

# Diody LED dużej mocy

## Tajniki zasilania

Miesiąc temu przybliżyliśmy Czytelnikom możliwości diod dużej mocy na przykładzie oferty firmy Lumileds, która jest jednym z liderów tego rynku. W tym miesiącu pokażemy jak takie diody optymalnie zasilac i... odprowadzac z nich ciepło.



Reichstag z roku 2006 oświetlony diodami LED firmy Lumileds

Zasilanie diod LED dużej mocy, wbrew coraz powszechniejszym opiniom panującym wśród elektroników, nie ma nic wspólnego ze sztuką magiczną. Nie jest jednakże prawdą, że reguły obowiązujące przy zasilaniu diod dużej mocy są takie same jak w przypadku klasycznych diod małej mocy.

### Prądowo znaczy bezpiecznie

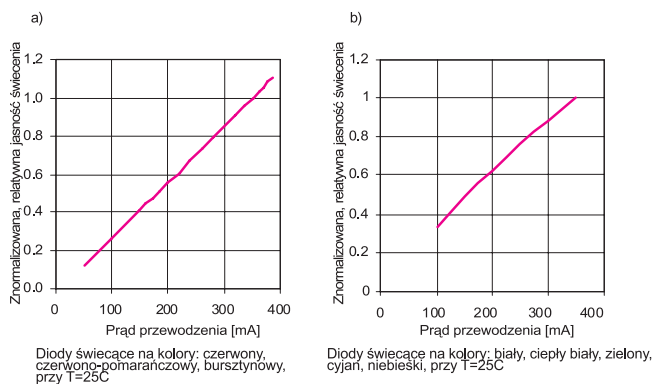
Diody LED dużej mocy wymagają zasilania prądem o dość dużym natężeniu, sięga ono wartości nawet 1700 mA, przy czym najpopularniejsze na rynku modele diod firmy Lumileds są zasilane prądem o natężeniu 120, 350 i 700 mA (dla uzyskania pełnej mocy wyjściowej). Zależność pomiędzy jasnością świecenia i natężeniem prądu płynącego przez strukturę jest zazwyczaj liniowa (lub niemal liniowa), czego przykład pokazano na **rys. 1**. Niektóre typy diod mogą pracować z prądami większymi niż nominalny, co nie powoduje radykalnie szybszej ich degradacji (rys. 1a). Większość diod nie zapewnia takiego marginesu bezpieczeństwa (rys. 1b), obydwie wykresy odnoszą się do diod z serii Luxeon I), co powoduje, że

przekroczenie maksymalnego prądu przewodzenia powoduje ich szybkie zużycie. Jest to pierwszy powód, dla którego lepszą metodą zasilania diod dużej mocy jest stabilizacja prądu płynącego przez ich strukturę.

Drugim powodem jest bardzo stroma charakterystyka  $I=f(U)$  (**rys. 2**), która powoduje, że niewielkie wahania napięcia zasilającego mają duży wpływ na jasność świecenia diody i zwiększają ryzyko przekroczenia bezpiecznego dla struktury LED natężenia prądu.

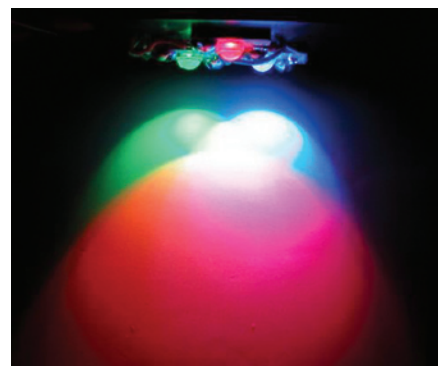
Ostatecznym argumentem za prądowym zasilaniem diod LED dużej mocy jest zmiana napięcia przewodzenia diody w funkcji temperatury struktury, a ta zmienia się znacznie podczas pracy. Utrzymanie maksymalnego, dopuszczalnego prądu przewodzenia przy zasilaniu ze stabilizacją napięcia wymagałoby więc monitorowania temperatury obudowy diody i korygowania jego wartości zgodnie z zaleceniami producentów.

