

Diody LED o mocy 0,5 W do oświetlania i podświetlania

W różnego rodzaju aplikacjach oświetleniowych znajdują zastosowanie nie tylko diody o dużej mocy, ale także średniej lub małej. Co więcej, w wielu sytuacjach stanowią one lepszy wybór. Świetnie sprawdzają się w układach podświetlania ekranów LCD, przy tworzeniu „klimatu” wewnątrz za pomocą światła, dyskretnym oświetlaniu ekspozycji itp. W artykule wyjaśniono na czym polega w takich aplikacjach przewaga diod LED o średniej mocy na przykładzie produktów firmy Avago Technologies.

Można wyróżnić cztery podstawowe zalety stosowania diod LED o mocy 0,5 W zamiast jaśniejszych LED-ów. Dotyczą one: wielkości i kształtu obudowy, łatwości rozpraszania ciepła, powtarzalności oferowanych produktów oraz charakterystyki przestrzennej świecenia diody.

Standardowe obudowy

Diody LED o mocy 0,5 W są dostępne w powszechnie stosowanych w przemyśle obudowach. Przykładowo, produkty marki Avago Technologies mają obudowy PLCC-4 o wymiarach 2,8 mm × 3,2 mm × 1,8 mm. Pokazano je na **rysunku 1**. Dzięki temu ich montaż nie stanowi problemu, gdyż nie ma potrzeby przeprogramowywania maszyn układających elementy, aby dostosować je do nietypowych kształtów. Dodatkowo, tak jak i inne diody w obudowach PLCC, modele o mocy 0,5 W firmy Avago Technologies są certyfikowane do użytku w motoryzacji. Charakteryzują się też bardzo dobrym poziomem odporności na wilgoć, który w skali MSL (*Moisture Sensitivity Level*) wynosi 2, co oznacza, że po wyjęciu z opakowania zabezpieczającego przed wilgocią mogą być wystawione na działanie środowiska zewnętrznego (w warunkach do 30°C i wilgotności nie większej niż 60%) nawet przez rok, zanim zostaną zamontowane. Ich proces lutowania może odbywać się rozplwowo w temperaturze do 260°C. Warto dodać, że hermetyczna obudowa zapewnia sprawne, wieloletnie działanie diod nawet w trudnych warunkach pracy.

Łatwość odprowadzania ciepła

Obudowy PLCC diod LED o mocy 0,5 W produkowanych przez Avago Technologies mają bardzo niską rezystancję termiczną pomiędzy złączem a wyprowadzeniami diody. Wynosi ona 40 K/W, czyli 3-krotnie mniej niż w przypadku typowych diod LED w obudowach PLCC wytwarzanych przez inne firmy. Mała rezystancja termiczna pozwala na zwią-

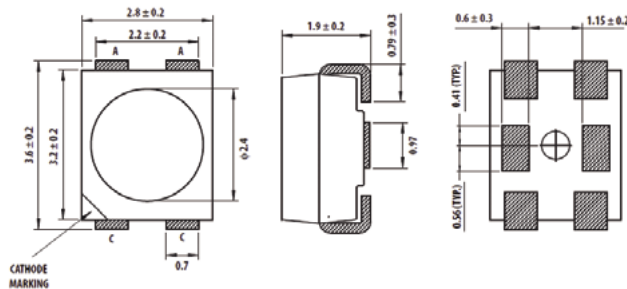
szczenie zakresu temperatur, w jakich może pracować dioda – nawet do 120°C. Dzięki temu omawiane LED-y mogą sprawnie działać również w zastosowaniach typowo oświetleniowych, w których są zasilane stałym prądem o dużym natężeniu przez długi czas. Trzeba dodać, że diody te charakteryzują się dużą stabilnością strumienia świetlnego – jego zależność od temperatury złącza jest niewielka i porównywalna do najbardziej zaawansowanych małych diod LED dużej mocy. W efekcie, jeśli za nominalną temperaturę pracy uważa się 25°C, to w wypadku omawianych LED-ów, w zakresie od 70°C do 100°C jasność diody utrzymuje się w zakresie od 85% do 90% jasności w warunkach nominalnych. Zilustrowano to na **rysunku 2**, na którym charakterystykę jasności 0,5-watowych diod LED firmy Avago porównano z charakterystyką świecenia znacznie droższych, miniaturowych diod LED o mocy 3 W.

