

Константин Староверов (г. Донецк)

# КАК ПИТАЮТСЯ СВЕТОДИОДЫ СЕГОДНЯ?



*Уменьшение себестоимости светодиодного освещения – одна из главных задач при проектировании. Статья поможет разработчику сделать правильный выбор источника питания.*

Сверхъяркие светодиоды благодаря превосходству электрических (выше КПД, меньше тепловыделение), оптических (нет ультрафиолетового излучения, широкий выбор цветов свечения) и эксплуатационных (выше надежность, меньше эксплуатационные расходы) характеристик по сравнению с традиционными источниками света находят все большее применение в разнообразных светотехнических коммерческих и промышленных системах. Однако, полагаясь на достаточно высокое значение срока службы светодиодов (а это 50...100 тысяч часов), не стоит забывать, что они действительно для рабочих условий, оговоренных в документации. В частности, электрические режимы работы светодиодов задает источник питания (драйвер светодиода) и, таким образом, следует уделять внимание его выбору (рисунок 1, таблица 1), руководствуясь следующим:

- Какой выходной параметр должен быть стабилизированным (ток или напряжение);

- В каких условиях будет эксплуатироваться драйвер;

- Какими электрическими характеристиками он должен обладать;

- Каким нормативным требованиям должен соответствовать драйвер.

Например, промышленные драйверы для питания систем наружного освещения должны иметь высокую степень защиты от влаги и пыли (IP65 и выше) и быть устойчивыми к действию молниевых разрядов согласно стандарту МЭК-61000-4-5 (в РФ действует [1]). Кроме того, они должны отвечать разнообразным требованиям к энергоэффективности и электромагнитной совместимости, в т.ч. требованиям к коэффициенту мощности и гармоническому составу потребляемого тока. Драйверы коммерческого назначения, используемые для построения систем освещения внутри помещений, в числе прочего, должны отвечать требованиям защиты человека от поражения электрическим током (они должны относиться к системам с безопасным сверхнизким напряжением (система SELV) согласно стан-

дартам [2, 3]). Их конструкция может быть аналогична импульсным источникам питания, например, в виде сетевого адаптера, в металлическом негерметичном корпусе для монтажа в U-канал, в пластиковом корпусе для монтажа на DIN-рейку, в виде герметизированных модулей и др. Однако наиболее распространенным является корпус, наследованный от электронных балластов люминесцентных ламп. Примеры таких корпусов показаны на рисунке 2.

## Индустриальные драйверы светодиодов

**Mean Well ([www.meanwell.com](http://www.meanwell.com))** – тайваньская компания, учрежденная в 1982 году; ведущий производитель в области импульсных источников питания. Драйверами для светодиодного освещения компания занимается с 2006 года. В настоящее время их ассортимент насчитывает более 100 моделей мощностью от 18 до 240 Вт. Большая часть продукции соответствует классу 2 стандарта UL1310, стандартам EN61347-2-13, EN61000-3-2 (класс C) и имеет степень защиты IP64...67. К числу особенностей драйверов Meanwell также можно отнести возможность регулировки порога ограничения тока и более высокий срок гарантии (3 года, а у других рассматриваемых производителей – 1-2 года).

Таблица 1. Модульные источники питания для светодиодов

Параметры	Soaring DigTech	Actec	Inventronics	GlacialPower	Eaglerise Electric & Electronic	Mean Well	TDK-Lambda	Peak	Recom
Класс защиты IP	IP68	есть							
	IP67/66		есть			есть	есть		есть
	IP65/64		есть		есть	есть			
	IP20	есть	есть		есть	есть		есть	
Режим стабилизации	Ивых	есть	есть	есть	есть	есть	есть	есть	есть
	Uвых	есть	есть	есть	есть	есть	есть		
Выходная мощность, Вт	4,2...200	3...240	25...300	3...30	3...320	18...320	12...100	10...40	10...42
Выходной ток, А	0,31...0,70	0,35...1,05	0,35...8,33	0,35/0,70	0,35/0,70	0,35...22	0,35...10	0,30...1,20	0,30...1,20
Выходное напряжение, В	12/24	12/24	12...150	12/24	5...48	10...54	5...48	5...32	2...35
Диммирование	нет	есть	есть	есть	есть	есть	нет	есть	есть
Диапазон рабочих температур, °С	-30...70	-20...45	-35...60	-20...40		-40...50			
	-10...60	-20...70	-20...70	-10...70	-10...45	-30...70	-25...70	-40...85	-40...85

