

# LEDiL + Seoul = долговечные LED-светильники

**Сакен Юсупов,**  
**saken.jusupov@ledil.com,**  
**Денис Курдюков,**  
**kurdukov@microem.ru**

*Надежность и долговечность светодиодных светильников — это та тема, которая занимает умы всех причастных к нашему светловому бизнесу. Об этом думают производители и покупатели светодиодных светильников. Несколько лет назад, когда мы говорили о ресурсе работы светодиода в 100 тыс. ч, это казалось вечностью.*

на работоспособность всего изделия, а вот это уже сложнее, и гарантийный срок светодиодных светильников составляет, как правило, пять лет (пять пишем три в уме). И далеко не светодиоды определяют сейчас срок жизни светового прибора.

Хорошо известно, что самый недолговечный узел в светильнике — источник электропитания (драйвер). И связано это с тем, что в его состав входят конденсаторы, как правило, электролитические. А они сохнут и относительно быстро выходят из строя. Существуют, конечно, высоконадежные электролиты, но их цена


«кусается», и это не очень годится для создания дешевого светильника ЖКХ или ему подобных. Можно заменить электролитические емкости на пленочные высоковольтные конденсаторы, но их стоимость тоже не вполне гуманна. В итоге долговечность современного светильника во многом определяется качеством (и ценой) источника питания. Именно источник питания и есть та самая «ахиллесова пята», которая не позволяет маркетологам говорить о вечном как сфинкс светильнике, с которого только иногда нужно смахивать пыль эпох.

В наши дни маркетологи стали скромнее и говорят о ресурсе работы светодиода в 50 тыс. ч, что также воспринимается потребителями как половина вечности. Но умные покупатели не хотят слушать истории о долговечности болтов в составе светильника, им подавай гарантийный срок

Таблица 1. Сравнительные характеристики микросхем Acrcih2 и Acrcih2+

Наименование	Acrcih2 IC	Acrcih2+ IC
Коэффициент мощности	>0,97	>0,97
Коэффициент нелинейных искажений	<25%	<15%
Электромагнитные помехи	Требуется внешний фильтр	Не требуется внешний фильтр
Регулировка выходной мощности	По типу микросхемы 4 Вт или 8 Вт	1...16 Вт
Диммирование	AC-Triac/Phase Cut	Совместим с диммером по заднему фронту Улучшенная работа с диммером

Таблица 2. Характеристики светодиодов серии MJT

Обозначение	Корпус	Габариты корпуса, мм	Напряжение, V <sub>F</sub> , В	Световой поток, Φ <sub>v</sub> , лм	Оптимальный ток, I <sub>опт</sub> , мА	Коррелированная цветовая температура, C <sub>r</sub> , К	Индекс цветопередачи, CRI	2θ <sub>1/2</sub>
SAW8KG0B		5,6×3,0×0,75	22	60	20	2600...7000	82	115
SAW8P42A		6,5×4,0×0,80	13	13	20	3700...7000	82	115
SAW8WA2A		3,5×2,8×0,6	32,5	132	40	2600...7000	82	120
SAW09H0A		4,0×4,0×2,2	64	170	40	4200...6000	70	120
SAWWFS72A		2,5×2,5×2,2	23	107	40	2600...6000	80	130
SAW0LH0A		5,0×5,0×0,65	64	180	20	4700...7000	70	120



1. Модуль UEM ASP

Рис. 2. Модуль UEM ASP S12-146x45-MJT4040

Сейчас многие умы бьются над решением этой сложной проблемы — как сделать долговечный драйвер за малые деньги. Интересный подход к решению проблемы нашли специалисты из Seoul. Они решили питать цепочку из многих светодиодов высоким выпрямленным сетевым напряжением без низковольтного преобразования. Компания Seoul разработала и запатентовала технологию питания светодиодов Acrich.

Seoul производит специализированную микросхему Acrich2 для питания высоковольтных светодиодов. Эта микросхема анализирует текущее напряжение сети и управляет четырьмя группами светодиодов. При возрастании входного напряжения микросхема последовательно включает группы светодиодов с 1 по 4, а при уменьшении напряжения выключает их в обратном порядке.

Серия Acrich2 IC объединяет два типа микросхем: Acrich2 и Acrich2+. Основными особенностями Acrich2+ IC являются возможность регулировки максимального тока, проходящего через светодиоды, и необходимость внешнего выпрямительного моста в схеме включения (см. табл. 1). В настоящее время доступно шесть различных типов светодиодов, выполненных по технологии MJT (см.

