

НОВЫЕ ДРАЙВЕРЫ СВЕТОДИОДОВ КОМПАНИИ MEAN WELL ДЛЯ ТЯЖЕЛЫХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

MEAN WELL'S NEW LED DRIVERS FOR HEAVY-DUTY APPLICATIONS

В статье приведена краткая информация о новых драйверах светодиодов компании Mean Well, предназначенных для установки в светильниках наружного и промышленного освещения.

Abstract – The article provides brief information about the new drivers of LEDs from Mean Well, designed for installation in outdoor and industrial lighting fixtures.

В. Макаренко

V. Makarenko

Компания Mean Well, производитель различных блоков питания и драйверов светодиодов, расширила серию драйверов серии XLG двумя новыми моделями – XLG-20, мощностью 20 Вт, и XLG-320, мощностью 320 Вт, имеющих характеристики аналогичные характеристикам ранее выпускаемой продукции этой серии. Новые драйверы освоены к производству в 2022 году.

Драйверы, предназначенные для тяжелых условий эксплуатации, таких как очень широкий диапазон изменения температуры, высокая влажность, значительные вибрации, воздействие мощных электромагнитных помех, должны обладать такими характеристиками:

- устойчивость к ударам молнии (в том числе и к их вторичному электромагнитному воздействию), а также к скачкам напряжения в линии электропитания
- возможность работы в широком диапазоне температур, в том числе на морозе
- наличие степени защиты от пыли и влаги не

ниже IP55, что необходимо, даже если он устанавливается в корпусе.

- соблюдение всех норм по электромагнитной совместимости при использовании драйверов для промышленного освещения
- возможность работы при высоких температурах, достигающих 80 °С (для применения в промышленных системах).

Всем этим характеристикам соответствуют драйверы серии XLG. Кроме того, драйверы этой серии поддерживают режим стабилизации мощности в нагрузке. Драйверы автоматически формируют требуемое выходное напряжение равное падению напряжения на цепочке светодиодов при выбранном токе через них. В результате этого к светодиодам подводится требуемая мощность, которая поддерживается с высокой точностью. При смене светодиодов такой драйвер легко перестраивается для работы с ними, что позволяет использовать драйверы с широким спектром светильников.

В табл. 1 приведены основные характеристики

Таблица 1. Основные параметры драйверов светодиодов серии XLG

Тип	Выходная мощность, Вт	Макс. ток, А	Габаритные размеры, мм	Диапазон рабочих температур, °С	Срок службы (при температуре корпуса), тыс. ч
XLG-20	20	0.7	95×63×30	-40...80	50 (70 °С)
XLG-25	25	1	105×63×30	-40...85	50 (70 °С)
XLG-50	50	2	105×63×30	-40...90	50 (70 °С)
XLG-75	75	5	140×63×32	-40...90	70 (70 °С)
XLG-100	100	8	140×63×32	-40...90	100 (70 °С)
XLG-150	150	12.5	180×63×35.5	-40...90	70 (70 °С)
XLG-200	200	16	199×63×35.5	-40...90	70 (70 °С)
XLG-240	240	6.66	219×63×35.5	-40...90	100 (70 °С)
XLG-320	320	13	246×77×39.5	-40...85	50 (70 °С)

драйверов серии XLG [1].

Все драйверы светодиодов серии XLG соответствуют классу защиты электротехнического оборудования IP67 и ориентированы на применение в системах внутреннего и наружного светодиодного освещения (стадионов, железнодорожных станций, морских портов и т.п.), декоративной архитектурной подсветки и пр. Кроме того, их можно применять в системах освещения для подсветки витрин и прилавков в супермаркетах и торговых центрах, а также в качестве источников питания прожекторов и других светотехнических устройств.

Рассмотрим основные технические характеристики драйвера XLG-20 (рис. 1), структурная схема



Рис. 1. Драйвер светодиодов XLG-20

которого приведена на рис. 2, а технические характеристики приведены в табл. 2 [2].

Драйверы светодиодов XLG-20 поддерживают режим работы со стабилизацией выходного тока в расширенном диапазоне входных напряжений переменного (90...305 В). Драйверы устойчивы к импульсам напряжения амплитудой 3.75 кВ (линия-земля) и 2 кВ (линия-линия). Конструктивно драйверы XLG-20 выполнены в герметичном металлическом корпусе с габаритными размерами, приведенными в табл. 1.

Основные характеристики драйверов XLG-20:

- стабилизация выходного тока
- широкий диапазон входного напряжения 90...305 В переменного тока (класс 1)
- встроенный активный корректор коэффициента мощности (PFC)
- блок питания класса 2
- мощность, потребляемая без нагрузки, не более 0.5 Вт
- пригодны для установки внутри или вне помещений
- степень защиты IP67
- регулировка яркости свечения тремя способами
- срок службы не менее 50000 часов
- гарантия 5 лет.

Подробные технические характеристики драйверов XLG-20 приведены в табл. 2 [2].

