

ZASILANIE DIOD LED

Paweł Sadowski

Wysoka trwałość diod LED jest możliwa tylko przy ich prawidłowym zasilaniu. Błędy związane z zasilaniem są podstawową przyczyną uszkodzeń tych elementów.

Diody LED są obecnie powszechnie stosowane w technice świetlnej. Źródła te można spotkać w oprawach dekoracyjnych, sygnalizacyjnych oraz w wielu innych rozwiązaniach oświetlenia pomocniczego. Elementy te są półprzewodnikami, dlatego mają określoną polaryzację, tzn. bez uszkodzenia przewodzą prąd tylko w jednym kierunku. Do ich zasilania konieczne jest źródło prądu stałego lub odpowiednio obniżone napięcie stałe. Podstawowe parametry diod to prąd przewodzenia I_F i napięcie przewodzenia U_F . Obie te wielkości są ze sobą ściśle powiązane i zależą od temperatury złącza p-n. Wielkości te podaje się w katalogach, zazwyczaj w odniesieniu do temperatury złącza T_j lub obudowy T_C wynoszącej 25°C. Bardzo ważnym parametrem przy konstruowaniu zasilacza dla diod LED jest napięcie wsteczne U_R tych elementów. Wielu konstruktorów zasilaczy ignoruje ten parametr, co prowadzi do uszkodzeń tych elementów. Diody LED mają zdecydowanie niższe dopuszczalne napięcie wsteczne np. w stosunku do powszechnie stosowanych diod prostowniczych czy przełączających. Nietypowe zasilanie diod LED stanowi podstawowy problem w upowszechnieniu się tych źródeł światła.

W technice świetlnej diody LED dzieli się na dwie podstawowe grupy: diody małej mocy i dużej mocy. Przez diody małej mocy rozumie się elementy, których moc jednostkowa jest mniejsza niż 1 W. Elementy o mocy 1 W i większej nazywa się potocznie Power LED lub inaczej – diody LED dużej mocy.

Najbardziej rozpowszechnione są elementy małej mocy, głównie ze względu na przystępną cenę. Moc jednostkowa tych elemen-



Diody LED 1 W/350 mA

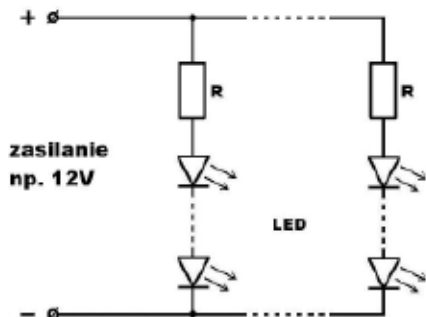
tów waha się zwykle od 10 do 100 mW. Znamionowy prąd przewodzenia dla większości diod LED wynosi 20 mA, choć wielu konstruktorów dla bezpieczeństwa przyjmuje mniejszą wartość 10 mA. Znamionowe napięcie przewodzenia wynosi zwykle od 1,4 do 3,5 V i jest zależne od typu diody LED, prądu przewodzenia I_F a także od temperatury złącza p-n. Parametry świetlne diod małej mocy są zwykle niewystarczające, dlatego łączy się pojedyncze elementy w większe struktury, które nazywane są potocznie modułami LED. Poszczególne diody LED łączone są ze sobą szeregowo, a kolejne gałęzie równolegle. Pojedynczych diod nie powinno się łączyć ze sobą równolegle, nawet jeśli są to elementy tego samego typu. Poszczególne egzemplarze różnią się między sobą, dlatego różny też będzie rozptył prądów, a to powoduje także różne przyrosty temperatury złącza p-n dla każdej z diod. Różne będą również wartości światłości, a nawet barwy światła (szczególnie dla białych LED). Dlatego dla każdej z diod powinien być zastosowany rezystor wyrównawczy, ustalający jej prąd przewodzenia na określonym poziomie. Dla szeregowych połączeń, stosowany jest jeden rezystor dla całej gałęzi. Gdy napięcia znamionowe źródła zasilania oraz napięcie przewodzenia diody LED są podobne, wówczas rezystor wyrównawczy jest zbędny. Spotykane są również diody LED z wbudowanym rezystorem przystosowującym ten element do zasilania wyższym napięciem. Zwykle jest to napięcie 12 V lub 24 V wykorzystywane w obwodach instalacji elektrycznej pojazdów oraz automatyki i sygnaliza-

cji. Szeregowych rezystorów wyrównawczych nie stosuje się przy prądowym zasilaniu diod LED. Elementy sterowane prądowo połączone są ze sobą szeregowo, a natężenie prądu ustalone jest zwykle przez zasilacz.

Moduły LED są zwykle tak konfigurowane, aby zasilanie całości mogło odbywać się z typowego transformatora lub zasilacza. W technice świetlnej bardzo często więc stosowane są moduły LED z wbudowanym układem prostowniczym i przystosowane do napięcia przemiennego 12 V. Układy te mogą być wówczas zasilane z typowych transformatorów i zasilaczy elektronicznych powszechnie stosowanych do żarówek 12 V. W przypadku zasilaczy elektronicznych, należy tylko zwrócić uwagę na możliwość wystąpienia warunku minimalnej mocy obciążenia do poprawnej pracy. Wartość mocy minimalnej obciążenia powinna być podana na obudowie urządzenia. Jednym z uniwersalnych zasilaczy wykorzystywanych do zasilania diod i modułów LED jest ADI65. Znamionowe napięcie zasilacza wynosi 12 V DC przy obciążeniu od 0 do 300 mA. Zasilacz ma ograniczenie prądowe z funkcją stabilizatora prądu o wartości 350 mA. Stabilizator prądu umożliwia wykorzystanie zasilacza ADI65 również do występowania prądowego diod LED dużej mocy. Istnieje także możliwość zasilania napięciem stałym modułów LED przeznaczonych do napięcia przemiennego, wyposażonych w wbudowany układ prostowniczy. Biegunowość przy zasilaniu tych układów jest wówczas bez znaczenia. Spotykane są również inne wartości napięć zasilających dla modułów LED, np. 10 V DC, a także rozwiązania dedykowanych zasilaczy do określonych modułów.