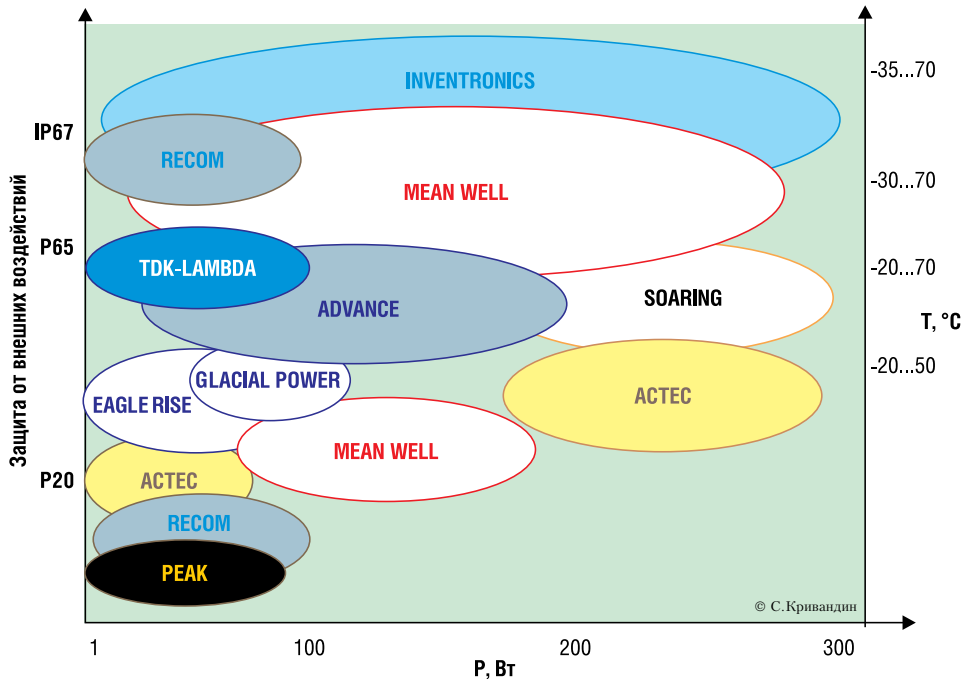


Рис. 1. Диаграмма выбора модульного источника питания для светодиодов

Таблица 2. Обозначение серий драйверов светодиодов Inventronics

Параметр стабилизации выхода	Входной диапазон	
	-90...264 В	-90...305 В
Ток	EWC	EUC
Напряжение	EWV	EUV

Таблица 3. Обзор ассортимента драйверов Inventronics

Мощность, Вт	Выход	Количество выходов				Регулировка яркости	Диапазон -90...305 В	IP67
		1	2	3	4			
25	Ток (0,35...2,08 А)	Есть				Есть	Есть	
	Напряжение (12...48 В)	Есть					Есть	
30	Ток (0,35...2,5 А)	Есть						Есть
	Напряжение (12, 24 В)	Есть						Есть
35	Ток (0,35...2,9 А)	Есть				Есть	Есть	Есть
	Напряжение (12...48 В)	Есть					Есть	Есть
40	Ток (0,35...3,33 А)	Есть				Есть	Есть	
50	Ток (0,35...4,2 А)	Есть				Есть	Есть	Есть
	Напряжение (12...48 В)	Есть					Есть	Есть
60	Ток (0,35...5,0 А)	Есть					Есть	Есть
75	Ток (0,35...5,0 А)	Есть				Есть	Есть	Есть
	Напряжение (12...105 В)	Есть					Есть	Есть
76	Напряжение (12...54 В)	Есть					Есть	Есть
100	Ток (2 x 0,35 А; 0,35...4,2 А)	Есть	Есть			Есть	Есть	Есть
	Напряжение (12...105 В)	Есть					Есть	Есть
120	Ток (0,35...4,9 А)	Есть				Есть	Есть	Есть
150	Ток (3 x 0,35 А; 0,45...5,95 А)	Есть		Есть			Есть	Есть
	Напряжение (12...105 В)	Есть					Есть	Есть
200	Ток (4 x 0,35 А; 0,45...8,33 А)	Есть			Есть		Есть	Есть
	Напряжение (12...105 В)	Есть					Есть	Есть
250	Напряжение (12...150 В)	Есть					Есть	Есть
300	Напряжение (12...150 В)	Есть					Есть	Есть

Подробнее эти драйверы рассмотрены в отдельной статье номера.