Драйверы XLG-20 соответствуют рекомендациям основных европейских и международных стандартов по электромагнитной совместимости и безопасности (табл. 2). Гарантийный срок – пять лет.

Драйверы обеспечивают выходной ток до 0.7 А и содержат встроенный активный корректор коэффициента мощности (PF). При входном напряжении 277 В и нагрузке 100% коэффициент $PF \geq 0.91$, КПД – до 88%, потребляемая мощность при отсутствии нагрузки менее 0.5 Вт. График зависимости КПД XLG-20 от величины нагрузки и входного напряжения приведен на рис. 3.

Как следует из графиков, КПД при любых значениях входного напряжения изменяется в пределах 88...91%. Зависимости коэффициента мощности драйвера XLG-20 от нагрузки при разных значениях входного напряжения приведены на рис. 4, а нелинейных искажений – на рис. 5.

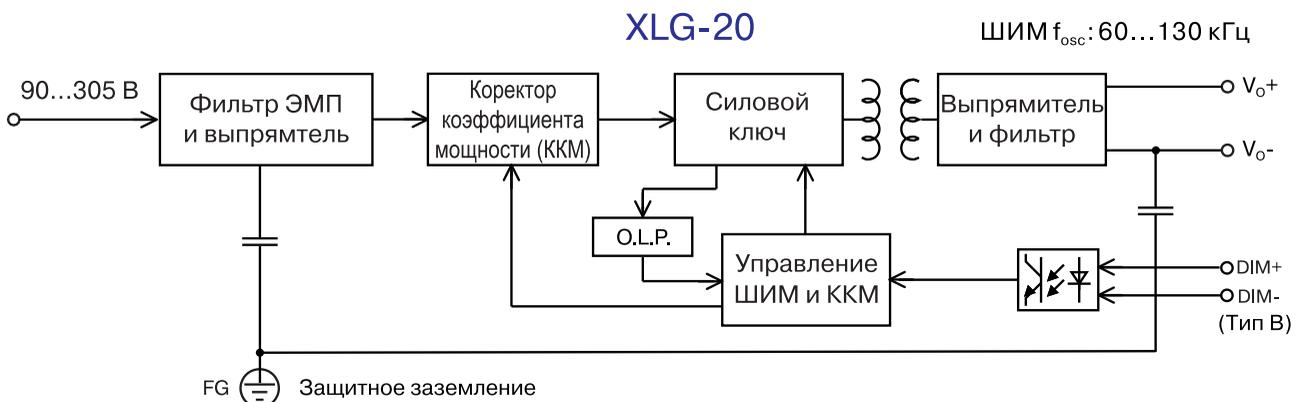


Рис. 2. Структурная схема драйвера XLG-20

Таблица 2. Основные технические характеристики драйверов светодиодов XLG-20

Тип	XLG-20-L-	XLG-20-M-	XLG-20-H-
Выход			
Номинальный ток нагрузки, мА	350	500	700
Диапазон напряжений при $I_{\text{вых.}} = \text{Const}$, В	32.4...54	25.2...42	18...30
Номинальная мощность, Вт	18.9	21	21
Напряжение на х.х. (max.), В	60	50	40
Допуск по току, %	±8.0		
Пульсации выходного тока, %	< 20%		
Время включения, время нарастания	500 мс, 150 мс/115 В(AC), 230 В(AC)		
Вход			
Диапазон входных напряжений, В (AC)	90...305		
Диапазон частот, Гц	47...63		
Коэффициент мощности (PF)	PF≥0.97/115 В(AC), PF≥0.95/230 В(AC), PF≥0.91/277 В(AC) при полной нагрузке		
Нелинейные искажения	THD < 20% при нагрузке ≥50%/115 В(AC), 230 В(AC) при нагрузке ≥75%/277 В(AC)		
КПД, %	89%	88.5%	88%
Ток, потребляемый от сети	0.3 А/115 В(AC), 0.2 А/230 В(AC), 0.2 А/277 В(AC)		
Пусковой ток (тип.)	холодный старт 5 А (длит. 350 мкс измер. при 50% I _{peak}) при 230 В(AC)		
Максимальное количество блоков питания на автомат. выключателе 16 А	42 (автоматический выключатель типа В и С) при 230 В(AC)		
Ток утечки	<0.75 мА / 277 В(AC)		
Потребляемая мощность на короткое замыкание	<0.5		
Режим сбоя, автоматически восстанавливается после устранения неисправности			
Окружающая среда			
Диапазон рабочих температур	T _{корпуса} = -40...80 °C		
Относительная влажность	20...95% без конденсации		
Температура хранения	-40...80 °C		
Температурный коэффициент	±0.03%/°C (0...60 °C)		
Вибрации	10...500 Гц, 5 г 12 мин./1 цикл, период 72 мин. по осям X, Y, Z		
