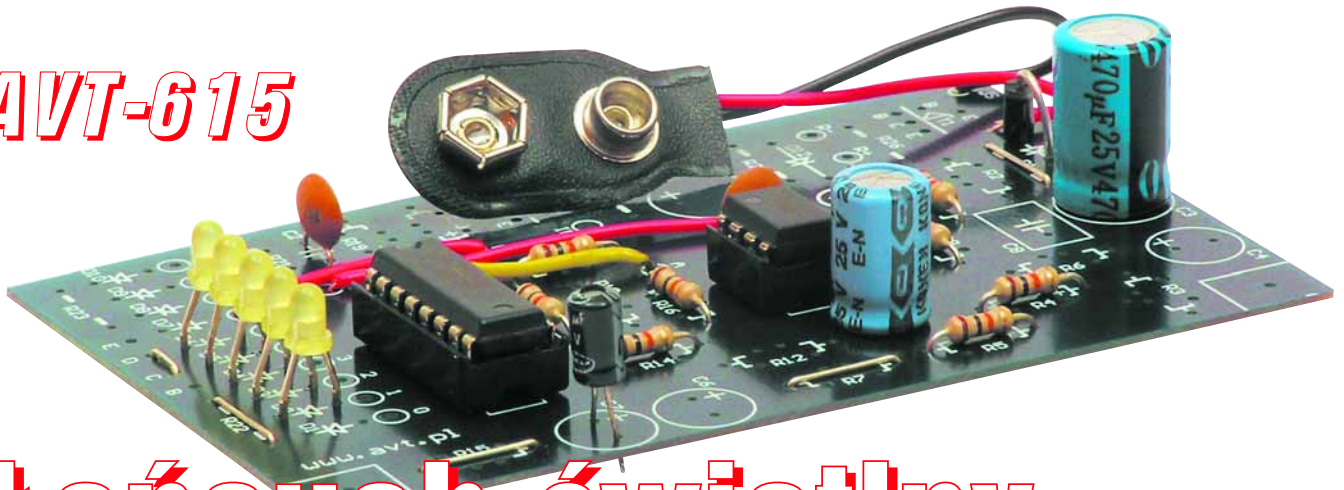




**AVT-615**



# Łańcuch świetlny

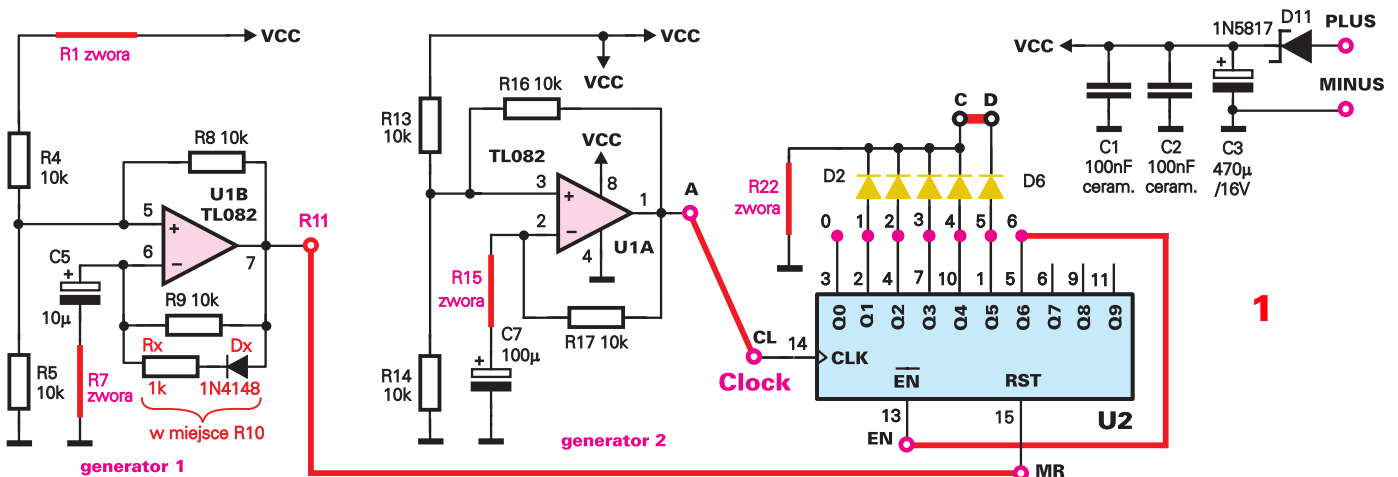
## Drogowy migacz, Biegające światełko

Niniejszy artykuł jest kolejnym projektem w serii realizowanej na płytce wielofunkcyjnej PW-03. Opisuje układ biegającego światełka. Prezentowane rozwiązanie może posłużyć między innymi do realizacji dyskotekowego łańcucha świetlnego albo biegającego światła, wykorzystywanego przez drogowców do wskazywania kierowcom kierunku jazdy. Poznanie zasady działania pozwoli na jeszcze inne wykorzystanie oraz dostosowanie parametrów do indywidualnych potrzeb.

Na płytce wielofunkcyjnej można też zrealizować dziesiątki innych interesujących i pożytecznych układów, na przykład: selektor rytmu, wzmacniacz mocy audio - megafon, mikser audio, wyłącznik zmierzchowy, niskoszumny przedwzmacniacz mikrofonowy, regulator poziomu cieczy, uniwersalny odstraszacz szkodników, korektor RIAA, syrena alarmowa, migacz dużej mocy, przełącznik sterowany pilotem i wiele innych. Niektóre z nich zostaną zaprezentowane jako projekty w następnych numerach EdW, wiele innych można z powodzeniem zrealizować we własnym zakresie, korzystając z wyczerpującego opisu płytki i wskazówek zamieszczonych w EdW 6/2004 na stronach 18...20.

**Uniwersalny układ biegającego światełka.**  
**Wersja podstawowa z pięcioma diodami LED,**  
**opcjonalnie 3...8 diod.**  
**Możliwość trzykrotnego zwiększenia liczby diod**  
**przez połączenie w szereg.**  
**Nieograniczone możliwości przez zastosowanie**  
**dotychczasowych tranzystorów.**  
**Zakres napięć zasilania 6...18V.**  
**Średni pobór prądu modelu ok. 20mA przy 12V.