**Inventronics** ([www.inventronics-co.com](http://www.inventronics-co.com)) — китайско-американское предприятие, которое расположено в г. Ганджоу (Китай) и специализируется на разработке, изготовлении, продаже драйверов светодиодов высокой мощности и сетевых адаптеров. Выпускаемые Inventronics драйверы светодиодов выполнены по современной схемотехнике с применением передовых технологий корпусирования. Благодаря этому они отличаются КПД свыше 80%, коэффициентом мощности 0,92...0,99 и высокой надежностью, а также идеальны для наружного использования и промышленных применений, в т.ч. в системах уличного освещения и освещения тоннелей. Продукция отвечает международным стандартам безопасности и нормам электромагнитной совместимости и классифицируется по параметру стабилизации на выходе (ток или напряжение), входному диапазону ( $\approx 90...264$  В или  $\approx 90...305$  В) и мощности (25...300 Вт). Обозначение серий драйверов представлено в таблице 2, а обзор ассортимента — в таблице 3. Некоторые драйверы с токовым выходом доступны в исполнениях с несколькими выходами и аналоговым интерфейсом регулировки яркости свечения. Многие

Таблица 4. Обозначение серий драйверов светодиодов Soaring DigTech

Параметр стабилизации выхода	Соответствие нормативным требованиям	
	ROHS, CE, EN61000-3-2, EN55015, EN61000-3-3, EN61547	ROHS, CE (IEC61347)
Ток	SAF	SA
Напряжение	SVF	SV

из них выпускаются в исполнении со степенью защиты от влаги и пыли IP67, прочие — IP66. В ассортименте источников питания для светодиодов также есть представители, отвечающие классу устойчивости 4 к молниевым разрядам согласно стандарту МЭК-61000-4-5. Стандартный набор имеет защиту от перенапряжения, токовой перегрузки, короткого замыкания и перегрузки. Некоторые драйверы дополнительно оснащены защитой от перегрева. Они также различаются диапазонами рабочих температур, которые можно обобщенно записать — [-35...-20°C, 60...70°C].

**Soaring DigTech** (<http://www.soaring-cn.com>) — еще один ведущий производитель и поставщик импульсных источников питания, сетевых адаптеров и драйверов светодиодов из

Китая (г. Шеньжень). Компания обладает собственной командой инженеров-разработчиков и более чем десятилетним опытом работы в этой области. Высокое качество продукции достигается использованием в производстве современного производственного оборудования, соответствующего ведущим международным стандартам, и тестированием всей выпускаемой продукции. Также как и у Inventronics ассортимент драйверов светодиодов делится на четыре семейства (таблица 4) по нормативной базе, в соответствии с которой выполнена продукция. При этом диапазон питающего переменного напряжения у всех драйверов одинаков и составляет ≈90...250 В. Драйверы поддерживают привычный набор защит (от к.з., перегрузки по току, пе-

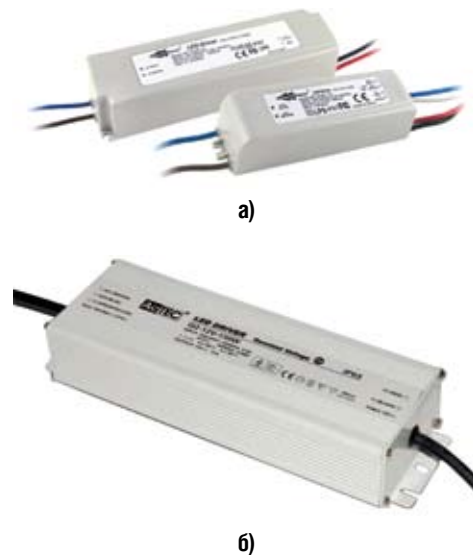


Рис. 2. Примеры корпусов драйверов светодиодов: а) пластиковый, б) металлический

ренапряжения и перегрева с автоматической разблокировкой) и рассчитаны на работу в температурном диапазоне -20...70°C. Особенностью ассортимента Soaring является степень защиты от влаги и пыли IP68 (полная защита от проникновения воздуха). Диапазон

Таблица 5. Обзор серий драйверов светодиодов GlacialPower

Серия	Вход, В	Выход	IP	Мощность, Вт	Тип	Фото	
LC...-01	~90...264	0,35/0,7 А		3/6	Базовый		
LC...-02		0,35/0,7 А	IP65	3...9	Базовый		
LC...-03		0,35/0,7 А		3...9	Базовый		
LC...-04		0,35/0,7 А		16/18	Базовый		
LC...-06		0,35/0,7 А		3/6	Базовый		
LC...-08		0,35/0,7 А	IP65	3...9	Базовый		
LV...-01		12/24			3/6	Базовый	
LV...-03		12/24 В			3...10	Базовый	
LS			0,34/0,68 А		12	с функцией ККМ (cos >0,9/-115 В)	
LD		12/24 7...30	0,35/0,7/1А		2...24	DC/DC-драйвер	

