

Wspólną cechą układów opisywanych w dziale „Miniprojekty” jest łatwość ich praktycznej realizacji. Zmontowanie układu nie zabiera zwykle więcej niż dwa, trzy kwadransy, a można go uruchomić w ciągu kilkunastu minut.

Układy z „Miniprojektów” mogą być skomplikowane funkcjonalnie, lecz łatwe w montażu i uruchamianiu, gdyż ich złożoność i inteligencja jest zawarta w układach scalonych. Wszystkie układy opisywane w tym dziale są wykonywane i bane w laboratorium AVT. Większość z nich znajduje się w ofercie kitów AVT, w wyodrębnionej serii „Miniprojekty” o numeracji zaczynającej się od 1000.

## Latarka LED z przetwornicą DC/DC

Do budowy tej latarki skłoniła mnie rosnąca popularność i dostępność białych diod LED mocy. Obecnie emitowany przez nie strumień świetlny oraz sprawność są imponująco wysokie, a ceny – na szczęście – coraz niższe.

W latarce zastosowałem diodę XLamp 7090XR-E amerykańskiej firmy Cree. Według danych katalogowych podanych przez producenta, dioda ta ma luminancję na poziomie 136 lm przy prądzie 700 mA. Przy napięciu pracy 3,5 V jest to niecałe 3 W. W porównaniu z konkurencyjnymi diodami jest to świetny wynik.

Dioda LED jest elementem nieliniowym i nie można podłączyć jej bezpośrednio do napięciowego źródła zasilania, ponieważ w miarę jej nagrzewania rośnie prąd przez nią płynący, a co za tym idzie zwiększa się także jasność jej świecenia i skraca żywotność. W skrajnym przypadku prąd może wzrosnąć powyżej dopuszczalnej wartości, co może spowodować uszkodzenie struktury. Zasilając diodę z napięcia wyższego od napięcia progowego, można zastosować prosty zasilacz z dołączonym stabilizatorem prądu (jak w EP4/2007). W przypadku zasilania diody z popularnych akumulatorów jest to nieco trudniejsze – napięcie trzeba najpierw podnieść do wartości przekraczającej napięcie progowe.

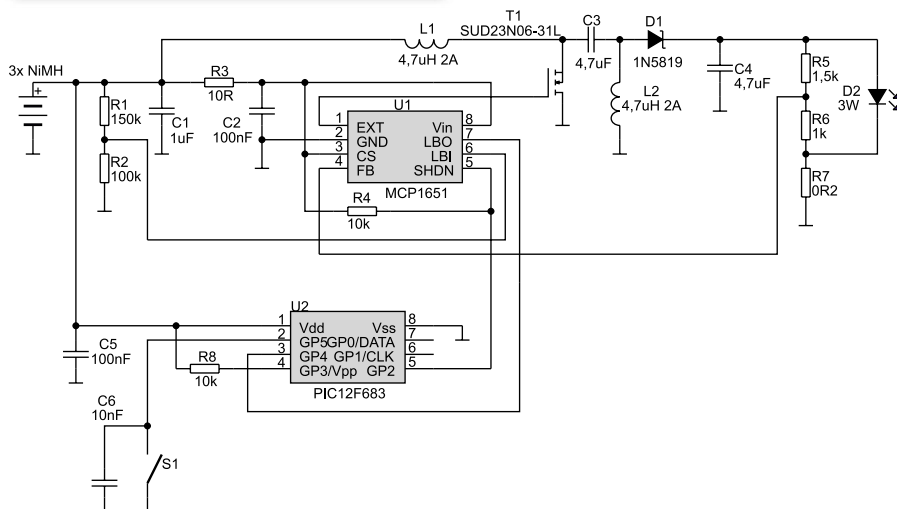
Obudowa modelowej latarki jest przystosowana do trzech ogniw R14. Użyłem akumulatorki Ni-MH o pojemności 3600 mAh. W pełni



naładowane, po połączeniu szeregowo mają łączne napięcie o wartości ok. 4,3 V. W miarę rozładowania lub wzrostu prądu obciążenia zmniejsza się ono do wartości 3 V. Poniżej tego napięcia (czyli 1 V/ogniwo) nie powinno się schodzić, gdyż znacznie skraca to ich żywotność. W związku z tym (i – dodat-



W ofercie AVT jest dostępna:  
– [AVT-1451] – płytka drukowana



Rys. 1.