**

Schemat ideowy sterownika biegającego światełka pokazany jest na **rysunku 1**. Podstawowym elementem jest licznik U2. Licznik ten jest sterowany przez dwa generatory. Czas cyklu generatora 1 wynosi około 1s, przy czym czas trwania stanu wysokiego na wyjściu tego generatora dzięki obecności Dx, Rx jest około dziesięciokrotnie krótszy. Przez cały czas trwania stanu wysokiego na wejściu MR licznik jest wyzerowany, czyli stan wysoki występuje na wyjściu Q0, do którego nie jest podłączona żadna z diod. Gdy impuls zerujący się skończy, licznik zacznie zliczać



impulsy z generatora 2, podawane na wejście CL licznika. W rytm pracy generatora 2 zaświecą się kolejno diody D2...D6. Gdy stan wysoki pojawi się na wyjściu Q6, połączonym z wejściem EN(able), licznik przestanie zliczać impulsy – wysokie diody pozostaną wygaszone do czasu, gdy licznik zostanie ponownie wyzerowany przez generator 1, rozpocznie nowy cykl pracy i wytworzy serię błysków.

## Montaż

Na początek zamiast elementów R1, R7, R15, R22 należy wlotować zwory oraz połączyć zworą punkty C-D. Trzeba dłuższymi zworami trzeba zewrzeć punkty oznaczone A-CL, 6-EN oraz punkt MR z otworem na rezystor R11. Razem daje to 8 zwór. W miejsce R10 należy wlotować dwa elementy: diodę i rezystor 1kΩ. Pomocą w montażu będzie **rysunek 2** (płytki z zaznaczonymi zworami, diodą i rezystorem w miejscu R10) oraz fotografie modelu. Następnie trzeba wlotować elementy, poczynając od najmniejszych, kończąc na największych. Zalecana kolejność montażu podana jest w wykazie elementów.

Podczas montażu należy zwracać szczególną uwagę na sposób wlotowania elementów biegunowych: kondensatorów elektrolitycznych, tranzystora, diod oraz układów scalonych, których wycięcie w obudowie musi odpowiadać rysunkowi na płytce drukowanej. Po zmontowaniu układu trzeba bardzo starannie skontrolować, czy elementy nie zostały wlotowane w niewłaściwym kierunku lub w niewłaściwe miejsca oraz czy podczas lutowania nie powstały zwarcia punktów lutowniczych.