табл. 2). Такой подход позволит подобрать наиболее подходящий тип светодиода для широкого спектра применений.

SAW8KG0B — основной светодиод, применяется в стандартных и заказных модулях Acrich2.

SAW8P42A — светодиод меньшей мощности, чем SAW8KG0B. За счет этого можно использовать больше светодиодов с одной микросхемой. Это позволяет распределить светодиоды по плате более равномерно и применить рассеиватель с меньшим поглощением светового потока. В результате возрастает эффективность (лм/Вт) конечного устройства.

SAW8WA2A — светодиод большей мощности, чем SAW8KG0B. За счет применения этого светодиода можно снизить стоимость изделия, т.к. для получения одиночного светового потока можно использовать меньшее количество светодиодов.

SAW09H0A — этот светодиод по световому потоку равен лучшим образцам традиционных 1-Вт светодиодов. Разработан специально для применения в уличных светильниках. Совместим с оптикой.

SAWWF572A — новый продукт, разработанный для применений с очень ограниченной площадью светящегося элемента. Является лучшим

светодиодом в классе midpower с показателем 15 лм/мм<sup>2</sup>.

SAWOLH0A — по характеристикам аналогичен SAW09H0A. За счет изменения типа корпуса снижена стоимость светодиода. Нет первичной оптики.

Компоненты — это всего лишь кирпичи, из которых нужно уметь построить «дом». И далеко не все умеют это делать, поэтому для построения качественного драйвера на основе компонентов Seoul Acrich2 требуются грамотные специалисты.

Давний технический партнер и дистрибьютор компании Seoul — фирма «МикроЭм» обладает требуемыми техническими компетенциями, позволившими разработать два светодиодных модуля на базе технологии Acrich2 и модульной оптики LEDiL (см. рис. 1, 2). Характеристики модулей приведены в таблице 3.

Как видно, модуль из 12 светодиодов имеет эффективность 105 лм/Вт, модуль из восьми — эффективность 88 лм/Вт. Это связано с тем, что при большем токе, протекающем через светодиоды, они работают с меньшей эффективностью.

Пульсации света составляют 85%, значит такие модули могут успешно применяться там, где не нормируется пульсация света: для освещения улиц, дворов, подъездов и подсобных помещений, а это миллионы светильников в России.

## ПРЕИМУЩЕСТВА МОДУЛЯ UEM ASP S8

Конструкция светодиодной платы позволяет использовать сотни различных типов линз LEDiL. На плату можно установить восемь различных одиночных линз в продольной и поперечной ориентации или же два модуля серий Strada-2x2 или HB-2x2 (см. рис. 3, 4). С модулем UEM ASP S8 совместимы 12 разных мультилинз 2x2 (см. рис. 5).

Таблица 3. Характеристики модулей на базе технологии Acrich2 и модульной оптики LEDiL

Параметры	UEM ASP S12-146x45-MJT4040	UEM ASP S8 LEDiL
Световой поток, лм	1681	1417
Cx	0,3531	0,3445
Cy	0,3731	0,3528
Коррелированная цветовая температура, CCT, К	4792	5025
Эффективность, лм/Вт	105,76	88,669
V <sub>max</sub> , VAC	220,23	220,22
I <sub>max</sub> , mA	72,931	73,324
Мощность, Вт	15,894	15,977
Коэффициент мощности, PF	0,9895	0,9894

Огромный ассортимент линз LEDiL, выполненных в едином габаритном стандарте с различными световыми диаграммами позволит создать светильник с любой необходимой КСС. К сожалению, конструкция модуля не позволяет использовать его без внешнего корпуса, который защитит модуль от дождя на улице. А при использовании внутри помещений корпус светильника должен обеспечить электробезопасность пользователей.

### ПРЕИМУЩЕСТВА МОДУЛЯ UEM ASP S12-146×45-MJT4040

Корпус светильника можно сделать намного проще, используя групповые линзы LEDiL Strada-IP-2×6 и HB-IP-2×6 (см. рис. 6, 7). В этом случае плата UEM ASP S12-146×45-MJT4040 располагается внутри линзы, которая через силиконовую прокладку прижимается к радиатору восемью винтами. Линза герметично (до IP67) защищает светодиодную плату от внешней среды, исключая тактильный контакт с любознательным потребителем. Материал и топология печатной платы рассчитаны на величину пробоя >2кВ, что обеспечивает электробезопасность светильника.