Reasumując: najbezpieczniejszym sposobem zasilania diod LED dużej mocy jest zasilanie ze stabilizacją natężenia prądu. Diody produkowane przez firmę Lumileds mogą być zasilane impulsami prądowymi o natężeniu większym niż zalecany prąd przewodzenia, ale



Rys. 1. Zależność pomiędzy jasnością świecenia diody i średnim natężeniem prądu płynącego przez jej strukturę

pod warunkiem, że średnie natężenie prądu nie będzie większe niż podane w dokumentacji. Dla diody nie ma żadnego znaczenia w jaki sposób uzyskamy stabilizację prądu, dlatego nie zawsze jest ekonomicznie uzasadnione stosowanie stosunkowo kosztownych wyspecjalizowanych przetwornic lub stabilizatorów. W większości przypadków



W jednym z najbliższych numerów przedstawimy przegląd wyspecjalizowanych układów zasilających do diod LED.



Najpoważniejszym – poza przegrzaniem – zagrożeniem dla diod LED dużej mocy jest choćby krótkotrwałe dołączenie do nich napięcia o polaryzacji przeciwnej do polaryzacji przewodzenia. Uwaga ta dotyczy to także częstego poszukiwania przez konstruktorów – za pomocą multimetru – anody i katody diody. Takie działanie z bardzo dużym prawdopodobieństwem nieodwracalnie uszkodzi dość kosztowny element!

velleman

# HPS 10SE OSCYSKOP PRZENOSNY

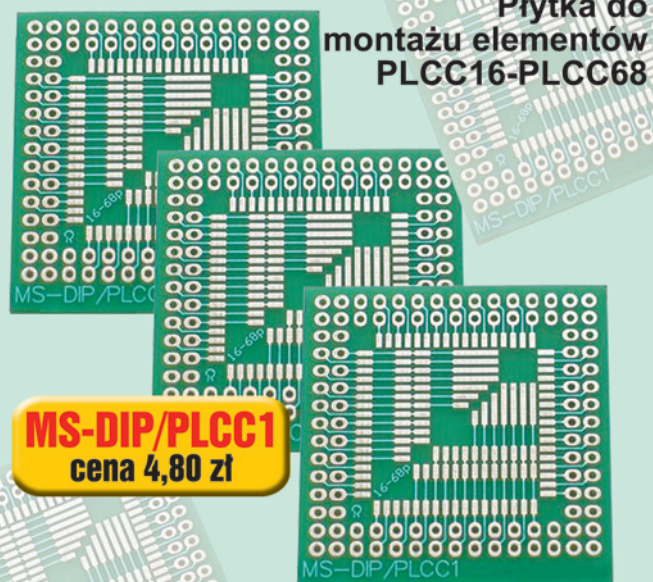
Częstotliwość próbkowania 10MHz  
Pasma analogowe do 2MHz  
Czułość od 5mV do 20V/dz.  
Podstawa czasu od 200ns do 1godz./dz.  
Odczyt DVM  
Obliczanie mocy audio (rms i peak)  
Pomiar dBm, dBV, DC, rms...  
Odczyt częstotliwości  
Funkcja zapisu (tryb roll)  
Zapis sygnału  
LCD: 128x64 piks. niebieski podświetlany



**Cena: 799zł**

Zamówienia przyjmuje Dział Handlowy AVT, 01-939 Warszawa, ul. Burska 9  
tel.: (22) 568 99 50, fax: (22) 568 99 55, e-mail: handlowy@avt.com.pl  
www.avt.com.pl

