

MEAN WELL є провідним тайванським виробником імпульсних джерел живлення. Компанія постійно модернізує та розширює номенклатуру продукції, що випускається, впроваджуючи нові технології та орієнтуючись на потреби ринку. Широкий асортимент, відмінні технічні характеристики і невисока вартість джерел живлення MEAN WELL дозволяють вибрати і купити оптимальний варіант для розроблюваної апаратури.

# Як обрати контролер до світлодіодної DIM-стрічки

Дмитро Левчук, м. Київ

Зменшення яскравості світлодіодів дозволяє економити енергію, надавати виразність простору за допомогою ефектних акцентів, поліпшувати ефективність і довговічність джерела світла, а також дає інші переваги. Характеристики зниження яскравості визначаються переважно вторинним джерелом живлення світлодіодів і контролером.

Іноді джерело живлення світлодіодів запроєктовано як модуль, оснащений вбудованим DC/DC інвертором, але такі складні конструкції не розглядатимуться в цій статті. Коли ж джерело живлення світлодіодів або модуль виконаний тільки для живлення світлодіодів, для зменшення яскравості досить часто використовують регулювання амплітуди струму, що подається на світлодіод.

Тому контролер повинен бути запроєктований так, щоб відповідати заданим вимогам. Продукти MEAN WELL HLG (фото) мають регулювання струму і контролюються зовнішнім пристроєм зменшення яскравості за допомогою сигналу



DC110V [1] або 10-V модуляцією ширини імпульсу (PWM), і навіть простим резистором.

Іншою категорією джерел живлення світлодіодів є джерела живлення світлодіода з резистором, іменовані як «світлодіодна стрічка». Напруга на світлодіодних стрічках відносно постійна завдяки наявності резистора, підключеного послідовно зі світлодіодами. А тому для живлення світлодіодної стрічки підійде довільне джерело постійної напруги/контролер, що подає напругу 12 або 24 В. Втім,

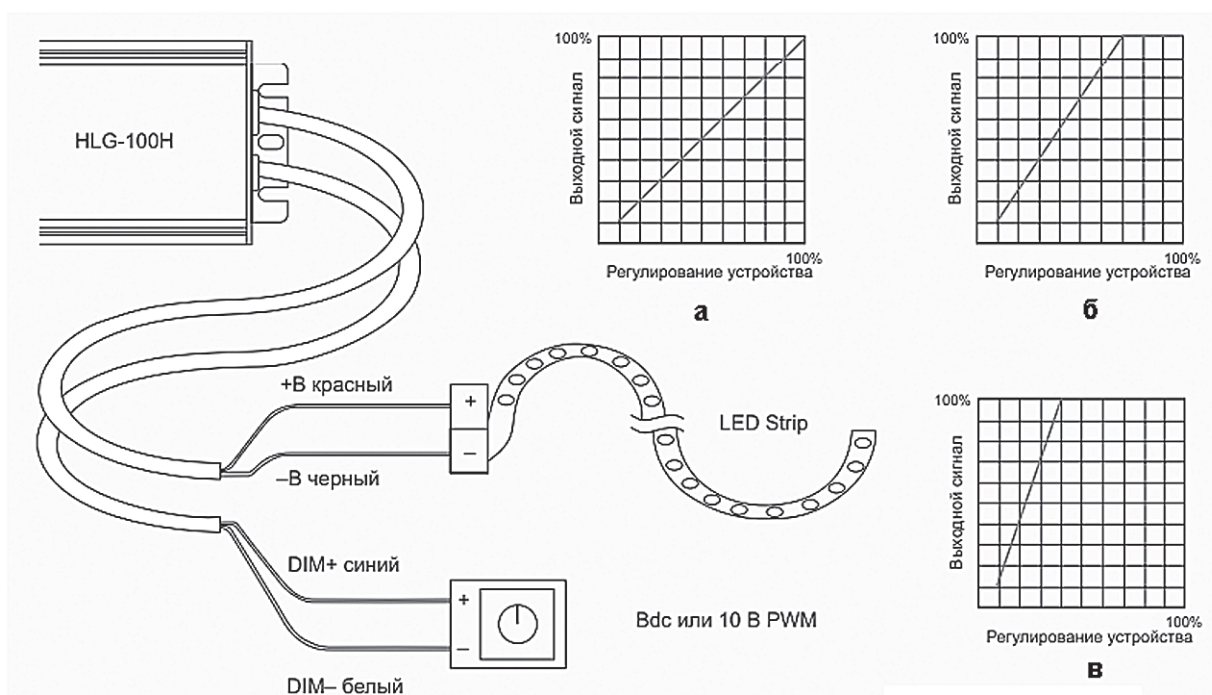


Рис. 1

Явище	Опис
«Мертва зона»	Регулювання пристроїв без зміни рівня освітлення
Миготіння	Невеликі коливання інтенсивності освітлення
«Попкорн»	Різний час включення для кожного світлодіодного модуля в ланцюзі зменшення яскравості
Відблискування	Джерело світла вмикається з перервами, коли повинно бути вимкненим
Блукаючі відблиски	Джерело світла увімкнуте на низькому рівні, коли має бути вимкнене
Pop-on	Налаштування пристрою зменшення яскравості доводиться підвищувати задля отримання світлової віддачі при увімкненні
Видимі кроки	Видимі кроки змінення рівня світла під час регулювання пристрою зменшення яскравості
Вимкнення	Світло відключається несподівано

бувають випадки, коли знизити яскравість стає важко.

