

## СВІТЛОДІОДНІ ДРАЙВЕРИ MEAN WELL З БЕЗПРОВОДОВИМ КЕРУВАННЯМ

### MEAN WELL LED DRIVERS WITH WIRELESS CONTROL

У статті наведена коротка інформація про світлодіодні драйвери з безпроводовим керуванням компанії MEAN WELL серії XLC-25/40/60MA. Детально наведені характеристики драйвера з вихідною потужністю 60 Вт.

В. Макаренко

Abstract – The article provides brief information about MEAN WELL's XLC-25/40/60MA series wireless LED drivers. The characteristics of the driver with an output power of 60 W are detailed.

V. Makarenko



Будучи світовим лідером в області стандартних енергетичних рішень, MEAN WELL вже багато років є ключовим гравцем в індустрії світлодіодного освітлення. Компанія представила кілька серій світлодіодних драйверів, оснащених проводовими цифровими інтерфейсами, такими як DALI і KNX, що забезпечує безперебійну сумісність і розвиває технологію інтелектуального освітлення. Однією з основних проблем безпроводових додатків для використання у додатках "Розумного будинку" є сумісність. Однак з появою стандарту Matter (нового галузевого стандарту для "розумних" будинків з відкритим вихідним кодом, який дозволяє об'єднувати IOT-пристрої різних виробників в єдину мережу) – цей бар'єр фактично усувається, дозволяючи всім системам і пристроям, сумісним з Matter, підключатися без проблем [1].

Останнє покоління світлодіодних драйверів MEAN WELL серії XLC в пластиковому корпусі вже підтримує протоколи цифрового керування яскравістю, такі як DALI і KNX. В даний час серія розширюється за рахунок випуску нових моделей з функцією безпроводового керування яскравістю, відповідних стандарту Matter.

Серія драйверів XLC-25/40/60MA об'єднує DALI, KNX і Matter в єдине рішення, значно підвищуючи функціональну сумісність в системі освітлення

(Lighting Ecosystem) і забезпечуючи гнучкі, перспективні рішення для "розумних" будинків і комерційних систем світлодіодного освітлення.

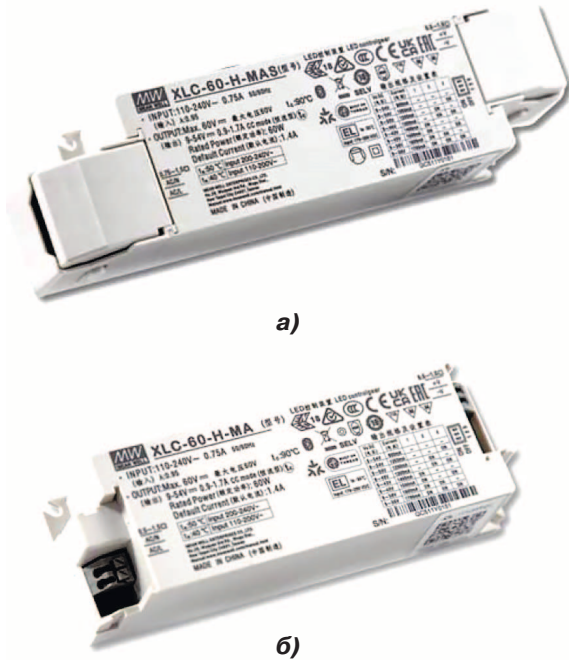
Драйвери серії XLC-25/40/60MA, маючи номінальну потужність 25, 40 і 60 Вт, повністю відповідають стандарту Matter 1.3 і отримали сертифікат Matter Alliance від CSA Alliance. Він сумісний з різними системами "розумного будинку" з підтримкою технології Matter, забезпечуючи безперебійне безпроводове керування регулюванням яскравості і підвищуючи зручність використання інтелектуальних систем освітлення.

