

Знак соответствия CE как показатель качества и безопасной эксплуатации светодиодных драйверов Mean Well

➔ В статье рассматривается содержание сертификата соответствия CE, а также проведена его аналогия с российскими стандартами. Описаны представители светодиодных драйверов компании Mean Well в качестве примера источников питания, обладающих знаком соответствия CE, что является показателем безопасности и надежности преобразователя напряжения для светодиодов для применения не только в странах Евросоюза, но и в России.



Введение

Соответствие стандартам безопасности, а также требованиям по электромагнитной совместимости осветительных устройств во многом определяет их безопасную эксплуатацию и надежность. Любой уважающий себя производитель заботится о том, чтобы регулируемые параметры его продукции не превышали установленных значений в соответствии с требованиями стандартов. Светодиодные светильники или модули используются в составе с преобразователями напряжения, так называемыми светодиодными драйверами. Очевидно, что при прохождении сертификации всего светильника действие требований распространяется и на них. В разных странах эти стандарты называются по-разному, но их содержание в целом аналогично.

Производитель источников питания (ИП) и светодиодных драйверов Mean Well тщательно подходит к вопросу соблюдения регулирующих документов. Убедиться в этом можно, заглянув в спецификацию ИП, где перечислены названия европейских стандартов, требованиям которых он соответствует. В поиске нужного светодиодного драйвера, как выяснится по мере прочтения статьи, необязательно вникать в каждый из них, достаточно убедиться, что у него есть знак соответствия CE (рис. 1). Но что означает этот знак для российского производителя светодиодных светильников, который подбирает нужный светодиодный драйвер, соответствующий требованиям государственных стандартов (ГОСТ) России?

На рис. 2 схематически изображена структура сертификации CE, а также российские аналоги европейских стандартов, составляющих ее. Следует сразу внести ясность, что, хотя большинство требований предъявляются к параметрам всего светильника, в статье упор делается на применение стандартов к светодиодному драйверу как его составной части.



Рис. 1. Знак соответствия CE

Директива для низковольтного оборудования (LVD)

Общие требования безопасности содержатся в директиве для низковольтного оборудования (Low Voltage Directive), которая на данный момент имеет наименование 2006/95/EC. Согласно этой директиве, светодиодный драйвер должен соответствовать стандарту EN61347-1, содержащему общие требования безопасности к устройствам управления лампами, а также стандарту EN61347-2-13, в котором перечислены частные требования к электронным устройствам управления светодиодных модулей. В России указанные требования содержатся в стандартах ГОСТ Р МЭК 61347-1 и ГОСТ Р МЭК 61347-2-13 соответственно.

Директива об электромагнитной совместимости (EMC)

Выполнение требований электромагнитной совместимости, по сути, не влияет на степень безопасности эксплуатации устройства, однако гарантирует его приме-

Таблица 1. Перечень гармонизированных стандартов директивы по электромагнитной совместимости для светодиодного оборудования

	Европейский стандарт	Российский аналог	Содержание
Электромагнитные помехи (EMI)	EN55015	ГОСТ Р 51318.15	Индустриальные радиопомехи
	EN61000-3-2	ГОСТ Р 51317.3.2	Эмиссия гармонических составляющих тока
	EN61000-3-3	ГОСТ Р 51317.3.3	Фликер
Электромагнитная восприимчивость (EMS)	EN61547	ГОСТ Р 51514	Помехоустойчивость светового оборудования
	EN61000-4-2	ГОСТ Р 51317.4.2	Электростатический воздушный/контактный разряд
	EN61000-4-3	ГОСТ Р 51317.4.3	Радиочастотное электромагнитное поле
	EN61000-4-4	ГОСТ Р 51317.4.4	Наносекундные импульсные помехи
	EN61000-4-5	ГОСТ Р 51317.4.5	Микросекундные импульсные помехи большой энергии
	EN61000-4-6	ГОСТ Р 51317.4.6	Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями
	EN61000-4-8	ГОСТ Р 50648	Магнитное поле промышленной частоты
	EN61000-4-11	ГОСТ Р 51317.4.11	Провалы/прерывания напряжения электропитания

нение с другими электронными приборами притом, что работа одного не будет вредно сказываться на работе другого. Это также важно учитывать, потому как подобное влияние часто имеет место.