Dużą popularnością cieszą się rozwiązania zasilaczy sieciowych oparte na szeregowym kondensatorze. Obniżenie napięcia sieci następuje na reaktancji pojemnościowej kondensatora, przez co wyeliminowany został duży i kosztowny element klasycznego zasilacza, czyli transformator sieciowy. Zasilacze te powszechnie stosuje się do urządzeń o stałym poborze prądu i mocy nie większej niż kilka watów. Dlatego

Prawidłowy schemat łączenia diod



Zasilacz ADI65

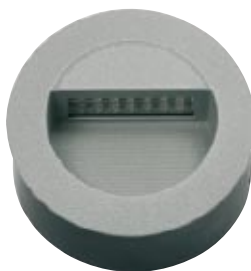


Oprawa GAVI LED-2116B 12V AC





Lampa LED20 GU10

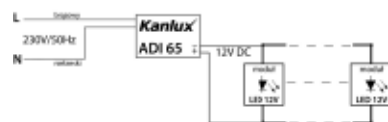
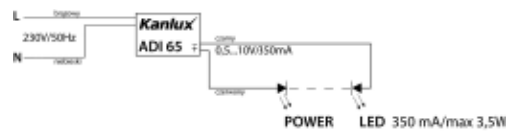


Oprawa DORA LED 230 V/50 Hz

często wykorzystywane są w oprawkach z wbudowanym modułem LED. Zasilacze te ze względu na niską cenę oraz stosunkowo niewielkie wymiary wykorzystywane są również do zasilania modułów LED w obudowie żarówki odbłyśnikowej z trzonkiem GU10. Wadą tej konstrukcji zasilacza jest brak separacji galwanicznej układu zasilanego od napięcia sieci.

Rozwój technologii półprzewodnikowych źródeł światła daje możliwości stworzenia w jednej strukturze diody LED o mocy jednego i więcej watów. Są to kosztowne elementy o „wysilonych” parametrach. Dlatego do ich zasilania stosuje się najczęściej źródła prądowe. Eliminuje to konieczność stosowania rezystorów wyrównawczych oraz problemy z jednakową mocą, barwą czy światłością poszczególnych elementów. Stabilizacja prądu częściowo chroni również element przed zniszczeniem

w przypadku problemów z oddawaniem ciepła. Napięcie przewodzenia diody LED zależy od materiałów zastosowanych przy produkcji złącza p-n, koloru świecenia (długości fali emitowanego światła) oraz temperatury złącza. Dla diod małej mocy, masowo produkowanych, zwykle nie uwzględnia się tych wymagań. Przy zasilaniu prądowym, napięcie przewodzenia diody nie ma większego znaczenia, ważne jest, aby nie nastąpiło przekroczenie mocy wyjściowej zasilacza. Typowy prąd przewodzenia dla diody LED dużej mocy wynosi 350 mA. Produkowane są również diody oraz inne jednolite elementy wielu scalonych ze sobą diod LED umieszczonych na wspólnej strukturze, które wymagają innej wartości prądu np. 150 mA, 500 mA, 700 mA, a nawet 1000 mA. Do zasilania diod dużej mocy o prądzie przewodzenia 350 mA może być również wykorzystany zasilacz



moduły LED 12V DC/max 300mA max 3,6W

Schematy aplikacji zasilacza ADI65

łącz ADI65. Stabilizuje on prąd wyjściowy na poziomie 350 mA. Maksymalne napięcie wyjściowe zasilacza przy pracy prądowej wynosi 10 V, co daje moc maksymalną obciążenia 3,5 W. Zasilacz ADI65 umożliwia wysterowanie jednej, dwóch lub trzech diod LED 1 W/350 mA połączonych szeregowo. Możliwe jest również zasilanie innych elementów LED sterowanych prądem 350 mA i mocy nie przekraczającej 3,5 W.

Zasilanie diod dużej mocy przy wykorzystaniu gotowych zasilaczy nie jest skomplikowane. Należy tylko pamiętać o biegunowości oraz właściwym doborze zasilacza do zastosowanych źródeł światła.



Mgr inż. Paweł Sadowski
KANLUX

REKLAMA 06/00300-02

Cyfrowe i analogowe systemy domofonowe CYFRAL

Cyfrowe i analogowe systemy domofonowe CYFRAL

Cyfrowe i analogowe systemy domofonowe CYFRAL

Cyfrowe i analogowe systemy domofonowe CYFRAL



CYFRAL®

Cyfrowe i analogowe systemy domofonowe CYFRAL®



Cyfrowe i analogowe systemy domofonowe CYFRAL

CYFRAL Sp. J.

ul. P.O.W nr 25; 90-248 Łódź; tel. 042 639 98 70; fax 042 639 98 77; www.cyfral.pl; info@cyfral.pl