Основні особливості драйверів:

- сертифікований пристрій Matter, що відповідає специфікації Matter 1.3, заснованої на технології Matter over Thread
- конструкція з постійною потужністю і широким діапазоном регулювання вихідного струму (тип Н)
- доступні моделі з постійною вихідною напругою: 12 / 24 / 48 В
- світловий потік без мерехтіння, що відповідає директиві CE ErP, підходить для аварійного освітлення (EL)
- мінімальний рівень яскравості 0,5% (тип Н) / 0,1% (моделі з постійною напругою)
- вбудована антена забезпечує простоту установки

- гарантія 5 років.

Розглянемо основні характеристики найбільш потужного драйвера цієї серії XLC-60-MA [2]. Драйвери випускаються у двох модифікаціях – автономний (Independent) та вбудований (Built in). Зовнішній вигляд драйверів наведено на рис. 1.



**Рис. 1. Зовнішній вигляд автономного драйвера XLC-60-H-MAS (а) та вбудованого XLC-60-H-MA (б)**

Основні характеристики драйвера XLC-60:

- вихід в режимі постійної потужності з декількома ступенями вибирається DIP-перемикач (H-тип)
- вихідна напруга в режимі постійної напруги 12/24/48 В
- пластиковий корпус класу II
- вбудований коректор коефіцієнта потужності
- світловий потік без мерехтіння, що відповідає директиві CE ErP
- споживана потужність у режимі очікування <0,5 Вт
- відповідає вимогам до аварійного освітлення (EL)
- мінімальний рівень яскравості 0,1% в режимі постійної напруги
- мінімальний рівень яскравості 0,5% режимі постійної потужності (H-тип).

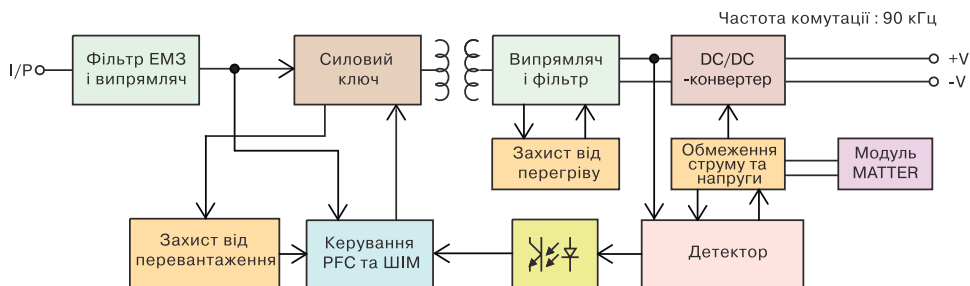
В табл. 1 наведені особливості драйверів типу MA та MAS.

Він може працювати від 100 ~ 305 В змінного струму з вихідним струмом в діапазоні від 900 мА до 1700мА, що обирається DIP-перемикачем. Завдяки високому ККД до 90%, він здатний працювати в діапазоні температури корпусу від -25 до 90 °С при вільній конвекції повітря. Серія XLC-60-MA розроблена у відповідності з останніми нормами безпеки з функцією безпроводового керування яскравістю за стандартом Matter. Це забезпечує більшу гнучкість при використанні світлодіодного освітлення.

Функціональна схема драйверів наведена на рис. 2. Параметри драйверів наведені в табл. 2.

**Таблиця 1. Особливості драйверів MA та MAS**

Тип	Функція
MA	Вихідний струм (тип H) вибирається DIP-перемикачем, без скидання напруги (вбудований тип)
MA	Вихідна напруга в режимі постійної напруги 12, 24, 48 В, без скидання напруги (вбудований тип)
MAS	Вихідний струм (тип H) вибирається DIP-перемикачем, зі скиданням напруги (автономний тип)
MAS	Вихідна напруга в режимі постійної напруги 12, 24, 48 В, зі скиданням напруги (автономний тип)



