

## Sterownik sekwencyjnego załączania oświetlenia

*Przy obecnych cenach energii i kurczących się zasobach źródeł, jej oszczędność staje się na całym świecie kluczowym zadaniem. Nas również dotyczą bezpośrednio te problemy, chociażby w postaci podwyżek cen energii elektrycznej. Dlatego każdy zaczyna spoglądać na sprawy oszczędności chociażby przez pryzmat własnych rachunków za prąd, starając się ograniczyć zużycie tam gdzie to jest możliwe. Kierowany takimi przesłankami postanowiłem zmodyfikować sposób sterowania oświetleniem łazienki.*

Standardowymi sposobami na oszczędność energii elektrycznej są: użycie żarówek o mniejszej mocy lub świetlówek energooszczędnych, rozdzielanie oświetlenia na dwa obwody i zastosowanie podwójnego wyłącznika tak, aby oświetlane było miejsce, w którym aktualnie

przebywamy. Każda z tych metod jest dobra, ale ma swoje wady. Słabsze żarówki powodują niedostatek oświetlenia, podwójny wyłącznik daje małe możliwości manewru a świetlówki nie powinny być włączane na krótki okres czasu. Korzystając z łazienki, szczególnie pozbawionej

## AVT-1514

W ofercie AVT:  
AVT-1514A – płytka drukowana  
AVT-1514B – płytka + elementy

okna, często wchodzimy do środka dosłownie na kilkanaście sekund, aby coś zabrać. W mojej łazience zastosowałem oświetlenie halogenowe, rozmieszczone w podwieszanym suficie w kilku punktach i to nasunęło mi pomysł wykonania sterownika, który w prosty sposób pozwoli kontrolować załączanie poszczególnych punktów świetlnych. Każda z żarówek halogenowych ma moc 35 W. Pozwala to w wersji minimalnej do-

statecznie oświetlić pomieszczenie nawet jedną żarówką w wybranej części. Do takiego typu sterowania nadają się zarówno halogeny o napięciu zasilania 12 V jak i 230 V. Śmiało można również sterować oświetleniem wyposażonym w zwykłe żarówki.

### Zasada działania

Działanie sekwencyjnego wyłącznika nie jest skomplikowane. Naciskając wyłącznik odpowiednią ilość razy włączamy konkretną żarówkę bądź kombinację żarówek, zgodnie z zawartą w programie sterującym sekwencją załączeń. Urządzenie posiada zwory, dzięki którym można wybrać jedną spośród czterech różnych sekwencji załączeń, odpowiednią dla oświetlanego wnętrza. Jeśli przerwa pomiędzy naciśnięciami przycisku jest dłuższa niż 1,5 sekundy (np. osoba weszła do pokoju i teraz z niego wychodzi), to następne naciśnięcie spowoduje wyłączenie wszystkich żarówek.