Текущий документ Евросоюза 2004/108/EC содержит перечень гармонизированных стандартов с требованиями по электро-

магнитной совместимости (табл. 1). Для каждого из них существует российский аналог. Наиболее критичными для светодиодного драйвера являются требования к излучаемым помехам (EMI) по стандарту EN55015 и к эмиссии гармоник тока по стандарту EN61000-3-2. Максимально допустимая их величина (табл. 2) актуаль-

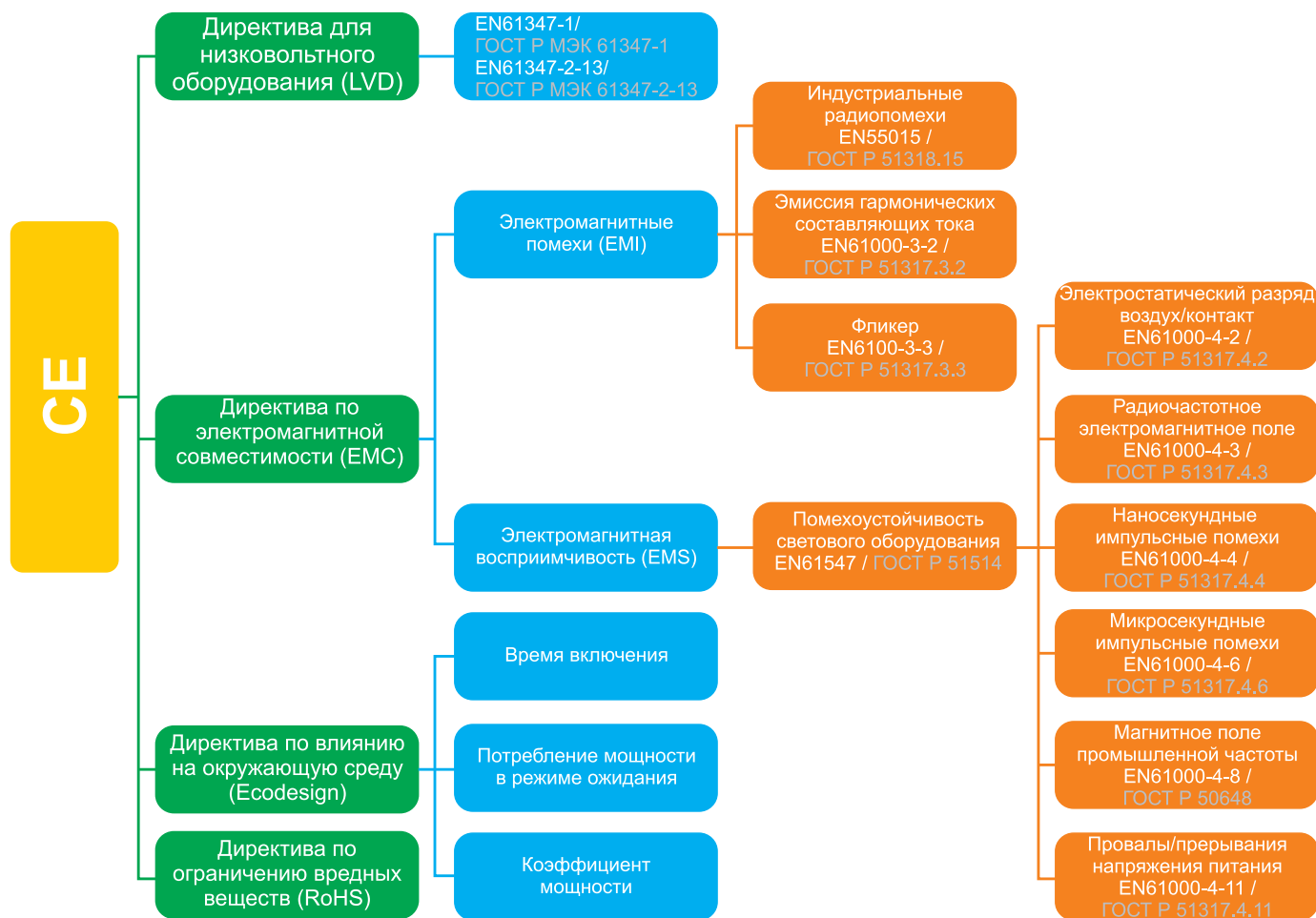


Рис. 2. Структура сертификации CE для светодиодных драйверов и иных устройств светодиодного управления

на для устройств мощностью выше 25 Вт и с входным током до 16 А на фазу.

Директива по влиянию на окружающую среду (Ecodesign)

Директива 2009/125/EC (Ecodesign) для ламп направленного света, светодиодных светильников и другого подобного оборудования была введена в действие в декабре 2012 г. Выполнение требований

в большей степени направлено на соответствие электронных устройств концепции энергосбережения, актуальность которой набирает обороты в европейском регионе. И если раньше они были необязательны, то теперь без учета этой директивы пройти сертификацию CE не получится. Регламентируются такие параметры, как время включения, потребляемая мощность в режиме ожидания и коэффициент мощности.

Таблица 2. Ограничения гармоник тока для светодиодных драйверов мощностью больше 25 Вт согласно стандарту EN61000-3-2

Порядковый номер гармоники, n	Максимально допустимые гармоники, % от первой гармоники входного тока
2	2
3	30×λ*
5	10
7	7
9	5
11 ≤ n ≤ 39 (нечетные гармоники)	3

Примечания: * — коэффициент мощности цепи. В России также принято обозначать коэффициент мощности через cosφ, где φ — сдвиг фаз между током и напряжением.