**Рис. 2. Функціональна схема драйверів XLC-60-MA**

Таблиця 2. Параметри драйверів серії XLC-60-MA

Найменування параметра		Значення		
		XLC-60-12-MA	XLC-60-24-MA	XLC-60-48-MA
Вихід	Постійна напруга, В	12	24	48
	Номинальний струм, А	5	2.5	1.25
	Вихідна потужність, Вт	60	60	60
	Час включення *	2500 мс, 180 мс/230 В(AC), 2500 мс, 180 мс/115 В(AC)		
Вхід	Діапазон вхідної напруги, В	100-305 змінного струму 47-63 Гц, 155-400 постійного струму		
	Коефіцієнт потужності (PF)	PF > 0,95/115 В(AC), PF > 0,95/230 В(AC), PF>0.9/277 В(AC) при повному навантаженні		
	Коефіцієнт гармонік (THD)	THD< 20%(при навантаженні >60%/230 В(AC); THD<10% при навантаженні 100%/230 В(AC)		
	ККД, %	86	87	88
	Струм, споживаний від мережі	0.75 А/115 В(AC), 0.35 А/230 В(AC), 0.3 А/277 В(AC)		
	Пусковий струм	холодний старт 15 А при 230 В(AC)		
	Потужність в режимі очікування, Вт	0.5		
Захист	Перевантаження	105~200% P <sub>вих.ном</sub> (робота автоматично відновлюється після усунення несправності)		
	Захист від КЗ і перегріву	робота автоматично відновлюється після усунення КЗ		
	Перенапруга, В	14~17	26-35	52-63
	Перегрів	Відключена вихідна напруга автоматично відновлюється після усунення несправності		
	Міцність ізоляції	I/P-O/P: 3.75 кВ(AC), I/P-O/P: >100 МОм/500 В(DC)/25 °C/70% RH		
Навколишнє середовище	Діапазон робочих температур, °C	Температура корпусу -25...90		
	Відносна вологість	20 ~ 90% RH без конденсації		
	Вібрації	10-500 Гц, 2G 10 хв./1 цикл, період 60 хв. кожен по осях X, Y, Z		
Стандарти	Стандарти безпеки	CSA C22.2 No. 250.13-12; IEC 60335-1, BS EN/EN61347-1, BS EN/EN61347-2-13(EL) додаток J підходить для аварійних установок (DC вхід 176-280 В(DC); BS EN/EN62384, GB/T19510.1, GB/T19510.213, схвалений EAC TPTC 004; дизайн відноситься до AS/NZS 61347-1, AS/NZS 61347-2-13		
	Електромагнітне випромінювання	BS EN/EN55015(CISPR15), GB/T 17743 (кондуктивні завади), BS EN/EN55015(CISPR15), GB/T 17743 (випромінювання), BS EN/EN61000-3-2, GB17625.1 (гармоніки струму), BSEN/EN61000-3-3 (мерехтіння напруги)		
	Електромагнітна захищеність	BSEN/EN61000-4-2... BSEN/EN61000-4-6, BSEN/EN61000-4-8, BSEN/EN61000-4-11		
Інше	Габаритні розміри, мм	176×45×32		

\* Час налаштування вимірюється при першому холодному запуску. Включення / вимикання драйвера може привести до збільшення часу налаштування.

На рис. 3 наведена робоча область драйверів XLC-60-H-MA з вихідною напругою 48 В.

Регулювання яскравості досягається за рахунок зміни тривалості імпульсів (робочого циклу) вихідного струму драйверів (рис.4).

Змінюючи відношення  $D = T_{on}/T$ , де  $T$  – період слідування імпульсів вихідного струму, можна змінювати яскравість світельника у широких межах. Висока частота слідування імпульсів (3,2 кГц типове значення) виключає мерехтіння світлового потоку світельника.