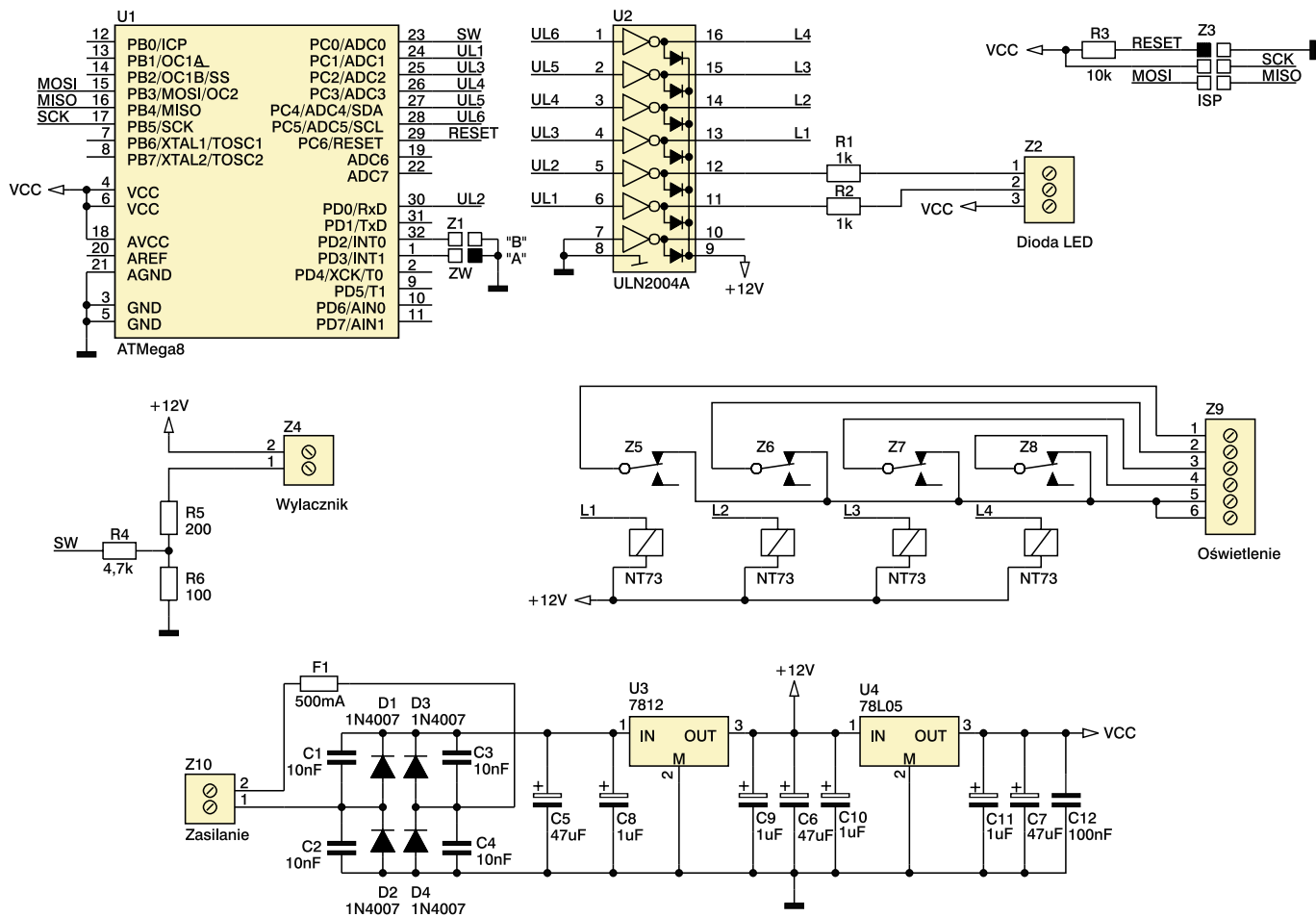
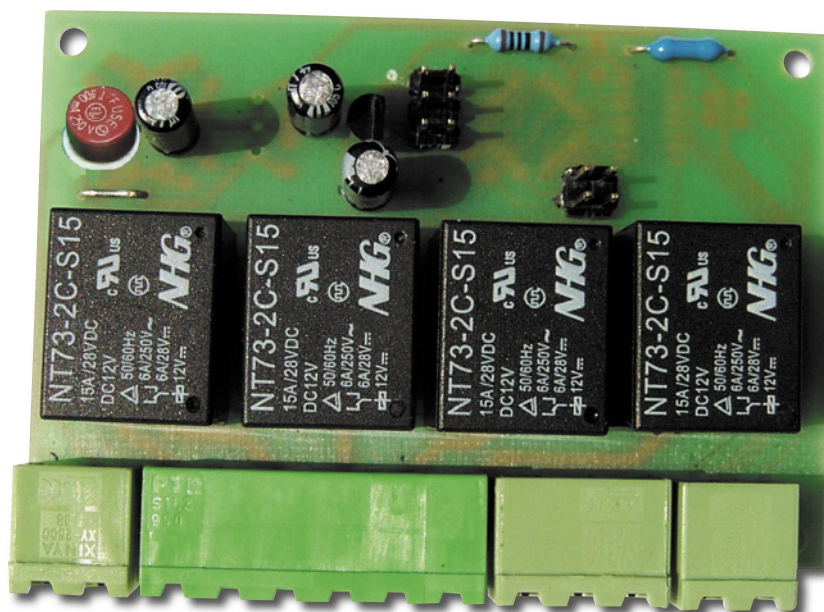
Jeśli jest zainstalowana, to dwukolorowa dioda LED sygnalizuje na czerwono stan czuwania. Po pierwszym naciśnięciu przycisku następuje jej wyłączenie i zaświecenie diody zielonej. Kolejne naciśnięcia wyłącznika, w trakcie świecenia diody zielonej, powodują przełączanie pozycjami wybranej sekwencji załączeń żarówek i włączanie lub wyłączenie kolejnych przełączników. Jeśli pomiędzy kolejnymi naciśnięciami przycisku nastąpi przerwa dłuższa niż 1,5 sekundy, to zielona dioda LED zgaśnie i zaświeci się znów

czerwona. Oznacza to, że kolejne naciśnięcie przycisku zgasi wszystkie żarówki.