У статті мова піде про те, як знизити яскравість світлодіодної стрічки за допомогою контролера з регулюванням амплітуди струму й уникнути поширених небажаних наслідків, викликаних зменшенням яскравості. Найкращий і найпростіший спосіб зменшити яскравість світлодіодної стрічки – скористатися контролером з PWM-виходом.

### Поширені небажані явища, що виникають при зменшенні яскравості світлодіодів

Може здатися, що зменшення яскравості джерела світла – завдання легке. Однак у разі, коли очікується хороша і плавна робота пристрою при зниженні яскравості, слід взяти до уваги кілька фактів. Інакше небажані явища, зазначені в таблиці, можуть погіршити функцію освітлення.

При використанні світлодіодної стрічки і контролера зменшення яскравості з регулюванням амплітуди частою проблемою стає «мертва зона». Схема може працювати правильно, якщо контролер повністю навантажений, як показано на [рис.1,а](#). Однак при його частковому навантаженні можна спостерігати, що рівень яскравості не збільшується належним чином ([рис.1,б](#) та [рис.1,в](#)).

Контролер світлодіодів з регулюванням амплітуди струму MEAN WELL HLG-100, підключений до світлодіодної стрічки при різних навантаженнях (довжинах): повне навантаження (довжина), що дає найкращі характеристики зменшення яскравості ([рис.1,а](#)); 70% навантаження, що приводить до неідеальної роботи пристрою – зменшення яскравості, що є наслідком невеликої «мертвої зони» ([рис.1,б](#)); 30% навантаження (довжини), що приводить до найгіршої роботи пристрою – зменшення яскравості, викликає великою «мертвою зоною» ([рис.1,в](#)).

### PWM-вихід, що усуває проблему «мертвої зони»

Існує думка, що проблеми «мертвої зони» не існують, якщо в кінцевому застосуванні є контролер при повному навантаженні. Більш того, немає сенсу платити за контролер великої потужності, якщо він буде експлуатуватися при нижчій напрузі, ніж номінальна.

Подібні міркування вельми прямолінійні, хоча і не завжди очевидні, оскільки світлодіодна стрічка часто використовується в ситуаціях, коли точне прогнозування довжини неможливе. Візьмемо, наприклад, декоративне освітлення в барах чи ресторанах. Тут рішенням для зменшення яскра-



Рис.2

вості стає PWM-контролер, а не змінна амплітуди струму. Вихідний рівень світла обмежується в залежності від заповнення сигналу зменшення яскравості.

Суттєвими параметрами є роздільна здатність зменшення яскравості, а також вихідна частота PWM. Мінімальний рівень повинен складати 0.1% для отримання 8-бітової роздільної здатності зменшення яскравості, придатної для більшості додатків. Вихідна частота PWM повинна бути максимально можливою, щоб уникнути явища миготіння (див. [таблицю](#)). Для мінімізації візуальних збурень, згідно [1], рекомендується, щоб частота була щонайменше вище 1.25 кГц.

### Висновки

Найкращим способом зменшення яскравості світлодіодної стрічки стає застосування PWM-виходу, що дозволяє усунути проблему «мертвої зони», яка часто виникає в схемах зменшення яскравості. Наприклад, компанія MEAN WELL розробила серію контролерів PWM ([рис.2](#)), що дає можливість управляти яскравістю світлодіодних стрічок і модулів. Пристрої функціонують в діапазоні 40-120 Вт і мають диммер «3 в 1». Усі PWM-контролери мають вологозахисний корпус (ступінь захисту IP67), а деякі серії ще й обладнані інтелектуальною системою управління на основі інтерфейсу DALI.

За додатковою інформацією, а також з питань придбання продукції звертайтеся до офіційного дистриб'ютора MEAN WELL на території України – Компанії SEA, тел.: (044) 291-00-41 (внутр. 804), [info@sea.com.ua](mailto:info@sea.com.ua).

### Література:

1. Poplawski M. LED Dimming: What you need to know. DOE SSL Program 2012. Pacific Northwest National Laboratory. December 10, 2012.



IV Міжнародна спеціалізована виставка  
низьковольтної електротехніки  
та електроніки

# ELECTRO INSTALL 2021

**Жовтень 19–21**



МІЖНАРОДНИЙ ВИСТАВКОВИЙ ЦЕНТР

Україна, м. Київ, Броварський пр-т, 15

тел.: (044) 201-11-57, 206-87-96, e-mail: lyudmila@iec-expo.com.ua

www.iec-expo.com.ua, www.tech-expo.com.ua



## Серії HEP

100–1000 Вт

Безвентиляторні блоки живлення  
для суворих умов експлуатації

- Безвентиляторне виконання і повністю герметичний корпус
- Висока ефективність
- Широкий діапазон робочих температур
- Витримують вібрації до 10G
- Модель з вихідною напругою 100 В (серія HEP-1000)
- 6 років гарантії

Компанія SEA — авторизований дистриб'ютор MEAN WELL на території України



**SEA**

ІННОВАЦІЇ ТА  
ЕФЕКТИВНІСТЬ

НАМ  
30  
РОКІВ

Україна, 02094, м. Київ, вул. Краківська, 13-Б  
тел.: +38 044 291-00-41, факс: +38 044 291-00-42  
info@sea.com.ua, www.sea.com.ua