Таблица 6. Обзор серий драйверов светодиодов Eaglerise






Серия	Вход, В	Выход, А	IP	Мощность, Вт	Фото
SLP	~100...240	0,35/0,7	IP65	1...3	
ELP...LS	~220...240	0,35/0,7	IP20	6...30	
ELP3X1LS	~100...240	0,35	IP20	3	
ELP...PS	~220...240	0,35/0,7	IP20	3	
ELP...CS	~100...240	0,35/0,7	IP20	9	

Таблица 7. Обзор серий драйверов светодиодов Actec

Серия	Мощность, Вт	Вход, В	Выход	Корпус	Окружающая температура, °С
EGL	3/6/15.	~100...240	12/24 В	Компактный пластиковый	-20...50
	3/6/12...17	~100...240	0,35/0,5/0,7/1,05 А		-20...50
DIM	8/12/16	~220...240	0,35/0,5/0,7 А		-20...50
Q1	60/100/150/320	~100...240	12/24 В	Металлический (негерметизированный)	-20...70
Q2	60/100/150/240	~100...240	12/24 В	Металлический (IP65)	-20...50

мощностей драйверов Soaring расширен в области малых мощностей (менее 25 Вт) и ограничен у токовых драйверов 60 ваттами. Кроме того, Soaring предлагает меньшее число исполнений по выходным параметрам.

#### Коммерческие драйверы светодиодов

**GlacialPower** ([www.glacialpower.com](http://www.glacialpower.com)) — молодая тайваньская компания, созданная в 2006 году GlacialTech и группой талантливых инженеров, в арсенале которых имеются успешно выполненные проекты компьютерных источников питания для таких компаний, как Acer, Asus, Cisco, IBM, LG Electronics, Microsoft, Samsung, Sony, Toshiba и др. Компания выпускает несколько серий светодиодных источников питания в разнообразных пластиковых корпусах, часть из которых имеет степень защиты IP65 (таблица 5). В новой серии драйверов LS учтена специфика совместной работы со светодиодами. Они более экономичны и поддерживают возможность регулировки яркости свечения с помощью обычного симисторного диммера — важного атрибута для коммерческого драйвера. Серия LS благодаря расширению температурного диапазона до -20...70°C (у серий LV/LC: -10...40°C) может использоваться в промышленных применениях. Особенностью ассортимента Glacial Power является наличие

в нем драйверов на постоянное входное напряжение (серия LD).

**Eaglerise Electric & Electronic** ([www.eaglerise.com](http://www.eaglerise.com)) — компания, учрежденная в 1992 году в Китае (г. Фошан). Специализируется на производстве электромагнитных трансформаторов и импульсных источников питания, в т. ч. для светодиодного освещения. В ассортименте компании представлены компактные модули питания со стабилизированным выходным током (0,35 или 0,7 А) и небольшой мощностью 1...30 Вт (табл. 6). Рабочий диапазон температуры окружающей среды составляет -10...45°C. Также имеются драйверы с повышенной до IP65 степенью защиты от влаги и пыли (SLP). Источники питания для светодиодов компании Eaglerise относятся к системам SELV, что подчеркивает их высокий уровень электробезопасности.

**Actec** ([www.actec.com.cn](http://www.actec.com.cn)) — один из самых крупных в Китае производителей электронных балластов и трансформаторов, светодиодных ламп, а также драйверов и контроллеров для них. Выступая в роли контрактного производителя для известных во всем мире компаний, Actec зарекомендовала себя в качестве пунктуального поставщика продукции с гарантированным качеством и приемлемой ценой. Actec предлагает широкий ассортимент высоко-

качественных драйверов светодиодов мощностью 3...240 Вт (табл. 7): серия EGL со стабилизированным выходным током; серии Q1, Q2, EGL со стабилизированным напряжением; драйверы, допускающие регулировку яркости свечения обычным симисторным диммером (серия DIM) и др. У драйверов EGL и DIM уровень электробезопасности соответствует системе SELV.

#### Литература

- ГОСТ Р 51317.4.5-99 «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний».
- ГОСТ Р МЭК 61140-2000 «Защита от поражения электрическим током. Общие положения по безопасности, обеспечиваемой электрооборудованием и электроустановками в их взаимосвязи».
- ГОСТ Р 50571.3-94 «Электроустановка зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражений электрическим током».

Получение технической информации,  
заказ образцов, поставка —  
e-mail: [ac-dc-ac.vesti@compel.ru](mailto:ac-dc-ac.vesti@compel.ru)