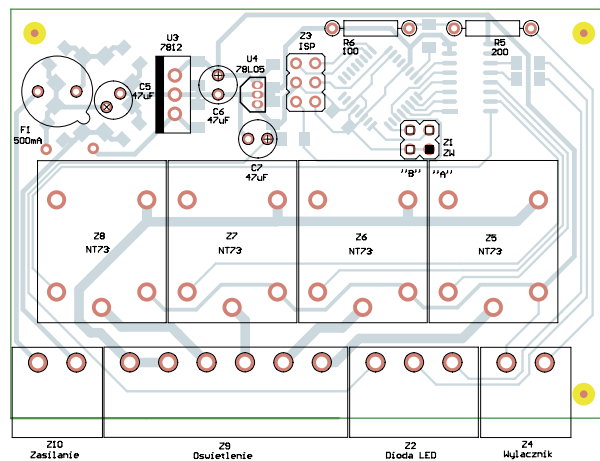
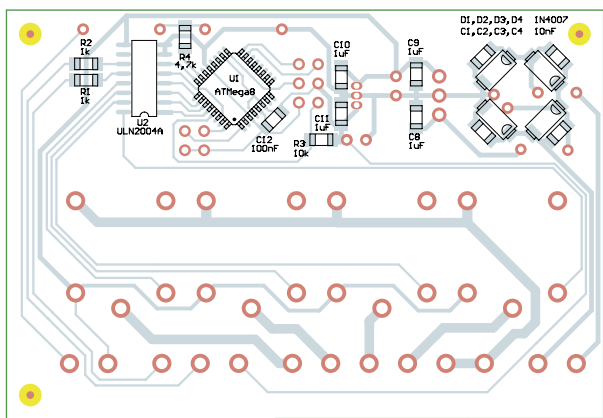
### Opis konstrukcji

Sercem układu jest mikrokontroler ATmega8 taktowany z wewnętrznego generatora RC. Trzy porty mikrokontrolera skonfigurowano do pracy jako wejścia. Do dwóch podłączone są zworki pozwalające na wybór jednego z czterech programów działania, natomiast

do trzeciego podłączony jest przycisk włącznika oświetlenia. Sześć portów skonfigurowano jako wyjścia: cztery sterują przełącznikami załączającymi żarówki a dwa dwukolorową diodą LED. Jako bufor wyjściowy zastosowano układ ULN2004A, który służy do zasilania diod LED oraz przełączników typu NT73-2C-S15 (cewka 12 VDC, styki 15 A/230 VAC). Przy podłączeniu większej ilości żarówek do jednego przełącznika należy zwrócić uwagę na obciążenie styków



Rys. 1. Schemat elektryczny układu



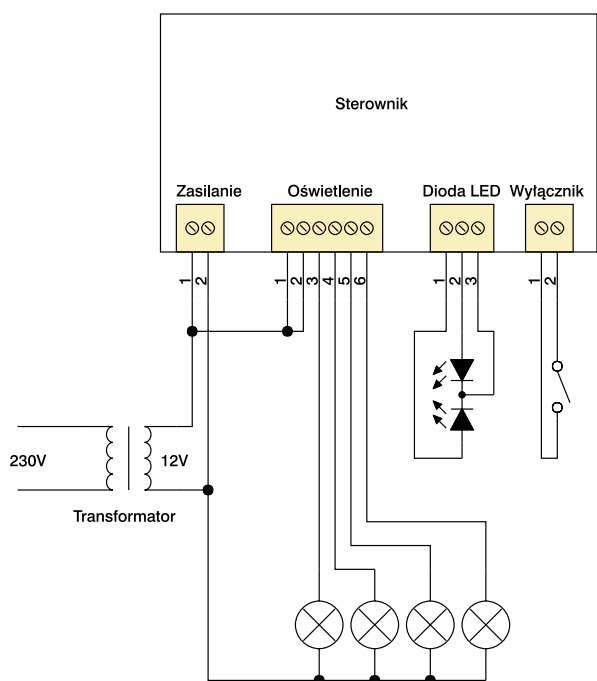
Rys. 2. Schemat montażowy układu

przełącznika oraz ścieżek płytki drukowanej. Szczególnie trzeba to mieć na uwadze przy

zastosowaniu żarówek o napięciu 12 V, ponieważ w tym przypadku prąd płynący przez styki może być dosyć znaczny. Aby poprawić obciążalność cewek można pocynować ścieżki lub ułożyć na nich i przylutować przewód miedziany. Całość została zmontowana na jednostronnej płytce drukowanej i umieszczona w plastikowej obudowie. W układzie zasilania zostały zastosowane dwa stabilizatory: jeden dostarczający napięcie 12 V do zasilania przełączników, natomiast drugi 5 V do zasilania mikrokontrolera.