Względnie nieduża moc oraz mała rezystancja termiczna sprawiają, że diody LED PLCC4 firmy Avago nie zawsze muszą być instalowane na płytkach drukowanych z metalowym rdzeniem (Me-

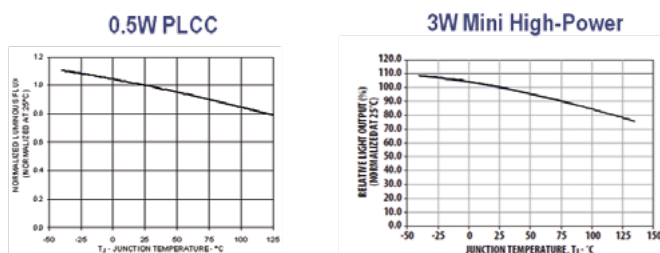
Dodatkowe informacje:

Artykuł został opracowany na podstawie materiałów udostępnionych przez Farnell we współpracy z Avago Technologies. Więcej informacji o nowych produktach jest dostępne na stronie internetowej Farnell www.farnell.com/pl oraz na portalu społecznościowym dla projektantów elektroniki www.element14.com

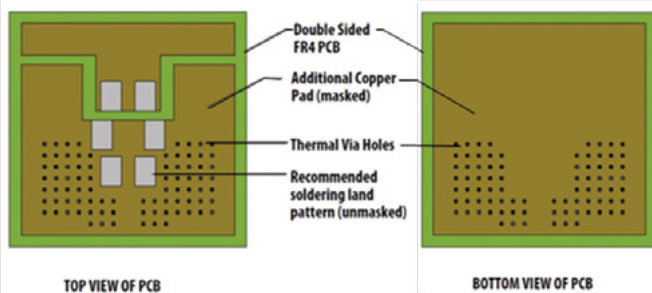
tal-Core PCB, MC-PCB). W większości przypadków do skutecznego odprowadzenia ciepła wystarczą dwustronne płytki z laminatu FR-4 z miedzianymi polami lutowniczymi i przelotkami usprawniającymi przepływ powietrza (**rysunek 3**). Stosując diody średniej mocy maleje również ryzyko powstania w gotowym urządzeniu punktów o temperaturze zdecydowanie wyższej, niż temperatura otoczenia. Wynika to z faktu, że w praktyce uzyskanie określonej jasności z użyciem diod o mniejszej mocy



Rysunek 1. Obudowy PLCC-4 0,5-watowych diod LED firmy Avago Technologies



Rysunek 2. Charakterystyki przedstawiające znormalizowaną jasność diod LED w zależności od temperatury pracy



Rysunek 3. Wygląd obszaru montażowego 0,5-watowych diod LED na płytce drukowanej

wymaga zastosowania większej ich liczby, co pozwala je bardziej równomiernie rozmieścić na powierzchni płytki drukowanej. W efekcie w gotowym urządzeniu powstają mniejsze naprężenia termiczne.

Duża powtarzalność produktów

Podział wyprodukowanych diod na tzw. biny dokonywany jest poprzez pomiar jasności świecenia LED-ów w temperaturze 25°C, przy prądzie zasilania na poziomie 150 mA. Dodatkowo, Avago Technologies stosuje podział na sub-biny, które grupują diody pod względem kolorów. Zostały one przedstawione na **rysunku 4**. Te subbiny są nawet o 60% mniejsze niż przedziały kolorystyczne stosowane przy klasyfikacji diod LED dużej mocy. W efekcie nabywca zamawiając rolkę diod otrzymuje 2000 LED-ów pochodzących z pojedynczego binu jasności, które zarazem należą do jednego konkretnego subbinu koloru i jednego binu grupującego diody o danym napięciu przewodzenia.

W ofercie Avago Technologies znajdują się świecące na biało diody w obudowach PLCC-4 o temperaturze barwowej z zakresu od 2500 K do 10000 K. Ich skuteczność świetlna wynosi przeciętnie 80 lm/W dla bieli zimnej i ok. 60 lm/W dla ciepłej bieli. Diody monochromatyczne świecą światłem o czystych, intensywnych barwach, o długościach fali: 620 nm dla czerwieni, 525 nm dla koloru zielonego i 465 nm dla niebieskiego.

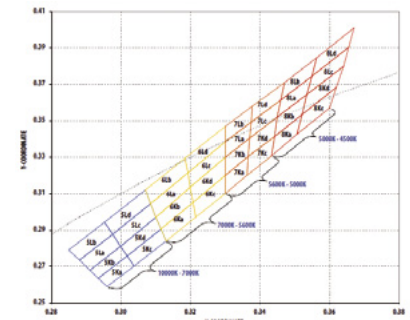
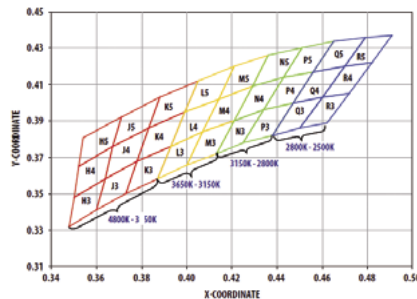
Tabela 1 zawiera parametry wybranych diod firmy Avago Technologies. Oprócz nich, w ofercie autoryzowanych dystrybutorów znajdują się inne modele, cechujące się precyzyjnie zdefiniowanymi odcieniami bieli. Warto zapoznać się z pełną ofertą produktową Avago przed dokonaniem zakupu.