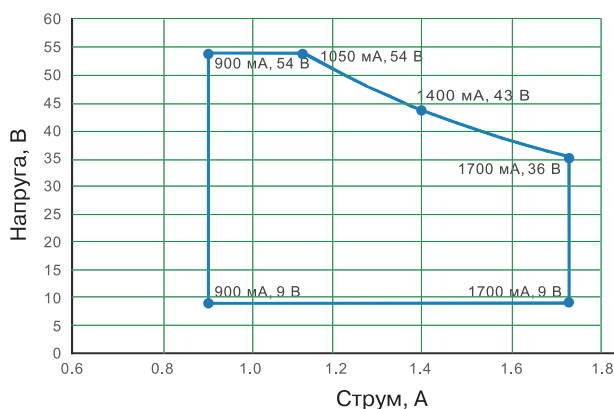
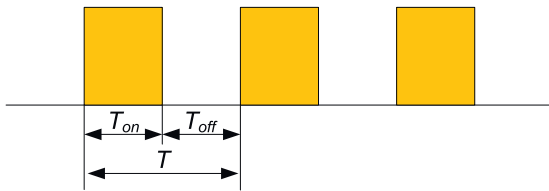


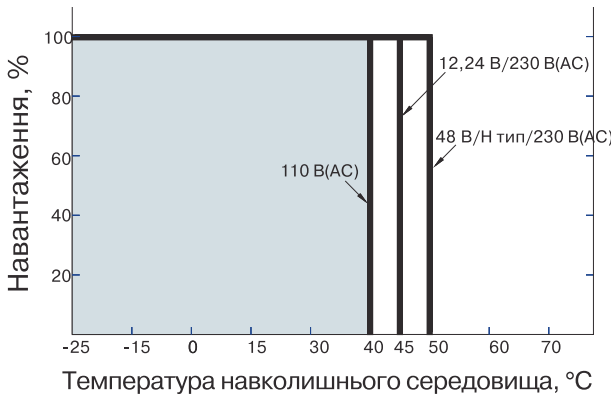
Рис. 3. Робоча область драйверів XLC-60-H-MA з вихідною напругою 48 В



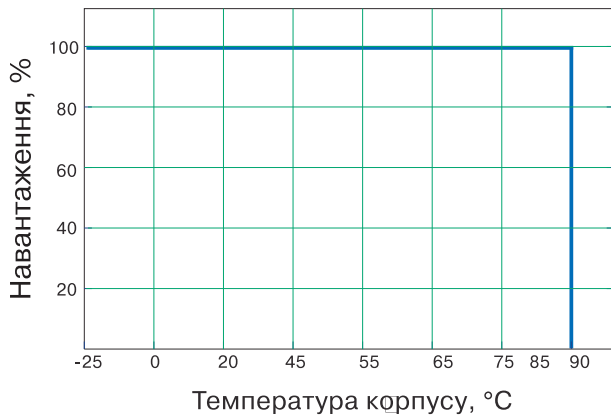
Частота носійної ШІМ 3.2 кГц (типове значення)

**Рис. 4. Вихідний струм драйвера при відношенні тривалості імпульсу струму до періоду, рівному 0.5**

Залежність вихідного навантаження від температури навколишнього середовища наведена на рис. 5, а від температури корпусу – на рис. 6.