czyli np. 12 VAC z transformatora toroidalnego jednocześnie zasilającego żarówki halogenowe. Opcjonalnie można dodać również dwukolorową diodę LED. Wiąże się to niestety z doprowadzeniem do wyłącznika trzech dodatkowych przewodów.

Eugeniusz Woźniczok  
ewoznicz@poczta.onet.pl



Rys. 3. Schemat podłączenia układu

**WYKAZ ELEMENTÓW**

**Rezystory**

- R1, R2: 1 kΩ
- R3: 10 kΩ
- R4: 4,7 kΩ
- R5: 200 Ω
- R6: 100 Ω

**Kondensatory**

- C1...C4: 10 nF
- C5...C7: 47 μF/25 V
- C8...C11: 1 μF
- C12: 100 nF

**Półprzewodniki**

- U1: ATmega8
- U2: ULN2004A
- U3: LM7812
- U4: LM78L05
- D1...D4: 1N4007
- D5: LED 3 mm Red/Green

- Inne
- Z1, Z3: goldpiny
- Z5...Z8: przełącznik NT73-2C-S15
- Z2, Z4, Z9, Z10: złącza
- F1: bezpiecznik miniaturowy

**Opis programów sterujących**

Sekwencje załączania żarówek mogą być dowolne i wymagają jedynie zmiany kolejności zapalania i gaszenia żarówek w wewnętrznym programie mikrokontrolera.

Można również zwiększyć liczbę naciśnięć klawisza z obecnych czterech, zwiększając tym liczbę obsługiwanych kombinacji. Opis sekwencji załączeń żarówek zaimplementowanych w opisywanym urządzeniu pokazano w tabelach obok. Przełączanie pomiędzy poszczególnymi sekwencjami odbywa się za pomocą zmiany położenia zworek, co również opisano w tabelach.

**Podłączenie sterownika do instalacji elektrycznej**

Montaż nie wymaga dużych przeróbek instalacji elektrycznej. Należy tylko wymienić zwykły wyłącznik światła na przycisk dzwonekowy astabilny, lub przerobić wyłącznik w prosty sposób, o ile jest to wyłącznik oświetleniowy. Po zdjęciu klawisza należy przykleić sprężynkę, która zapewni samoczynny powrót wyłącznika do pozycji neutralnej. Następnie należy podłączyć do sterownika włącznik i oddzielnie każdą żarówkę halogenową oraz podłączyć zasilanie,

**Zwórka A i B założona**

Klawisz naciśnięty	Żarówka nr 1	Żarówka nr 2	Żarówka nr 3	Żarówka nr 3
1×	ON	ON	ON	ON
2×	OFF	ON	ON	ON
3×	OFF	OFF	ON	ON
4×	OFF	OFF	OFF	ON

**Zwórka A założona**

Klawisz naciśnięty	Żarówka nr 1	Żarówka nr 2	Żarówka nr 3	Żarówka nr 3
1×	ON	OFF	OFF	ON
2×	ON	OFF	ON	ON
3×	OFF	ON	ON	ON
4×	OFF	ON	OFF	ON

**Zwórka B założona**

Klawisz naciśnięty	Żarówka nr 1	Żarówka nr 2	Żarówka nr 3	Żarówka nr 3
1×	ON	ON	OFF	OFF
2×	OFF	ON	OFF	OFF
3×	OFF	OFF	ON	ON
4×	OFF	OFF	OFF	ON

**Zwórki zdjęte**

Klawisz naciśnięty	Żarówka nr 1	Żarówka nr 2	Żarówka nr 3	Żarówka nr 3
1×	ON	OFF	OFF	OFF
2×	OFF	ON	OFF	OFF
3×	OFF	OFF	ON	OFF
4×	OFF	OFF	OFF	ON

Na CD karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych na Wykazie Elementów kolorem czerwonym

