

# Jak dobrać zasilacz, aby regulować jasność diod LED?



Regulowanie jasności diod LED ma głównie zastosowanie w zwiększeniu energooszczędności, podkreśleniu lub zaakcentowaniu otoczenia, poprawie sprawności czy wydłużeniu czasu funkcjonowania diod. Wydajność ściemniania w głównej mierze zależy od diody LED oraz użytego zasilacza. Ogólnie, źródła typu LED można podzielić na 3 kategorie: moduł diod LED tak zwany „LED engine” (moduł prądowy), moduł diod LED z rezystorem – takie jak paski LEDowe (moduł napięciowy), moduł diod LED z wbudowaną przetwornicą DC/DC lub AC/DC. W artykule zostaną omówione możliwości ściemniania pierwszych dwóch typów modułów.

W przypadku modułów LED prądowych, ściemnianie jest realizowane przez modyfikację amplitudy prądu płynącego przez diodę, potocznie – zmianą prądu płynącego przez diodę. Dlatego też układ zasilania diod tzw. „LED driver”, powinien być zaprojektowany w taki sposób, aby spełnić to wymaganie. Rodzina zasilaczy Mean Well HLG ma funkcję dostosowania prądu płynącego przez LED oraz umożliwia kontrolę poprzez zastosowanie zewnętrznego ściemniacza DC1-10 lub PWM (Pulse Width Modulation – regulację poprzez szerokość impulsu o stałej częstotliwości), jak również zwykłym rezystorem lub potencjometrem. Inną kategorią modułów są moduły LED z rezystorem potocznie zwane paskami LED (lub paskami flex). Paski LED są powszechnie stosowane ze względu na relatywnie stałe napięcie zasilania, które jest wymuszone poprzez szeregowe połączenie rezystora oraz diody. W takim przypadku instalator czy użytkownik może użyć dowolnego zasilacza stałonapięciowego do zasilania modułu. Takie moduły zazwyczaj zasilane są z napięcia stałego (DC) 12 V lub 24 V. Czasami ściemnianie takich modułów może być problematyczne. Artykuł pokazuje konsekwencje stosowania zasilaczy z regulacją prądu. Zostaną omówione również zachowania niepożądane. Najlepszą metodą ściemniania paska LED jest zastosowanie zasilacza, który steruje diodami za pomocą PWM.

## Wybrane niepożądane zachowania podczas ściemniania diod LED

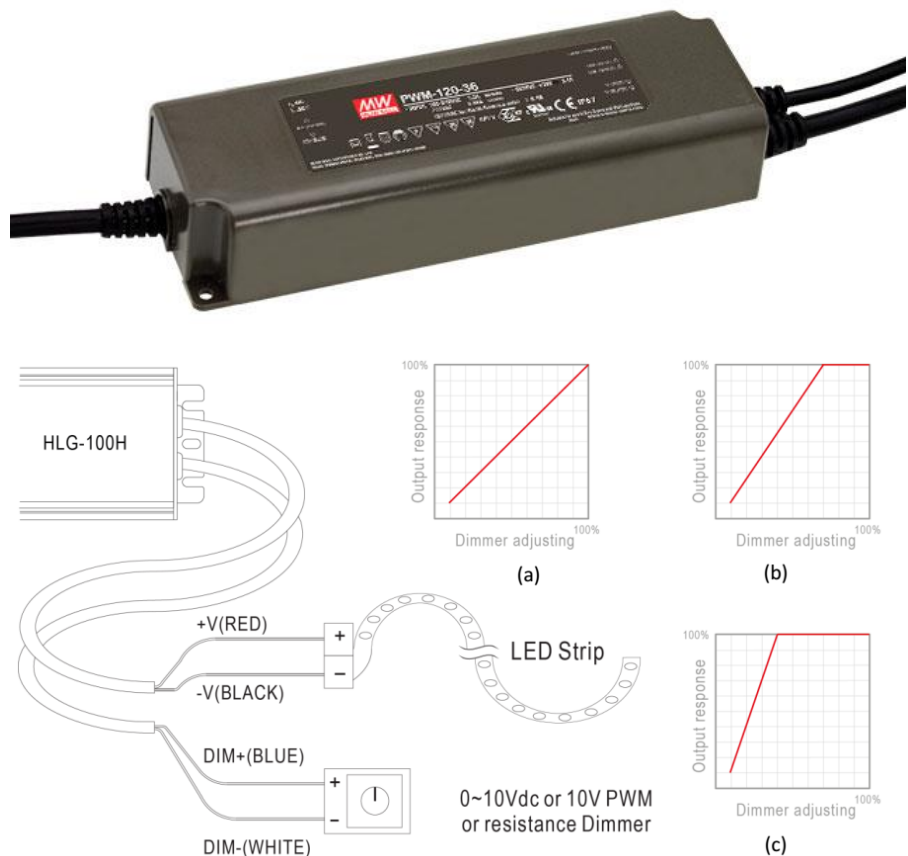
Wydawać się może, że ściemnianie diod LED jest prostą sprawą. Powinno jednak rozważyć się kilka istotnych zjawisk, aby umożliwić płynne ściemnianie. W przeciwnym

przypadku możemy uzyskać pewne niepożądane efekty wymienione w tabeli 1.