**Рис. 5. Залежність вихідного навантаження драйверів XLC-60-MA від температури навколишнього середовища**

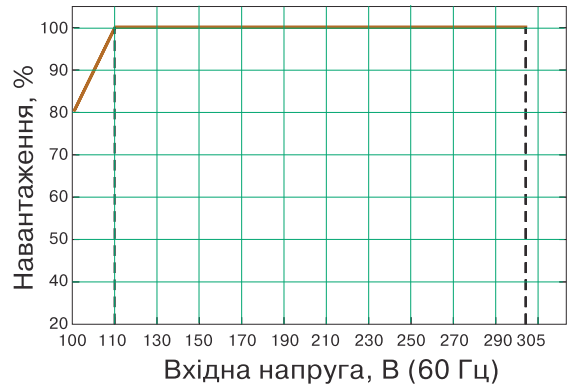


**Рис. 6. Залежність вихідного навантаження драйверів XLC-60-MA від температури корпусу**

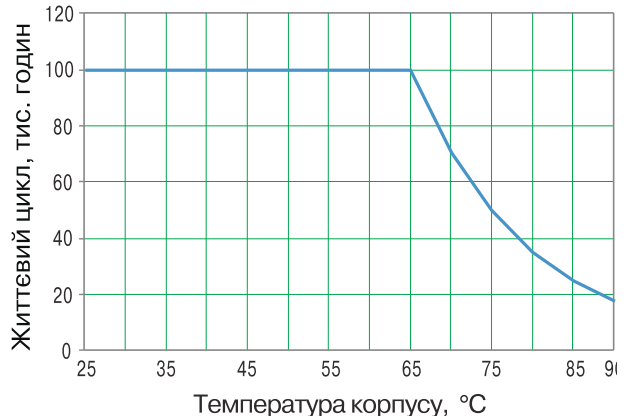
Статична характеристика (залежність навантаження від вхідної напруги) наведена на рис. 7.

Залежність терміну служби від температури корпусу драйвера ілюструє рис. 8.

Як впливає з рис. 8, якщо не перевищувати температуру корпусу вище 65 °C строк служби драйвера



**Рис. 7. Залежність припустимого навантаження XLC-60-MA від вхідної напруги**



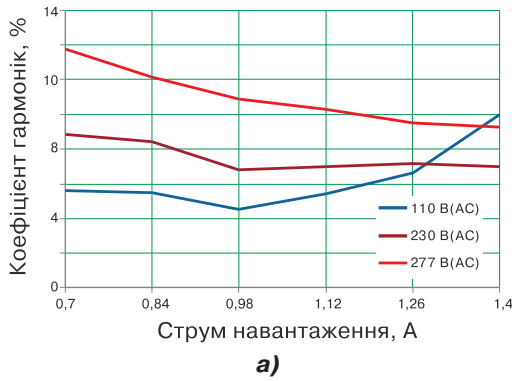
**Рис. 8. Залежність терміну служби XLC-60-MA від температури корпусу драйвера**

рів складає не менше 100 тисяч годин. При значному перевищенні температури строк служби стрімко скорочується. Оскільки драйвери при роботі охолоджуються за рахунок вільної конвекції повітря, то необхідно передбачити в конструкції світильників шляхи його конвекції.

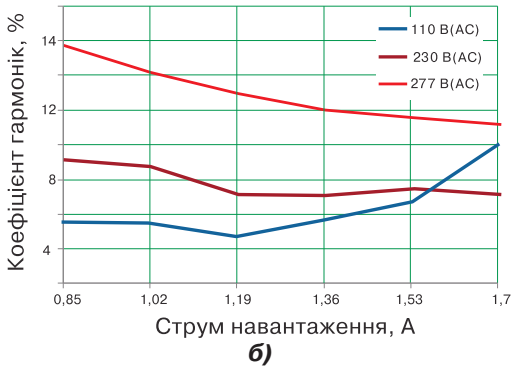
Залежності коефіцієнта гармонік струму мережі від струму навантаження наведені на рис. 9, в залежності коефіцієнта потужності (PF) – на рис. 10.

На рис. 11 наведені залежності ККД від струму навантаження. З рис. 11 випливає, що максимальний ККД відповідає максимальному струму навантаження і мало залежить від його максимального значення. Тобто доцільно при малих потужностях світильників обирати драйвери з меншою вихідною потужністю.

З характеристиками драйверів з вихідною потужністю 25 і 40 Вт можна ознайомитись у [3, 4]. Інструкцію по інсталяції драйверів можна завантажити за посиланням [5].