Таблица 3. Ограничения потребляемой мощности в режиме ожидания по директиве Ecodesign

Начало действия	Потребление в режиме ожидания	
	мощность LED-драйвера ≤ 250 Вт	мощность LED драйвера P > 250 Вт
Сентябрь 2014	< 1 Вт	0,5 Вт × P/250
Сентябрь 2016	< 0,5 Вт	0,5 Вт × P/250

Таблица 4. Требования к коэффициенту мощности по директиве Ecodesign

Полезная потребляемая мощность P, Вт	Требование к коэффициенту мощности
P ≤ 2	Нет требований
2 < P ≤ 5	> 0,4
5 < P ≤ 25	> 0,5
P > 25	> 0,9



Рис. 3. Расположение выключателя: а) перед светодиодным драйвером, требования Ecodesign не применяются; б) после светодиодного драйвера, требования Ecodesign применяются; в) после светодиодного драйвера с возможностью подключения датчика, требования Ecodesign не применяются

Величина времени включения светодиодных светильников в соответствии с директивой Ecodesign не должна превышать 0,5 с. Для соответствия данному требованию необходимо, чтобы в опытной партии светильников их среднее время включения не превышало 110% от указанной величины, и ни одна из ламп не имела время включения, в два раза превышающее ее.

Другим регламентируемым параметром является потребляемая мощность в режиме ожидания для светодиодных драйверов с возможностью управления выходными параметрами (диммингом), когда выходной ток (напряжение) через светодиоды равен нулю. Ограничения для этого параметра в соответствии с директивой Ecodesign представлены в таблице 3.

Если в конструкции управляющего устройства предусмотрен вход для подключения датчика включения или сетевых соединений, указанные ограничения не применяются. На рис. 3 схематично изображены три способа включения светодиодного драйвера, которые определяют необходимость соблюдения ограничений потребления в режиме ожидания.