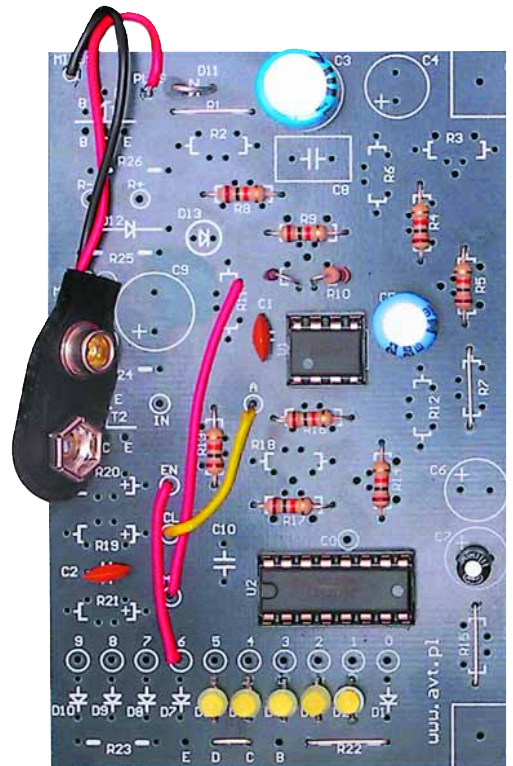
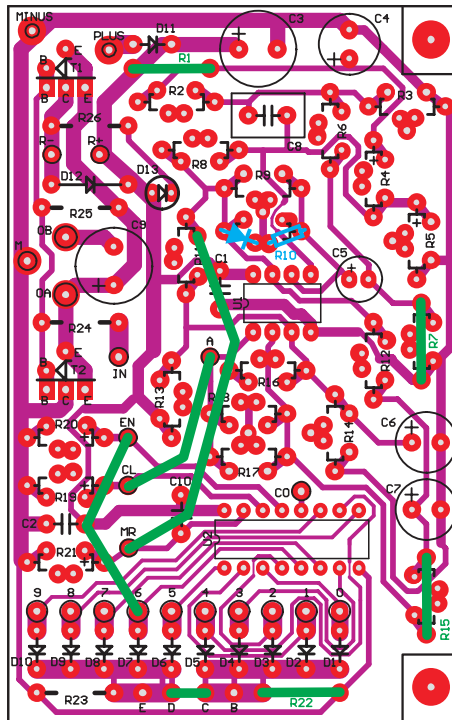
Po skontrolowaniu poprawności montażu należy dołączyć zasilacz stabilizowany, najlepiej o napięciu 9...12V, ewentualnie alkaliczną baterię 9-woltową. Układ zmontowany prawidłowo ze sprawnych elementów od razu będzie pracował poprawnie i nie wymaga żadnej regulacji ani uruchamiania.

## Możliwości zmian

Układ można modyfikować na wiele sposobów wedle własnego uznania. Przede wszystkim w układzie podstawowym można zmieniać szybkość „serii” przez zmianę pojemności C7 (1...47μF) i rezystancji R17 (4,7kΩ...220kΩ), a także czas powtarzania „serii” przez zmianę pojemności C5 (100...1000μF) oraz ewentualnie R9 (4,7kΩ...220kΩ).

Można też oczywiście zmieniać liczbę diod LED, dołączając punkt EN do innego wyjścia (ale zawsze punkt EN ma być dołączony do wyjścia, które nie jest obciążone diodą LED).

W wersji podstawowej przez pewien czas wszystkie diody są wygaszone. Żadna dioda



2

nie świeci, gdy po zliczeniu sześciu impulsów na wyjściu Q6 licznika pojawi się stan wysoki. Tak samo żadna dioda nie świeci, gdy na wyjściu generatora 1 i na wejściu MR kostki U2 pojawi się stan wysoki. Spowoduje to wyzerowanie licznika U2. Jeśli korzystne byłoby, żeby w tym czasie świeciła jedna z diod, można dołączyć jeszcze jedną diodę LED do wyjścia Q0 licznika. Czas świecenia tej diody będzie zależał od rezystancji Rx wlotowanej w miejsce R10 i można go zmieniać (1kΩ...100kΩ). Wartości Rx nie można zmniejszać do zera, ponieważ wtedy na wyjściu generatora nie pojawi się wystarczająco duży impuls dodatni, czyli licznik U2 nie zostanie prawidłowo wyzerowany.