Безопасность и электромагнитная совместимость			
Стандарты безопасности	UL8750(тип "HL"), CSA C22.2 № 250.13-12; ENEC AS/NZS IEC BS EN/EN61347-1, AS/NZS BS EN/EN61347-2-13 независимый, BS EN/EN62384; IP67; GB19510.1, GB19510.14, EAC		
Прочность изоляции, кВ (AC)	(вход/выход), 2.0 (вход/корпус), 1.5 (выход/корпус)		
Сопrotивление изоляции	Вход-выход, вход-корпус, выход-корпус: 100 (500 В пост. тока, 25 °C, влажность 70%)/ 500VDC / 25°C/ 70% RH		
Электромагнитные помехи	Параметр	Стандарт	Тестовый уровень/Примечание
	Кондуктивные	BS EN/EN55015(CISPR15)	-
	Излучаемые	BS EN/EN55015(CISPR15)	-
	Гармоники	BS EN/EN61000-3-2	Класс С, нагрузка ≥50%
	Мерцание напряжения	BS EN/EN61000-3-3	-
Устойчивость к электромагнитным помехам	BS EN/EN61547		
	Параметр	Стандарт	Тестовый уровень/Примечание
	Устойчивость к электростатическим разрядам (ESD)	BS EN/EN61000-4-2	Степень жесткости испытаний 3, 8 кВ (воздушный разряд). Степень жесткости испытаний 2, 4 кВ (контактный разряд)
	Устойчивость к излучаемому электромагнитному полю	BS EN/EN61000-4-3	Испытательный уровень 3
	Устойчивость к наносекундным импульсным	BS EN/EN61000-4-4	Испытательный уровень 3
	Устойчивость к выбросу напряжения	BS EN/EN61000-4-5	2 кВ/Линия-линия 4 кВ/Линия-земля
	Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным	BS EN/EN61000-4-6	Испытательный уровень 3
	Устойчивость к магнитному полю промышленной	BS EN/EN61000-4-8	Испытательный уровень 4
Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания	BS EN/EN61000-4-11	провалы >95% в течение 0.5 периода провалы >30% в течение 25 периодов прерывания напряжения >95% в течение 250 периодов	
Другие параметры			
Среднее расчетное время между отказами (MTBF), мин.,	5721.2 Telcordia SR-332 (Bellcore), 747.1 MIL-HDBK-217F (25 °C)		
Габаритные размеры, мм	95×63×30		
Масса, кг	0.34		

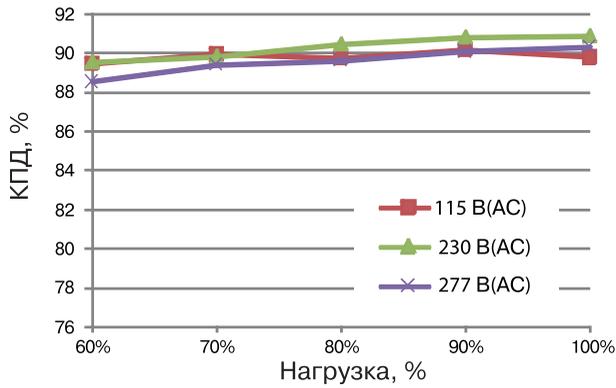


Рис. 3. Зависимости КПД драйвера XLG-20 от нагрузки при разных значениях входного напряжения

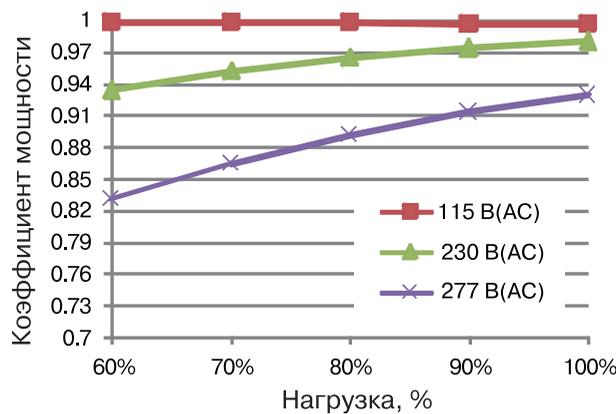


Рис. 4. Зависимости коэффициента мощности драйвера XLG-20 от нагрузки при разных значениях входного напряжения

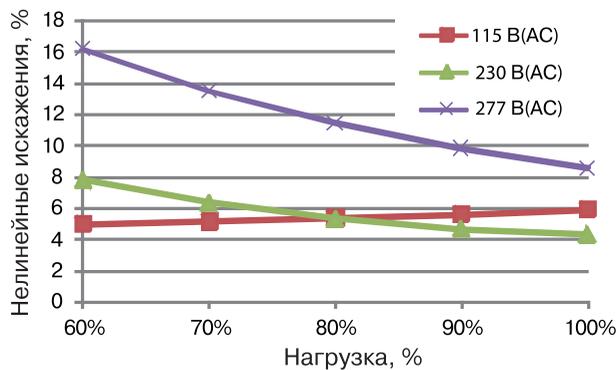


Рис. 5. Зависимости нелинейных искажений драйвера XLG-20 от нагрузки при разных значениях входного напряжения

На рис. 6 приведена зависимость длительности жизненного цикла драйвера XLG-20 от температуры корпуса.