Требования к коэффициенту мощности светодиодных ламп в составе со светодиодным драйвером приведены в таблице 4.

Как было сказано, директива об электромагнитной совместимости не регламентирует величину гармоник тока для светодиодных драйверов мощностью менее 25 Вт. Однако директива Ecodesign косвенно делает это через соотношение гармоник тока и коэффициента мощности, представленное в формуле:

$$KM = \frac{1}{\sqrt{1 + THDi^2}},$$

$$THDi = \frac{\sqrt{I_2^2 + I_3^2 + I_4^2 + \dots}}{I_1},$$

где: THDi — суммарный коэффициент нелинейных искажений; I₁ — первая гармоника тока; I₂ — вторая гармоника тока и т. д.

Ситуация с энергосбережением электронных устройств в России на данный момент обстоит сравнительно проще. Если производитель не планирует реализовывать светодиодные светильники в странах Евросоюза, то выполнение требований директивы Ecodesign необязательно. Но стоит учитывать нынешние тенденции

развития принципов энергосбережения и в России. Пока это коснулось величины коэффициента мощности для электрических ламп. Например, в Постановлении Правительства РФ от 20 июля 2011 г. № 602 «Об утверждении требований к осветительным устройствам и электрическим лампам, используемым в цепях переменного тока в целях освещения» сказано о том, что величина коэффициента мощности для светодиодных ламп мощностью 5–25 Вт должна быть не менее 0,7; для светодиодных ламп мощностью больше 25 Вт — не менее 0,85. Не исключено, что в ближайшее время зайдет речь о регулировании и других параметров, относящихся к директиве Ecodesign.

Директива по ограничению вредных веществ (RoHS)

Директива 2011/65/EU (Restriction of Hazardous Substances) призвана ограничить применение вредных веществ в производстве электрической и электронной аппаратуры. Наряду с директивой Ecodesign, выполнение требований RoHS в России не является обязательным, но необходимо для получения знака соответствия CE.

Подбор светодиодного драйвера

В статье перечислены стандарты и директивы, требованиям которых должен отвечать светодиодный драйвер для получения знака соответствия CE. В таблице 5 представлены данные, которыми может воспользоваться производитель светодиодного светильника для подбора светодиодного драйвера в соответствии с актуальными нормативными документами, если прохождение сертификации CE является обязательным требованием.

В качестве примера рассмотрим светодиодный драйвер PWM-90-24 с функцией диммирования выходного напряжения (производства Mean Well). В таблице 6 приведена техническая информация из спецификации источника PWM-90-24, из чего следует вывод о том, что требования стандартов, входящих в состав CE, выполняются.

Заключение

Светодиодный драйвер в качестве управляющего светодиодного устройства играет важную роль в вопросе соответствия всей светодиодной системы по сертификации CE. Приведенная в статье информация

Таблица 5. Таблица соответствия устройства светодиодного управления со знаком сертификации CE

Директива	Стандарт/содержание	Последовательность проверки		
		1 этап	2 этап	3 этап (необязательный)
Низковольтное оборудование LVD (2006/95/EC)	EN61347-1; EN61347-2-13	x		
Электромагнитная совместимость EMC (2004/108/EC)	EN55015 / Индустриальные радиопомехи	x		
	EN61000-3-2 / Эмиссия гармонических составляющих тока	x		
	EN61000-3-3 / Фликер		x	
	EN61547		x	
Влияние на окружающую среду Ecodesign (2009/125/EC)	Время включения	x		
	Потребление мощности в режиме ожидания	x		
	Коэффициент мощности	x		
Ограничение вредных веществ RoHS (2011/65/EU)	RoHS		x	
	ENEC (EN62384)			x