## Płytki uniwersalne do montażu SMD



Płytki do  
montażu elementów  
PLCC16-PLCC68

**MS-DIP/PLCC1**  
cena 4,80 zł

www.sklep.avt.pl  
tel. 022 568 99 50

### ZAJRZYJ NA TE STRONY

ZAKŁAD OBWODÓW DRUKOWANYCH  
  
www.kono.com.pl

  
www.piekarz.pl  
HURTOWNIA CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH  
firma@piekarz.pl (22)663-76-01 ul. Wolumen 53 lok. 66

  
www.dexon.pl  
TECHNIKA NAGŁOŚNIOWA

  
www.cyfronika.com.pl  
elektronika dla wszystkich  
sklep internetowy  
wszystko dla elektroniki  
www.cyfronika.com.pl  


  
www.maszczyk.pl

  
nowa strona [www.unizet.com.pl](http://www.unizet.com.pl)

www.UNIPROD.com.pl  
magazyn ponad 700.000 pozycji on-line  
  


PRODUKCJA I SPRZEDAŻ AKCESORIÓW DO BEZKONTAKTOWEJ IDENTYFIKACJI - RFID  
STEROWNIKI MIKROPROCESOROWE NA ZAMÓWIENIE  
www.mikrokontrola.pl  
ul. Wólczyńska 55, 01-908 Warszawa  
tel: [0 prefix 22] 865 55 45, fax: [0 prefix 22] 865 55 44

WIĘCEJ NIŻ PROFESJONALNA DYSTRYBUCJA  
  
www.marthel.pl  
UKŁADY SCALONE WINBOND, WARYSTORY  
TERMISTORY, KOMPUTERY PRZEMYSŁOWE

  
MS Elektronika  
Dystrybutor Elementów Elektronicznych  
Tel. (58) 629 24 69  
Faks: (58) 629 32 00  
E-mail: info@mselektronik.com.pl  
Oferta czynnych i biernych  
elementów elektronicznych  
renomowanych producentów  
www.mselektronik.com.pl

doskonale sprawdzi się „groszowe” rozwiązanie znane od lat, którego schemat przedstawiamy na rys. 3.

**Chłodzić!**

Drugą istotną rzeczą, jaką trzeba brać pod uwagę podczas aplikowania diod LED dużej mocy, jest konieczność zapewnienia im odpowiedniego chłodzenia. Firma Luxeon dostarcza niektóre diody mocy w postaci mo-



**FUTURE  
ELECTRONICS**

**Future Electronics dla czytelników EP**

Wśród Czytelników EP, którzy przyślą na adres [lumileds@ep.com.pl](mailto:lumileds@ep.com.pl) zgłoszenie (zawierające imię, nazwisko i adres) z tematem „Lumileds”, rozlosujemy zestawy zawierające diody LED dużej mocy firmy Lumileds:

- dwie diody LXCL-PWT1 (Portable PWT) + dwie diody LXHL-BW03 (Luxeon I);
- dwie diody LXX2-PW14-U00 (Luxeon K2) + LXHL-NWG8 (Luxeon I).

Dysponujemy łącznie 10 zestawami próbek (po 5 każdego rodzaju).  
Na zgłoszenia czekamy do 30.11.2006 roku.



Dioda LXCL-PWT1



Dioda LXHL-NWG8

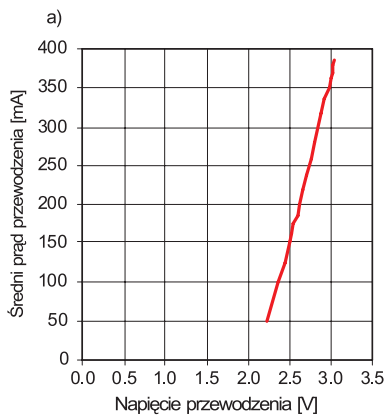


Dioda LXHL-BW03

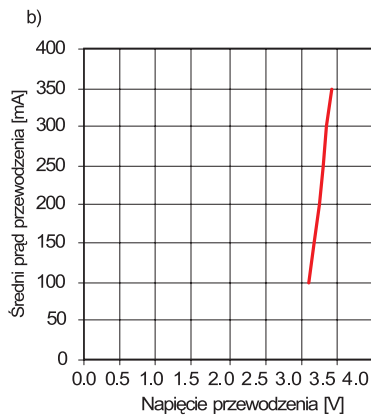


Dioda LXX2-PW14-U00

Uwaga! Zdjęcia nie pokazują rzeczywistych proporcji wymiarów diod LED



Diody świecące na kolory: czerwony, czerwono-pomarańczowy, bursztynowy, przy T=25°C