Pomocą w przeprowadzaniu własnych modyfikacji będzie **rysunek 3**, pokazujący przebiegi w układzie.

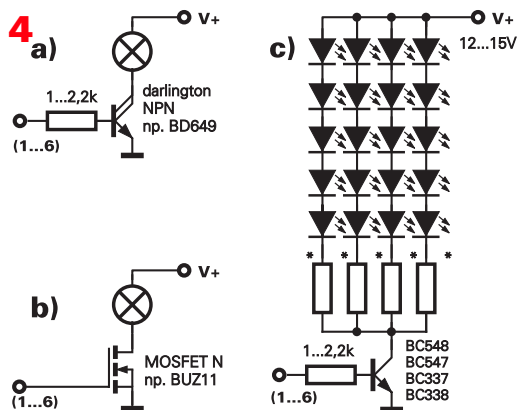
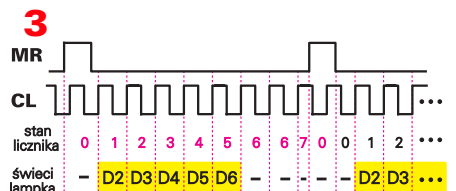
Wejście EN niekoniecznie musi być podłączone do któregoś z wyjść Q2...Q9. Można je dołączyć do masy, wlotowując zworę w miejsce R20. Wtedy licznik będzie zliczał przez cały czas trwania stanu niskiego na swoim wejściu MR.

W wersji podstawowej zastosowano stosunkowo małe wartości rezystorów (prawie wszystkie 10kΩ), przewidyując, że układ może być wykorzystywany w warunkach polowych. W takim przypadku mimo wszystko należy całą płytkę zabezpieczyć przed wpływem warunków atmosferycznych, zalewając ją silikonem lub lakierem izolacyjnym. Należy też pamiętać, że zwykle kondensatory elektrolityczne mają słabą stabilność cieplną i długoczasową. Dlatego w zastosowaniach, gdzie będą występować zmiany temperatury w sze-

rokiem zakresie, zalecane jest wykorzystanie kondensatorów tantalowych.

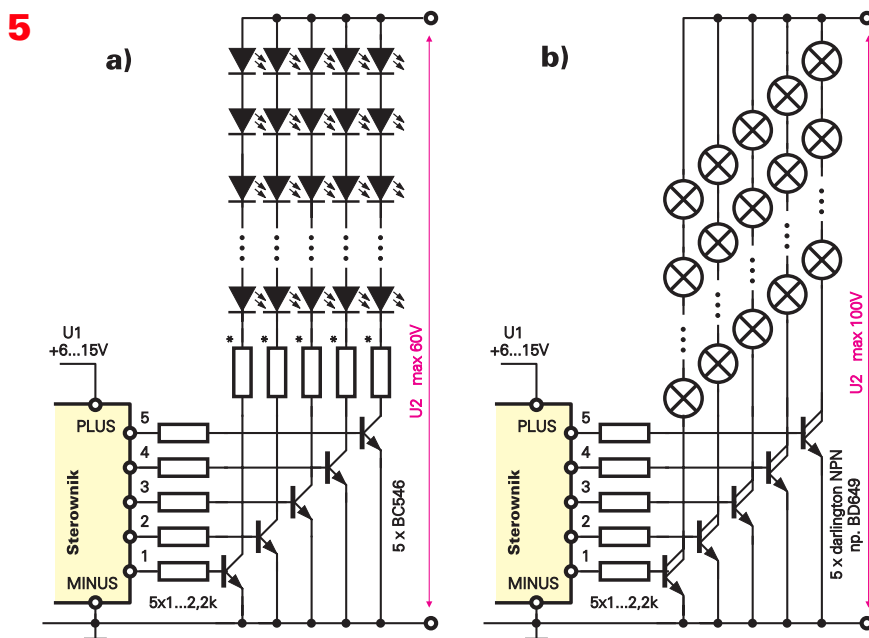
Zastąpienie rezystora R22 zworą powoduje, że jasność diod jest stosunkowo duża. Przy napięciu zasilania 12V zamiast jednej diody można śmiało połączyć w szereg dwie, a nawet trzy diody i tym samym zbudować łańcuch świetlny zawierający kilkanaście diod LED.

