ewentualnie je wyrównać. Lutujemy po jednej nóżce każdej z diod. Następnie wyrównujemy diody tak, aby segmenty tworzyły linię prostą i lutujemy pozostałe nóżki.

Poprawnie zmontowany układ nie wymaga uruchamiania i powinien działać od razu.

Po uruchomieniu układu pozostaje jedynie zamontować go na ścianie naszego domu. Należy dodatkowo we własnym zakresie wykonać płytkę czołową np. z przezroczystej pleksi i przymocować do niej wyświetlacz. Można także zrezygnować z płytki drukowanej wyświetlacza, tylko wykorzystać płytkę pleksi z otworami na diody, a niezbędne połączenia wykonać drutem. Taki sposób ma pewne wady, bo wymaga wykonania wielu połączeń, ale ma ważną zaletę, bo pozwala wykonać wyświetlacz dowolnej wielkości. Przy dużych wyświetlaczach należy zwiększyć ilość diod LED - zamiast jednej można połączyć w szereg dwie lub trzy.

Mariusz Nowak

Wykaz elementów:

Rezystory:

R1-R7, R16-R19: 20kΩ
 R8-R15: 100Ω
 R20, R21: 10kΩ
 PR1: 100kΩ helitrim

Kondensatory:

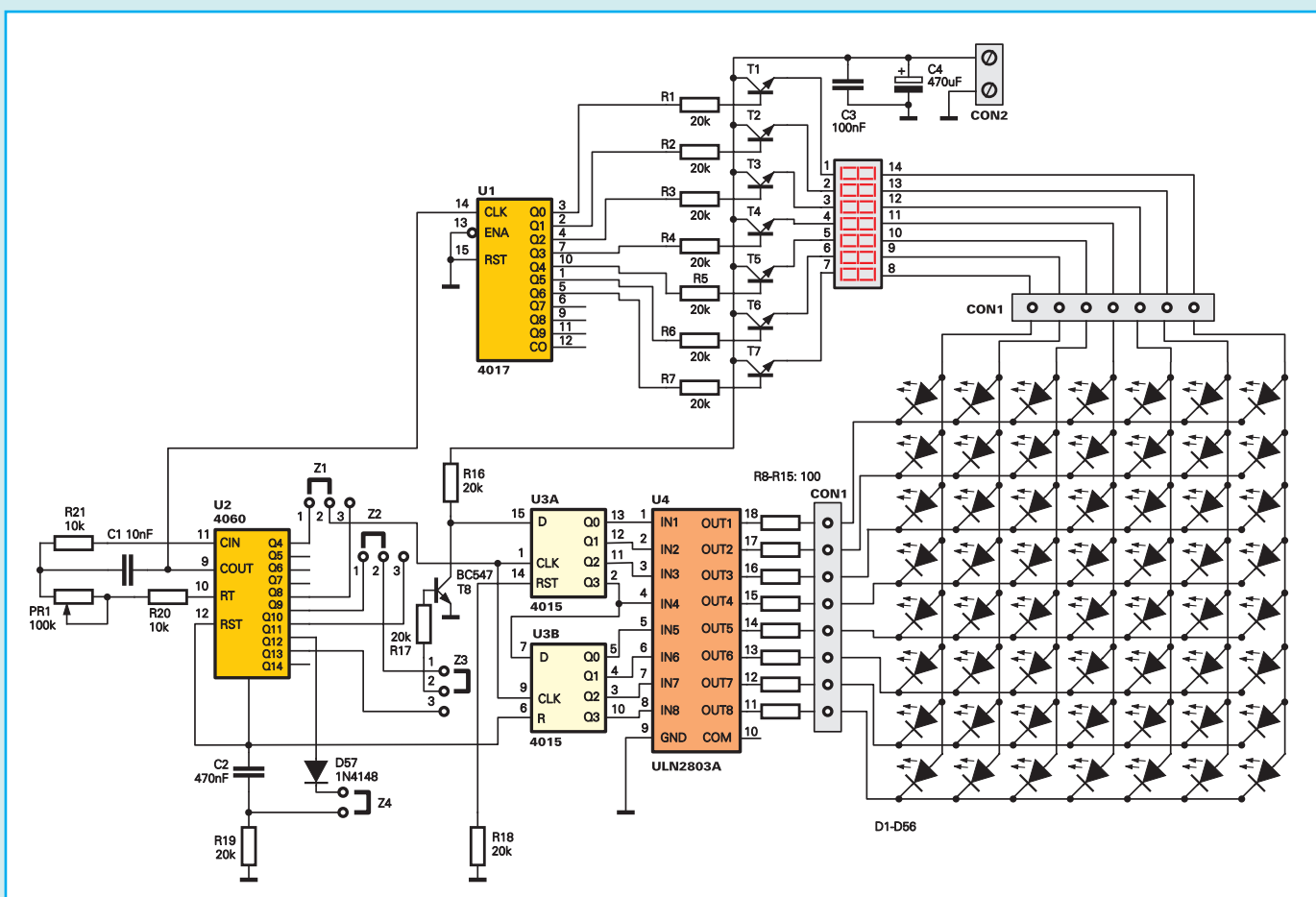
C1: 10nF
 C2: 470nF
 C3: 100nF
 C4: 470µF/16V

Półprzewodniki:

U1: 4017
 U2: 4060
 U3: 4015
 U4: ULN2804A
 T1-T8: BC337
 D1-D56: LED - kolor dowolny
 D57: 1N4148

Różne:

Z1-Z4: listwa typu "goldpin"
 1*3- 3szt. ; 1*2-1szt.
 CON1: listwa "goldpin" 2*8 - 2szt.
 CON2: ARK2
 SW-DIP8
 podstawki pod układy scalone



Rys. 1. Schemat ideowy