Jednym z częstszych, niepożądanych zjawisk jest tak zwana „ślepa ścieżka”, występująca głównie w zasilaczach z regulacją amplitudy prądu. Ściemnianie będzie wówczas działało prawidłowo jedynie

w przypadku, gdy moc zasilacza jest odpowiednio dobrana do mocy diod LED. Innymi słowy wówczas, gdy zasilacz jest maksymalnie obciążony (rysunek 1a). Poziom jasności będzie wtedy odpowiadał ustawieniom ściemniacza. Jednakże w przypadku źle dobranego zasilacza do długości paska Flex lub do modułu prądowego użytkownik odczuje duży dyskomfort w przypadku ściemniania. Jasność maksymalna zostanie osiągnięta dużo szybciej, niż wynikałoby to z ustawień ściemniacza. Pokazują to rysunki 1b oraz 1c.

Wyjście typu PWM rozwiązuje problem ślepej ścieżki



Rysunek 1. Zasilacz Mean Well z regulacją podłączony do różnej długości paska LED: a) prawidłowo dobrany zasilacz do długości paska 100% obciążenia, b) 70% obciążenia – powoduje małą „ślepa ścieżkę”, c) 30% obciążenia pokazuje zwiększenie „ślepej ścieżki”

**Tabela 1. Niepożądane zjawiska podczas ściemniania diod LED**

Zjawisko	Opis
Ślepa ścieżka	Zmiana poziomu ściemnienia nie wywołuje zmiany poziomu jasności
Flickering (migotanie)	Migotanie diod LED – małe zmiany jasności świecenia, występują głównie w zasilaczach niskiej jakości
Nieoczekiwane wygaszenie lub włączenie	Zachowanie bez kontroli użytkownika, diody włączają się lub wyłączają w niekontrolowany sposób
„Popcorn”	Różny czas załączania się diod na jednym Module
„Ghost”	Diody LED przy zerowym poziomie ściemnienia, kiedy powinny być wyłączone – delikatnie świecą – „mżą”
Widoczne kroki ściemniania	W momencie przechodzenia pomiędzy jasnościami występują widoczne i skokowe zmiany jasności

PWM-40 Series				PWM-90 Series			
Model No.	Output	Tol.	Effi.	Model No.	Output	Tol.	Effi.
PWM-40-12	12V, 0~3.34A	±4%	86.0%	PWM-90-12	12V, 0~7.5A	±4%	88.0%
PWM-40-24	24V, 0~1.67A	±3%	89.0%	PWM-90-24	24V, 0~3.75A	±3%	90.5%
PWM-40-36	36V, 0~1.12A	±2%	90.0%	PWM-90-36	36V, 0~2.5A	±2%	90.5%
PWM-40-48	48V, 0~0.84A	±1%	90.0%	PWM-90-48	48V, 0~1.88A	±1%	90.5%

PWM-60 Series				PWM-120 Series			
Model No.	Output	Tol.	Effi.	Model No.	Output	Tol.	Effi.
PWM-60-12	12V, 0~5A	±4%	86.0%	PWM-120-12	12V, 0~10A	±4%	88.0%
PWM-60-24	24V, 0~2.5A	±3%	89.0%	PWM-120-24	24V, 0~5A	±4%	90.0%
PWM-60-36	36V, 0~1.67A	±2%	90.0%	PWM-120-36	36V, 0~3.4A	±2%	90.0%
PWM-60-48	48V, 0~1.25A	±1%	90.0%	PWM-120-48	48V, 0~2.5A	±1%	90.5%

Dobór zasilacza do paska LED działającego w pobliżu pełnego obciążenia zasilacza może zostać skrytykowany przez instalatorów lub użytkowników. Dotyczy to zwłaszcza sytuacji, gdy nie wiadomo,

jaka będzie aplikacja końcowa i nie wiadomo, jaka będzie ostateczna długość paska typu Flex. W takim przypadku lepszym rozwiązaniem jest zastosowanie zasilacza z wyjściem typu PWM. W takim zasilaczu

strumień światła jest przerywany w zależności od poziomu ściemnienia. Jest to niezauważalne dla ludzkiego oka, ponieważ odbywa się to z dużą rozdzielczością oraz częstotliwością sygnału PWM. Minimalny poziom ściemnienia powinien być poniżej 0,1%. Rozdzielczość takiego typu wyjścia jest 8-bitowa, co daje nam 256 poziomów ściemnienia i jest wystarczająca dla większości aplikacji. Częstotliwość PWM powinna być jak największa, aby uniknąć niepożądanego efektu „flickeringu”, czyli migotania.

**Podsumowanie**

Najlepszą metodą ściemniania pasków LED typu flex jest używanie zasilacza z wyjściem typu PWM. Pozwala to uniknąć „ślepej ścieżki” oraz innych niepożądanych efektów. Mean Well oferuje odpowiednie dla aplikacji LED wykorzystujących paski typu Flex zasilacze w zakresie mocy 40-120W, które umożliwiają ściemnianie oraz zapewniają ochronę IP 67. W ofercie firmy Maritex znajdują Państwo zasilacze Mean Well z serii PWM, które idealnie nadają się do ściemniania pasków LED.

**Sebastian Mansfeld  
Łukasz Orłowski**

Wszystko, co lubisz,  
w jednym miejscu



**UlubionyKiosk.pl**

Oferuje papierowe i elektroniczne wydania czasopism z najważniejszych segmentów rynku:

**budownictwo i wnętrza, muzyka i dźwięk, elektronika i automatyka, edukacja i hi-tech, rodzina.**

**Przesyłka GRATIS**