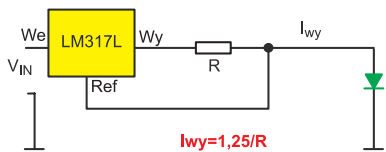


Diody świecące na kolory: biały, ciepły biały, zielony, cyjan, niebieski, przy T=25°C

Rys. 2. Zależności pomiędzy średnim prądem płynącym przez strukturę LED i napięciem przewodzenia

dułów z aluminiową podstawką (jeden z wariantów pokazano na fot. 4), która ułatwia użytkownikowi dołączenie do niego zewnętrznego radiatora. Obudowy diod mocy są wyposażone w dolnej części obudowy w metalowe stopki zapewniające termiczne połączenie struktury z zewnętrznym radiatorem (w niektórych przypadkach jego rolę może spełniać odpowiednio ukształtowane pole miedzi na PCB).

Konieczność chłodzenia diod mocy, których struktury osiągają temperaturę dochodzącą nawet do 120°C, wynika



Rys. 3. Jeden z najprostszych układowo stabilizatorów prądu

z kilku czynników, z których najważniejsze to:

- maksymalizacja sprawności świetlnej diod – ze wzrostem temperatury diody emitują mniej światła,
- uzyskanie maksymalnie długiego działania diod – wzrost temperatury złącza powoduje szybsze zużywanie się struktur,
- możliwa zmiana koloru świecenia diody, która powoduje dodatkowe pogorszenie sprawności świetlnej, a w przypadku stosowania diod jako podświetlaczy w wyświetlaczach może pogorszyć wierność oddawania barw.

Inżynierowie firmy Lumileds opracowali dokument *Application Brief AB05*, w który bardzo przejrzysto i szczegółowo omówili sposób doboru radiatorów dla konkretnych typów diod, przy czym wniosek z ana-



Fot. 4. Widok aluminiowego radiatora, w jaki wyposażono diody z serii Luxeon I

lize tych materiałów jest następujący: *wspomagać chłodzenie jak najbardziej jest to możliwe.*

**Podsumowanie**

Tak dobrnęliśmy do końca pierwszego cyklu (pierwszy artykuł publikowaliśmy w EP10/2006) poświęconego diodom LED dużej mocy. Nie są to – jak widać – elementy bardzo tajemnicze, ale trzeba zdawać sobie sprawę, że ich możliwości i wymagania są nieco inne niż standardowych diod LED małej mocy. Warto się z nimi zaznajomić, bo LED-y zapowiadają się na przyszłościowe źródła światła, które zastąpią nie tylko żarówki.

**Andrzej Gawryluk**

**Dodatkowe informacje**

Dystrybutorem firmy Lumileds oferującej produkty z rodziny Luxeon w Polsce jest Future Electronics, [www.futureelectronics.com](http://www.futureelectronics.com)

www.dtw.com.pl

## toroidalne

transformatory mocy 50-400Hz (1-30 000VA), transformatory mocy do przetwornic SPMS, precyzyjne transformatory pomiarowe (przekładniki) prądu i napięcia, elementy indukcyjne do filtrów, do przetwornic impulsowych, elementy czujników, transformatory Ferrantiego, i inne wyżej nie wymienione.

www.dtw.com.pl

automatyka

akustyka

przemysł

medycyna



**elektronika**

dtw elektronika

ul. krakowska 390, 32-080 zabierzów, poland, tel.: 0048/12/283 09 50, fax:0048/12/285 35 67