Charakterystyka przestrzenna świecenia

Diody PLCC o mocy 0,5 W firmy Avago Technologies mają kąt świecenia równy 120°. Pozwala to na łatwe tworzenie równomiernego podświetlenia, w którym nie powstają tzw. „gorące punkty”. Co więcej, szeroki kąt emisji

Tabela 1. Wybrane diody LED w obudowach PLCC-4 z oferty firmy Avago Technologies

Kolor	Model	Strumień świetlny dla prądu 150 mA		
		Minimalny [lm]	Typowy [lm]	Maksymalny [lm]
Zimna biel	ASMT-QWBC-NJKOE	33	38	56
Ciepła biel	ASMT-QYBC-NHJOE	25,5	31	43
Bursztynowy	ASMT-QABD-AEFOE	11,5	16,5	19,5
Czerwono-pomarańczowy	ASMT-QHBD-AFHOE	15	17,5	33
Czerwony	ASMT-QRBD-AEFOE	11,5	16,5	19,5
Niebieski	ASTM-QBBC-NACOE	4,3	7	9
Zielony	ASMT-QGBE-NFHOE	15	23	33



Rysunek 4. Podział 0,5-watowych diod LED na sub-biny pod względem kolorów

światła ułatwia też mieszanie barw w przypadku aplikacji, w których użyte są diody kolorowe. Jeśli natomiast potrzebny jest inny kąt emisji światła, można go łatwo uzyskać za pomocą dodatkowych elementów optycznych. Za przykład mogą posłużyć kolimatory liniowe firmy Polymer Optics, które pozwalają na zmniejszenie kąta emisji światła choćby do 15°.

Typowe zastosowania

Diody LED o mocy 500 mW zazwyczaj są stosowane do oświetlenia w różnego rodzaju maszynach – np. w automatach sprzedających produkty, w lodówkach i chłodniach, a także w urządzeniach domowych. Są coraz częściej używane do oświetlenia wewnątrz budynków, w pojazdach czy nawet jako oświetlenie znaków wskazujących drogę ewakuacyjną. Wskazany obszar zastosowań wynika ze wspomnianej szerokiej charakterystyki przestrzennej emitowanego światła oraz z dużej skuteczności świetlnej.

Ważna jest też stabilność pracy w zmieniających się temperaturach otoczenia. Specyficzną aplikacją, w której często używa się takich czerwonych i zielonych diod LED w obudowach PLCC są sygnalizatory parkingowe informujące czy dane miejsce jest zajęte, czy wolne.

Podsumowanie

Pół-watowe diody PLCC-4 firmy Avago Technologies należą do najjaśniejszych na rynku. Ich bardzo dobre parametry pozwalają stosować je nawet w krytycznych aplikacjach. Dodatkowo, możliwość montażu omawianych diod na płytkach drukowanych wykonanych z taniego laminatu sprawia, że całkowity koszt urządzeń wykonywanych z ich wykorzystaniem istotnie spada. Przekłada się to na bardzo korzystne ceny gotowego systemu oświetleniowego w przeliczeniu na lumen emitowanego strumienia świetlnego.

Marcin Karbowniczek, EP

REKLAMA

RK-SYSTEM
www.rk-system.com.pl

Profesjonalne narzędzia dla elektroników i programistów

- uniwersalne programatory układów scalonych
- analizatory stanów logicznych
- oscyloskopy cyfrowe
- systemy do wyważania i pomiaru drgań
- oprogramowanie CAD, CAM, CAE
- emulatory, symulatory, debugery dla różnych rodzin procesorów
- kompilatory C/C++ dla różnych rodzin procesorów
- szkolenia w zakresie FPGA, VHDL
- narzędzia na procesory sygnałowe DSP
- projektujemy, produkujemy, szkolimy, dystrybuujemy

05-825 Grodzisk Maz., ul. Chełmońskiego 30, tel. (022) 724 30 33, 792 05 18, fax: (022) 724 30 37

RAISONANCE Innovative Development Tools

IAR SYSTEMS SPECTRUM DIGITAL