Таблица 6. Выполнение требований стандартов светодиодного драйвера PWM-90-24

Директива	Стандарт/содержание	Результаты испытаний
Низковольтное оборудование LVD (2006/95/EC)	EN61347-1; EN61347-2-13	Да
Электромагнитная совместимость EMC (2004/108/EC)	EN55015 / Индустриальные радиопомехи	Да
	EN61000-3-2 / Эмиссия гармонических составляющих тока	Да
	EN61000-3-3 / Фликер	Да
	EN61547	Да
Влияние на окружающую среду Ecodesign (2009/125/EC)	Время включения	< 0,5 с
	Потребление мощности в режиме ожидания	< 0,5 Вт
	Коэффициент мощности	Да
Ограничение вредных веществ RoHS (2011/65/EU)	RoHS	Да

о наиболее значимых стандартах, директивах и ограничениях электрических параметров, охватываемых ими, призвана служить ориентиром при выборе светодиодного драйвера, отвечающего современным требованиям безопасности.

Соответствие стандартам сертификации CE в России является обязательным только в случае экспорта светодиодных устройств в страны Евросоюза. В иных случаях наличие знака соответствия CE может послужить лишь доказательством того,

Производитель Mean Well тщательно следит за регулярным обновлением стандартов CE и вносит изменения параметров источников за некоторое время до ввода в действие очередной версии стандарта, что нередко связано с ужесточением требований. Это является важным аспектом при выборе источника питания или светодиодного драйвера, поскольку аккуратное соблюдение требований стандартов безопасности и других регулирующих документов говорит о добросовестности производителя, отвечающего за репутацию и качество своей продукции.

Компания Mean Well Enterprises [2], один из ведущих производителей импульсных источников питания, была основана в 1982 г. на Тайване и прошла сертификацию в системе менеджмента качества ISO-9001 в 1994 г. Среди предлагаемой продукции есть широкий ряд AC/DC- и DC/DC-светодиодных драйверов с возможностью управления яркостью свечения, которые охватывают такие области применения, как уличное, офисное, декоративное освещение, светодиодное табло с бегущей строкой, освещение больших помещений, трасс или туннелей с повышенными требованиями к защите корпуса источника от пыли и влаги.

что светодиодный драйвер отвечает всем необходимым требованиям стандартов, как европейских, так и аналогичных российских. Плюс к этому, такой драйвер производится при ограничении использования вредных веществ, а при его эксплуатации обеспечиваются принципы энергосбережения. Эти аспекты служат дополнительными преимущественными характеристиками любого электронного устройства.

Светодиодные драйверы NPF-40/60/90/120(D) и PWM-40/60/90/120(D) производства Mean Well находят широкое применение на рынке светодиодных светильников. Они полностью отвечают требованиям стандартов сертификации CE, имеют потребление мощности в режиме ожидания $<0,5$ Вт, время включения

$<0,5$ с, коэффициент мощности $>0,9$. Вдобавок корпус источников обеспечивает степень защиты от проникания пыли и влаги IP67. Серия NPF работает в режиме стабилизации выходного напряжения, однако совмещает возможность ограничения (стабилизации) тока с его регулировкой аналоговым сигналом 0–10 В DC, потенциометром или ШИМ-сигналом (димминг «3 в 1»). Модели PWM работают исключительно в режиме стабилизации напряжения, но позволяют диммировать светодиодные ленты теми же способами. Данные преимущества позволяют светодиодным драйверам серий NPF и PWM, недавно появившимся на рынке светодиодной техники, и далее уверенно укреплять свои позиции. ●

Литература

1. Dr. Wen Wu. A guide to select driver for LED luminaire to meet CE marking // MEAN WELL EUROPE B.V. 2015.
2. www.meanwell.com
3. www.eltech.spb.ru
4. www.eltech.spb.ru/producers/mean_well
5. Друзь А. Источники и системы питания, драйверы светодиодов. www.eltech.spb.ru/article/istochniki_i_sistemi_pitaniya_drayveri_svetodiiodov
6. Источники питания для светодиодной продукции. Каталог 2015. www.eltech.spb.ru/ckfinder/userfiles/files/Драйверы_web_2015.pdf