В настоящий момент с модулем UEM ASP S12-146×45-MJT4040 совместимы 6 разных групповых линз 2×6 (см. рис. 8). Разнообразие световых диаграмм позволяет применять светодиодные модули для создания по-настоящему долговечных уличных, промышленных светильников и светильников ЖКХ.

Разговор о любой новинке всегда заканчивается темой «цены вопроса». В настоящее время модули UEM ASP S8 и UEM ASP S12-146×45-MJT4040 только анонсированы на рынке и производятся в небольших количествах, поэтому их цена ориентировочно близка к стоимости аналогичного комплекта из традиционных светодиодов 3535 + драйвер IP66. С увеличением количества выпускаемых модулей цена решения на основе технологии Acrich2 будет значительно ниже цены решений, основанных на традиционных подходах. А если учесть, что за счет отказа от драйвера можно уменьшить и упростить дизайн корпуса, уменьшить его массу, облегчить и удешевить крепление светильника, то можно утверждать, что перед нами «Клондайк».

**Вывод:** светодиодные модули, питаемые микросхемой Acrich2 и герметично защищенные оптическими



Рис. 3. Модуль серии HB-2×2



Рис. 4. Модуль серии Strada-2×2

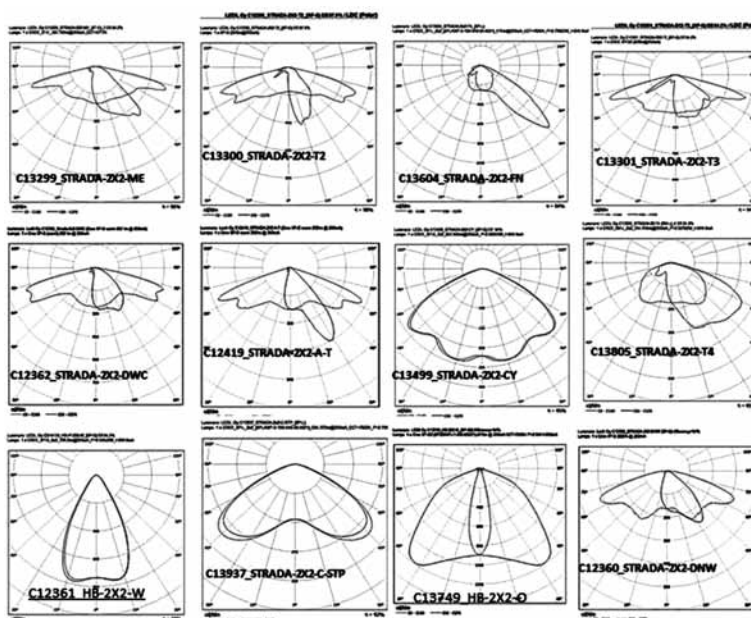


Рис. 5. Диаграммы направленности света мультилинз 2×2



Рис. 6. Групповые линзы LEiL серии HB-IP-2×6



Рис. 7. Групповые линзы LEDiL серии Strada-IP-2×6

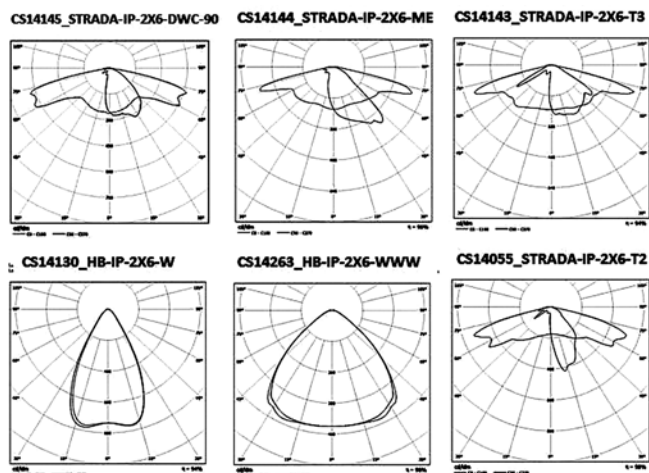


Рис. 8. Диаграммы направленности линз, совместимых с модулем UEM ASP S12-146×45-MJT4040

модулями LEDiL, позволят создать «вечный» уличный светильник, срок службы которого будет определяться только осознанно выбранным тепловым режимом работы светодиодов (т.е. конструкцией и размером радиатора). При крупносерийном производстве таких модулей и светильников на их основе они смогут конкурировать по цене с традиционными уличными светильниками на основе натриевых ламп.

Сочетание технологий Seoul и LEDiL открывает новые горизонты и возможности производителям светодиодных светильников — возможности и шанс опередить конкурентов и заработать.