Как следует из рис. 6, при температуре корпуса до 70 °С длительность жизненного цикла не изменяется и составляет 100 тысяч часов, а при темпе-

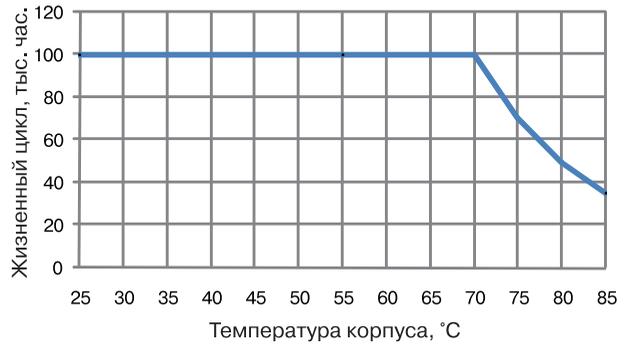


Рис. 6. Зависимости длительности жизненного цикла драйвера XLG-20 от температуры корпуса

ратуре корпуса 80 °С сокращается до 50 тысяч часов.

Поскольку КПД мало зависит от величины нагрузки, это позволяет использовать драйвер для работы с различными выходными токами без потери его эффективности. Рекомендованные значения входного напряжения в зависимости от нагрузки приведены на рис. 7.

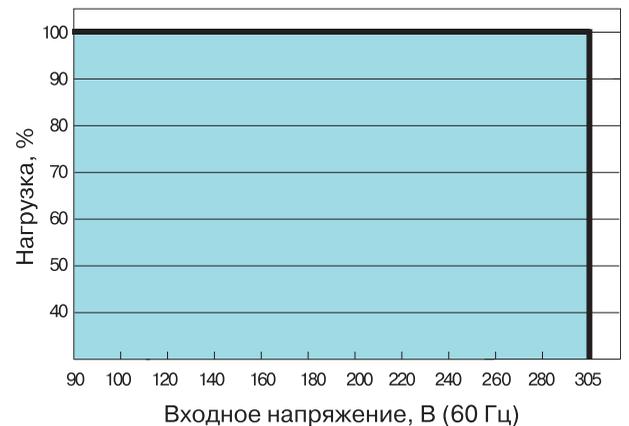


Рис. 7. Рекомендованные значения нагрузки в зависимости от входного напряжения для драйвера типа XLG-20

Драйверы могут эксплуатироваться при температуре корпуса -40...80 °С без использования принудительного обдува. Зависимость величины нагрузки от температуры окружающей среды и температуры корпуса приведена на рис. 8. В случае эксплуатации драйверов на высоте более 2000 м над уровнем моря максимальная рабочая температура снижается со скоростью 3.5 °С/1000 м (в режиме принудительного обдува вентилятором) или 5 °С/1000 м (если обдув не используется). Драйверы XLG-20 выдерживают вибрации с ускорением до 5 g в диапазоне частот 10...500 Гц.

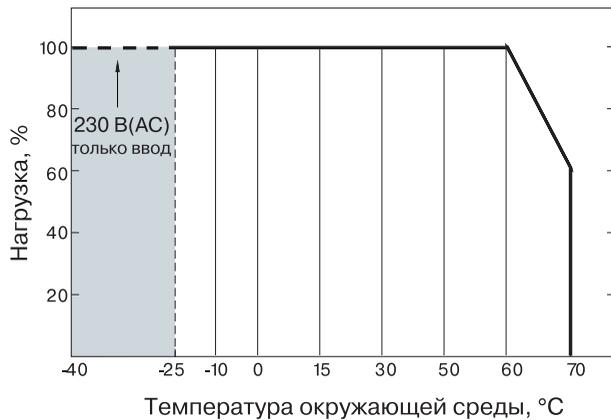


Рис. 8. Зависимость величины нагрузки от температуры окружающей среды для драйвера типа XLG-20

В драйверах XLG-20 в зависимости от модификации реализовано несколько вариантов плавной регулировки выходного тока и, соответственно, яркости свечения светодиодов (табл. 3). В драйверах для регулировки выходного тока предусмотрено использование сигнала постоянного тока напряжением 0...10 В, ШИМ-сигнала частотой 0.1...3 кГц с регулируемой скважностью и амплитудой 10 В или внешнего резистора. В этом случае сигналы управления уровнем выходного тока или внешний резистор подключаются к выводам драйвера DIM+ и DIM- (рис. 9). Кроме того, выходной ток можно регулировать с помощью переменного резистора.