Aby zbudować prawdziwy łańcuch świetlny, zawierający kilkadziesiąt diod albo żarówek, należy dodać elementy wykonawcze w postaci tranzystorów w liczbie odpowiadającej ilości diod. Trzy przykłady realizacji



pojedynczego stopnia mocy pokazane są na **rysunku 4**. W praktyce sensowne może się okazać zasilanie za pomocą dwóch źródeł: sterownika napięciem 6...15V i łańcuchów szeregowo połączonych diod LED lub żarówek napięciem rzędu kilkudziesięciu woltów. Podwyższone do kilkudziesięciu woltów napięcie zasilania łańcuchów lampek uprości połączenia i znakomicie zmniejszy liczbę przewodów. Stosowne schematy pokazane są na **rysunku 5**. Napięcie zasilające lampki nie musi być stabilizowane, a nawet filtrowane, w ostateczności można nawet wykorzystać niefiltrowane napięcie tętniące z prostownika. Ze względu na kwestie bezpieczeństwa **W ŻADNYM WYPADKU NIE WOLNO ZASILAC UKŁADU WPROST Z SIECI 230V bez pośrednictwa transformatora.**

Piotr Górecki



## Wykaz elementów

(w kolejności lutowania)

- |                                       |   |                             |   |
|---------------------------------------|---|-----------------------------|---|
| 1 <input checked="" type="checkbox"/> | zwora z drutu zamiast R1                          | 20 <input type="checkbox"/> | C2 - 100nF  |
| 2 <input type="checkbox"/>            | zwora z drutu zamiast R7                          |                             | (może być oznaczony 104)  |
| 3 <input type="checkbox"/>            | zwora z drutu zamiast R15                         | 21 <input type="checkbox"/> | D11 - dioda 1A Schottky'ego,<br>np. 1N5817                        |
| 4 <input type="checkbox"/>            | zwora z drutu zamiast R22                         | 22 <input type="checkbox"/> | Dx - dioda 1N4148<br>w miejsce R10 wg rys. 3                      |
| 5 <input type="checkbox"/>            | zwora z drutu między punktami C-D                 | 23 <input type="checkbox"/> | Rx - rezystor 1kW<br>w miejsce R10 wg rys. 3                      |
| 6 <input type="checkbox"/>            | zwora z drutu między punktami A-CL                | 24 <input type="checkbox"/> | C5 - 220uF  |
| 7 <input type="checkbox"/>            | zwora z drutu między punktami 6 - EN              | 25 <input type="checkbox"/> | C7 - 10uF   |
| 8 <input type="checkbox"/>            | zwora z drutu między punktem MR a otworem pod R11 | 26 <input type="checkbox"/> | D2 - dioda LED żółta 3mm  |
| 9 <input type="checkbox"/>            | R4 - 10kΩ   | 27 <input type="checkbox"/> | D3 - dioda LED żółta 3mm  |
| 10 <input type="checkbox"/>           | R5 - 10kΩ   | 28 <input type="checkbox"/> | D4 - dioda LED żółta 3mm  |
| 11 <input type="checkbox"/>           | R8 - 10kΩ   | 29 <input type="checkbox"/> | D5 - dioda LED żółta 3mm  |
| 12 <input type="checkbox"/>           | R9 - 10kΩ   | 30 <input type="checkbox"/> | D6 - dioda LED żółta 3mm  |
| 13 <input type="checkbox"/>           | R13 - 10kΩ  | 31 <input type="checkbox"/> | C3 - 470uF/25V  |
| 14 <input type="checkbox"/>           | R14 - 10kΩ  | 32 <input type="checkbox"/> | do punktów PLUS, MINUS<br>dołączyć złączkę baterii,<br>„kijankę”. |
| 15 <input type="checkbox"/>           | R16 - 10kΩ  | 33 <input type="checkbox"/> | U1 - włożyć układ scalony<br>TL082 do podstawki                   |
| 16 <input type="checkbox"/>           | R17 - 10kΩ  | 34 <input type="checkbox"/> | U2 - włożyć układ scalony<br>CMOS 4017 do podstawki               |
| 17 <input type="checkbox"/>           | podstawka 8-pin<br>pod układ scalony U1           |                             |   |
| 18 <input type="checkbox"/>           | podstawka 16-pin<br>pod układ scalony U2          |                             |   |
| 19 <input type="checkbox"/>           | C1 - 100nF<br>(może być oznaczony 104)            |                             |   |

Komplet podzespołów jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-615.  
Płytkę wielofunkcyjną PW-03 należy zamówić oddzielnie.