### WYKAZ ELEMENTÓW

#### Rezystor

R1:	150 kΩ/0805
R2:	100 kΩ/0805
R3:	10 Ω/805
R4, R8:	10 kΩ/0805
R5:	1,5 kΩ/0805
R6:	1 kΩ/0805
R7:	0,2 Ω/0805

#### Kondensatory

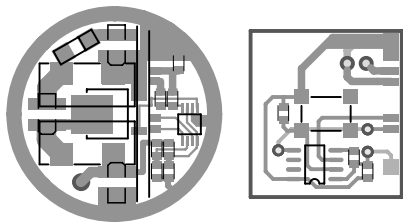
C1:	1 μF/3216
C2, C5:	100 nF/0805
C3, C4:	4,7 μF/3216
C6:	10 nF/805

#### Półprzewodniki

U1:	MCP1651/MSOP8
U2:	PIC12F683/SO8
T1:	SUD23N06-31L/DPAK
D1:	1N5819
D2:	XLamp7090XR-E

#### Inne

L1, L2:	4,7 μH/2 A (Coilcraft SE-R1360-472)
S1:	mikroprzełącznik SMD



Rys. 2.

kowo – koniecznością upakowania zasilacza w bardzo małej objętości) nie jest łatwo rozwiązać problem prawidłowego zasilania diody LED o mocy prawie 3 W. Udało mi się to stosując przetwornicę SEPIC, która ma możliwość utrzymywania stałego napięcia wyjściowego, niezależnie od tego czy napięcie na wejściu jest niższe, czy wyższe od tej wartości. Wybór padł na układ MCP1651 produkowany przez Microchip. Atutem tego układu jest

Projekt przedstawiony w artykule powstał na bazie opracowania firmy Microchip: <http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/51513a.pdf>.

możliwość sterowania jasnością świecenia diody poprzez sterowanie wejściem ON/OFF z częstotliwością kilku kHz i zmieniającym się wypełnieniem impulsów. Sterowanie pracą odbywa się astabilnym przyciskiem, który jednocześnie spełnia rolę włącznika, wyłącznika i regulatora jasności.

Dla zrealizowania tych funkcji zastosowałem mikrokontroler PIC12F683. Program został napisany w asemblerze. W celu uniknięcia rozładowania akumulatorów poniżej 3 V wykorzystałem komparator znajdujący się w układzie MCP1651 o progu przełączania 1,22 V. Kiedy mikrokontroler wykryje na wyprowadzeniu 7 stan niski, generuje impulsy sterujące przetwornicą o tak małym współczynniku wypełnienia, że dioda świeci bardzo



słabo, chroniąc jednocześnie akumulatorki. Jest to sygnał dla użytkownika o konieczności naładowania akumulatorów.

Płytkę została podzielona na dwie części (rys. 2) ze względu na małą ilość miejsca w środku larkarki i wykonana metodą termotransferu na papierze kredowanym.

**Piotr Andryszczak**  
androot@interia.pl

## LED na 230 VAC

*Ten prosty układ przeznaczony jest do zasilania diod LED bezpośrednio z sieci 230 V. Może pełnić rolę sygnalizatora włączenia urządzeń bądź podświetlenia.*

**Rekomendacje:**  
*urządzenie proste w wykonaniu, ale potencjalnie niebezpieczne, więc jego wykonanie polecamy wprawnym elektronikom!*

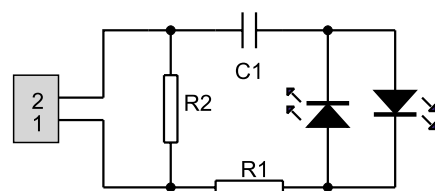


Kondensator C1 wraz z rezystorem R1 ograniczają prąd zmienny płynący przez diody LED połączone przeciwsobnie. W układzie muszą być zastosowane dwie diody LED ze względu na konieczność ograniczenia napięcia wstecznego, którego wartość (bez ograniczenia) jest równa amplitudzie napięcia sieciowego. Rezystor R2 rozładowuje kondensator C1, który po odłączeniu od sieci mógłby pozostać naładowany do napięcia groźnego dla zdrowia. Można zastosować tylko jedną diodę LED, ale wymaga to zastąpienia drugiej diodą prostowniczą, np. 1N4007. Jasność świecenia diod

można zmieniać dobierając rezystancję R1 lub pojemność kondensatora C1 (do max. 470 nF). Jego napięcie przebicia nie powinno być mniejsze niż 400 VAC.

Zmontowany przestrzennie układ wykorzystałem do podświetlenia wyłączników oświetlenia w mieszkaniu. Bardzo ładny efekt można uzyskać wykorzystując niebieskie diody LED.

**PS**



Rys. 1.

### WYKAZ ELEMENTÓW

- R1 120 kΩ/0,5 W
- R2 1 MΩ/0,5 W
- C1 220 nF/400 VAC
- D1, D2 diody LED