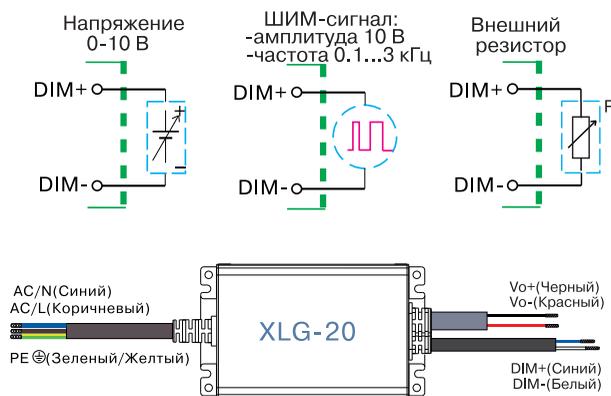
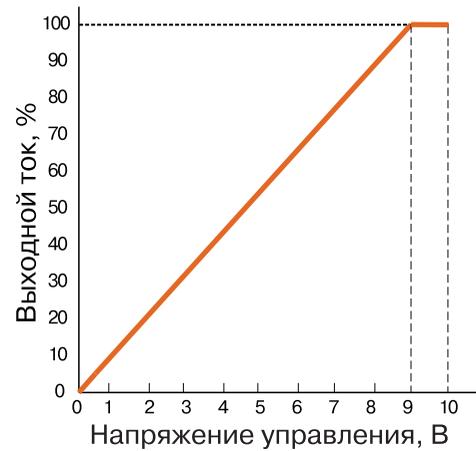
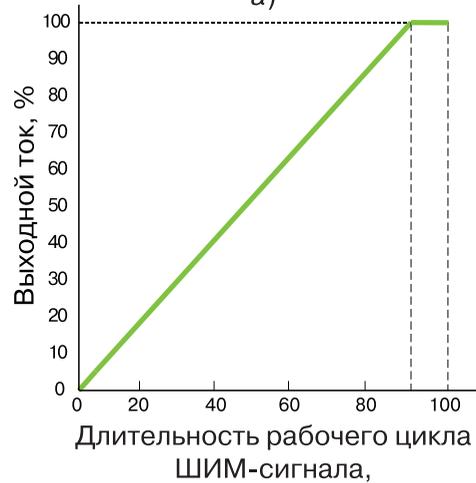


Рис. 9. Способы регулировки выходного тока драйверов XLG-20

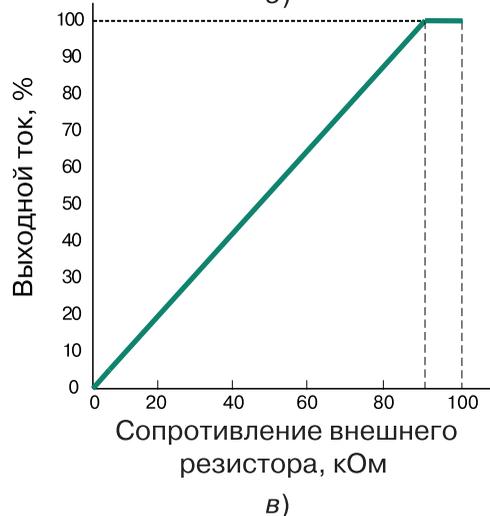
На рис. 10 приведены зависимости выходного тока от напряжения управления (а), длительности рабочего цикла ШИМ (б) и сопротивления регулировочного резистора (в).



а)



б)



в)

Рис. 10. Зависимость выходного тока от напряжения управления (а), длительности рабочего цикла ШИМ (б) и сопротивления регулировочного резистора (в)

Драйверы XLG-320

Драйверы XLG-320 (рис. 11) поддерживают режим работы со стабилизацией выходной мощности в диапазоне входных напряжений переменного (100...305 В) и постоянного (142...431 В) тока. Основные технические характеристики драйверов светодиодов XLG-320 приведены в табл. 3 [3]. Конструктивно драйверы выполнены в закрытом металлическом корпусе (IP67) габаритными размерами 246×77×39.5 мм. Гарантийный срок – пять лет. Драйверы XLG-320 выдерживают вибрации с ускорением до 5 г в диапазоне частот 10...500 Гц. Ориентировочный срок службы – 50 тыс. ч при температуре корпуса 70 °С.



Рис. 11. Драйвер светодиодов XLG-320

Структурная схема драйвера XLG-320 приведена на рис. 12.

Драйверы светодиодов XLG-320 соответствуют рекомендациям основных европейских и международных стандартов по электромагнитной совместимости и безопасности (табл. 4). Кроме того, драйверы сертифицированы на т.н. Евразийское соответствие (Eurasian Conformity – EAC), т.е. соответствие требованиям Технических Регламентов Таможенного Союза (ТР ТС 004). ТР ТС 004 – это Технический Регламент Таможенного Союза "О безопасности низковольтного оборудования".

В драйверах XLG-320 в зависимости от модифи-

кации реализовано несколько вариантов плавной регулировки выходного тока и, соответственно, яркости свечения светодиодов.

Как и в драйверах XLG-20 предусмотрено использование сигнала постоянного тока напряжением 0...10 В, ШИМ-сигнала частотой 0.1...3 кГц с регулируемой скважностью и амплитудой 10 В или внешнего резистора. В этом случае сигналы управления уровнем выходного тока или внешний резистор подключаются к выводам драйвера DIM+ и DIM-. Кроме того, выходной ток можно регулировать с помощью встроенного потенциометра, как показано на рис. 9.