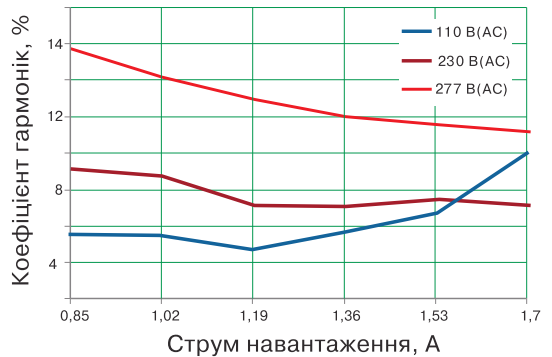
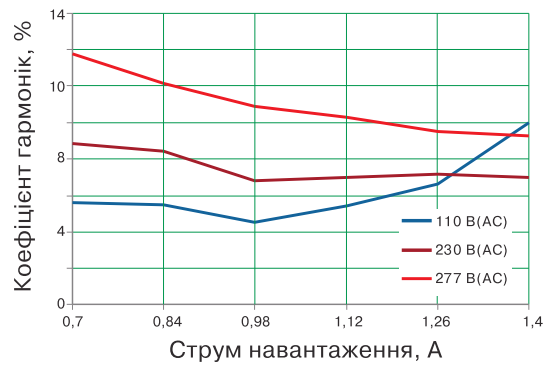


**а)**

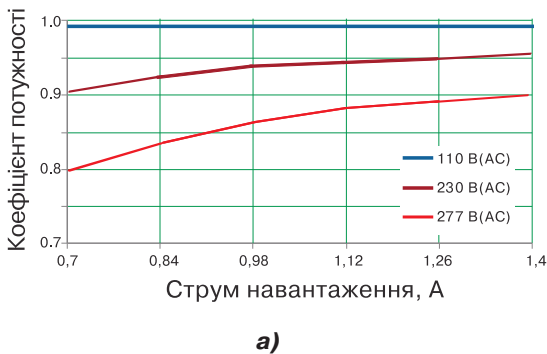


**б)**

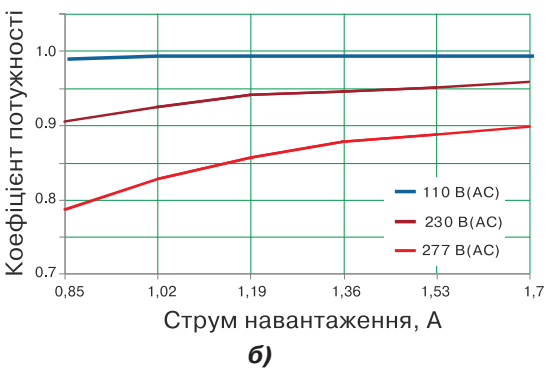
**Рис. 9. Залежності коефіцієнта гармонік струму мережі від струму навантаження при максимальному значенні  $I_n = 1.4$  А (а) та  $I_n = 1.7$  А (б)**



**Рис. 11. Залежності коефіцієнта корисної дії від струму навантаження при максимальному значенні  $I_n = 1.4$  А (а) та  $I_n = 1.7$  А (б)**



**а)**



**б)**

**Рис. 10. Залежності коефіцієнта потужності (PF) від струму навантаження при максимальному значенні  $I_n = 1.4$  А (а) та  $I_n = 1.7$  А (б)**

**ЛІТЕРАТУРА**

1. XLC-MA Series: 25W~60W Matter Wireless Dimmable LED Drivers. / <https://www.meanwell.com/newsInfo.aspx?c=1&i=1395>
2. 60W Multiple-Stage Constant Power/Constant Voltage LED Driver XLC-60-MA series. / <https://www.meanwell.com/webapp/product/search.aspx?prod=XLC-60-MA>
3. 25W Multiple-Stage Constant Power/Constant Voltage LED Driver XLC-25-MA series. / <https://www.meanwell.com/webapp/product/search.aspx?prod=XLC-25-MA>
4. 40W Multiple-Stage Constant Power/Constant Voltage LED Driver XLC-40-MA series. / <https://www.meanwell.com/webapp/product/search.aspx?prod=XLC-40-MA>
5. <http://www.meanwell.com/manual.html>