Рекомендованные вольтамперные характеристики драйверов типа XLG-320 различной модификации приведены на рис. 13 (область наибольшей эффективности выделена голубым контуром).

На рис. 14 приведены графики зависимости рекомендованных значений величины нагрузки по отношению к номинальному значению в зависимости от температуры окружающей среды (а) и температуры корпуса (б).

Графики зависимостей коэффициента мощности, КПД и нелинейных искажений тока сети драйвера XLG-320 приведены на рис. 15...17, соответственно.

Буква "А" в конце маркировки означает регулировку силы тока (напряжения) с помощью встроенного потенциометра. Драйверы с буквой "В" в конце маркировки позволяют осуществлять регулировку выходного тока всеми тремя способами, показанными на рис. 9.

Технология стабилизации по мощности, применяемая в драйверах серии XLG позволяет использовать эти драйверы с различными типами светодиодов и не требует при этом изменения конструкции светильника, что позволяет значительно упростить производство светодиодных светильников малыми партиями под конкретные проекты.

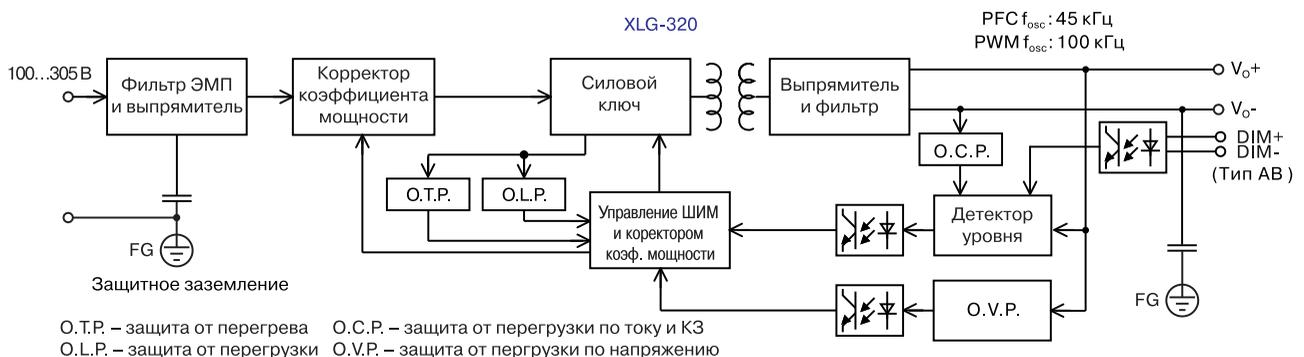


Рис. 12. Структурная схема драйвера XLG-320

Таблица 3. Основные характеристики драйверов светодиодов XLG-320

Характеристика	XLG-320-L-	XLG-320-M-	XLG-320-H-	XLG-320-V-
Выход				
Номинальный выходной ток, мА	1400	2800	5600	13 A/24 В
Номинальная выходная мощность, Вт	315	310,8	312	312(24 В), 216(12 В)
Диапазон выходного напряжения, В	150-300	74-148	30-56	–
Переключение выходного напряжения	–	–	–	24 В или 12 В
Диапазон регулирования тока, мА	1050-1400	2100-2800	5570-7420	13(24 В), 18(12 В)
Макс. выходное напряжение на х.х., В	340	180	60	–
Амплитуда пульсаций вых. тока, % $I_{НОМ}$	5.0	5.0	5.0	–
Время включения	500 мс/230 В(AC), 1200 мс/115 В(AC)			
Вход				
Диапазон входного напряжения, В	100-305 В(AC), 142-431 В(DC)			
Частота сети, Гц	47-63			
Коэффициент мощности PF (тип.)	PF \geq 0.98 (115 В), PF \geq 0.95 (230 В), PF \geq 0.92 (277 В) при нагрузке 100%			
Коэффициент гармоник (THD), не более	<10%			
КПД (тип.)	94.5%	93.5%	92.5%	93%
Входной ток, А	3 (120 В), 1,6 (230 В), 1,3 (277 В)			
Пусковой ток, А (тип.)	45			
Ток утечки, не более, мА	<0.75 (277 В)			
Потребляемая мощность без нагрузки, Вт	<0.5			
Диапазон рабочих температур, °С	-40...+85			
Максимальная температура корпуса, °С	85			
Относительная влажность, %	20-95 (без конденсации)			
Температурный коэффициент	\pm 0.03%/°С (0-60 °С)			
Вибрации	10-500 Гц, 5 г 12 мин./1 цикл с периодом 72 мин. по осям X, Y, Z			
Среднее расчетное время между отказами (MTBF), мин., тыс. ч.	168.1 (MIL-HDBK-217F, 25°C), 1476.4 (Telcordia SR-332, Bellcore)			
Габаритные размеры, мм	246×77×39,5			
Масса, кг	1,45			
Срок службы, тыс. час.	>50			
Гарантия	5 лет			

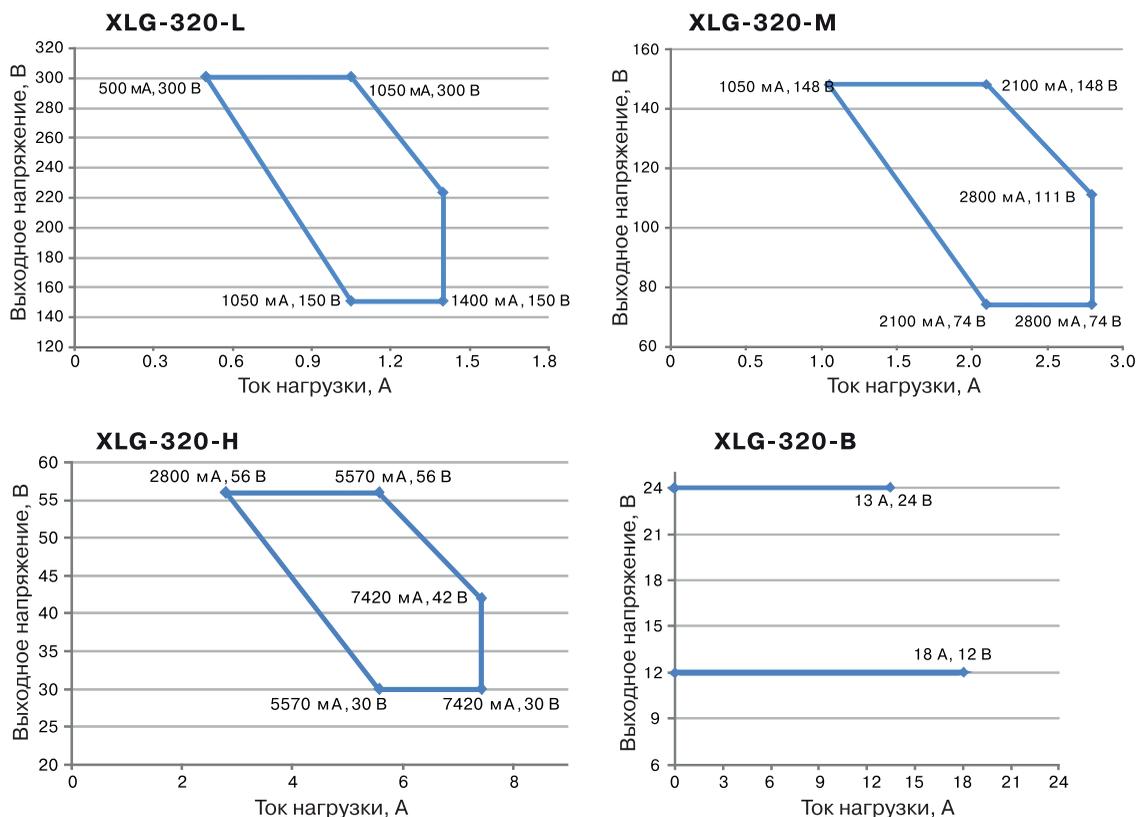

Рис. 13. Рекомендованные вольтамперные характеристики драйверов типа XLG-320

Таблица 3. Основные характеристики драйверов светодиодов XLG-320

Электромагнитные помехи (EMC Emission)		
Наименование	Стандарты	Примечание
Кондуктивные помехи	EN55015 (CISPR15) GB/T17743	–
Излучаемые помехи		–
Эмиссия гармонических составляющих потребляемого тока	EN61000-3-2	Класс С
Ограничение изменений напряжения, колебаний напряжения и фликкера (Voltage Flicker)	EN61000-3-3	–
Электромагнитная устойчивость (EMC Immunity)		
Помехоустойчивость светового оборудования общего назначения. Требования и методы испытаний	EN61547	–
Устойчивость к электростатическим разрядам (ESD)	EN61000-4-2	Степень жесткости испытаний 3, 8 кВ (воздушный разряд). Степень жесткости испытаний 2, 4 кВ (контактный разряд).
Устойчивость к излучаемому электромагнитному полю	EN61000-4-3	Испытательный уровень 2
Устойчивость к наносекундным импульсным помехам	EN61000-4-4	Степень жесткости испытаний 3
Устойчивость к выбросу напряжения	EN61000-4-5	4 кВ (линия-линия), 6 кВ (линия-земля)
Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным электромагнитным полем	EN61000-4-6	Степень жесткости испытаний 2
Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты	EN61000-4-8	Степень жесткости испытаний 4
Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания	EN61000-4-11	провалы >95% в течение 0.5 периода провалы >30% в течение 25 периодов прерывания напряжения >95% в течение 250 периодов
Безопасность		
Стандарты безопасности	UL8750(HL), CSA C22.2 No. 250.13-12, ENEC EN61347-1, EN61347-2-13, EN62384, GB19510.1, GB19510.14, EAC TP TC 004, IP67	
Прочность изоляции, кВ переменного тока	3.75 (вход/выход), 2.0 (вход/корпус), 1.5 (выход/корпус)	
Сопротивление изоляции, не менее, МОм	Вход-выход, вход-корпус, выход-корпус: 100 (500 В пост. тока, 25 °С, влажность 70%)	

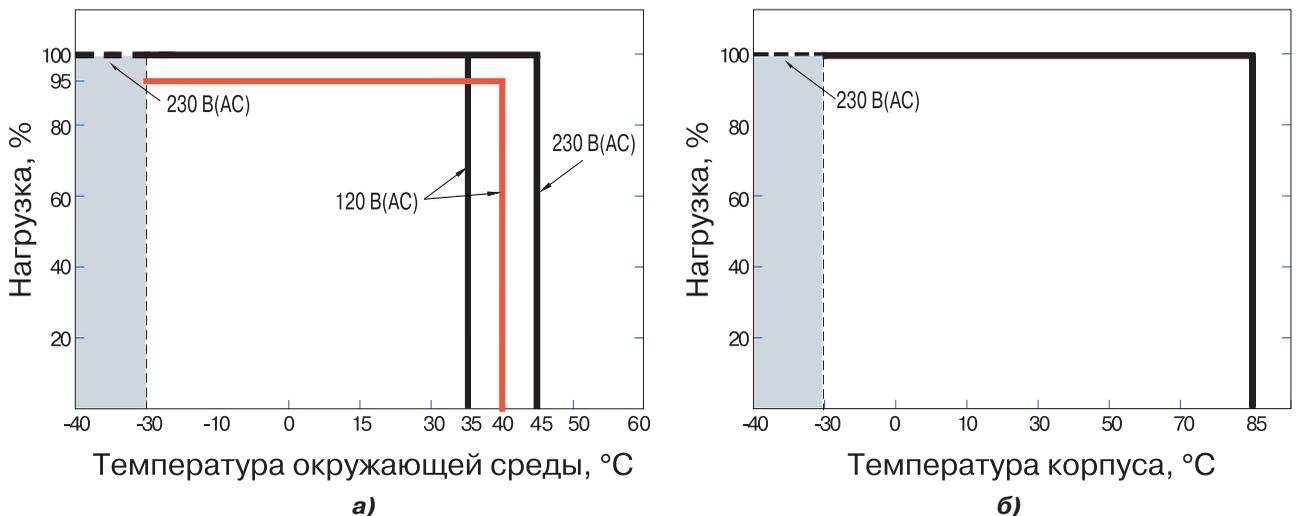


Рис. 14. Рекомендованные значения нагрузки в зависимости от температуры окружающей среды (а) и температуры корпуса (б) для драйвера типа XLG-320

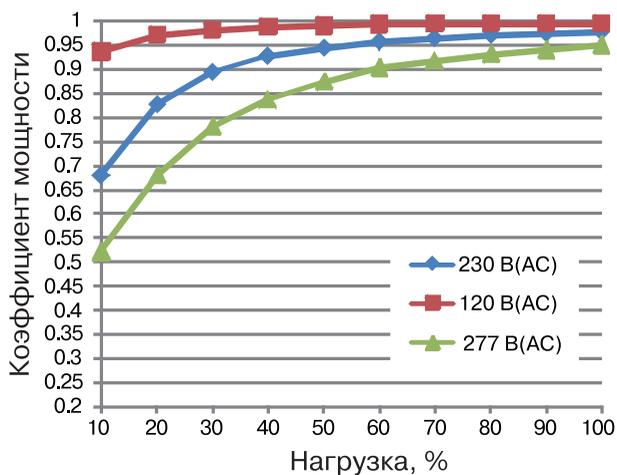


Рис. 15. Зависимости коэффициента мощности от нагрузки при разных значениях входного напряжения для драйвера типа XLG-320

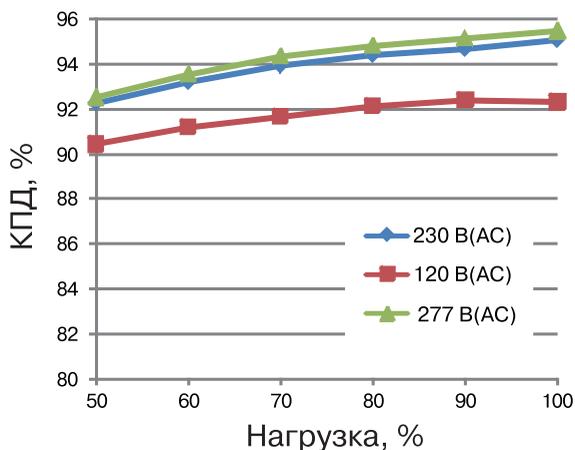


Рис. 16. Зависимости КПД от нагрузки при разных значениях входного напряжения для драйвера типа XLG-320

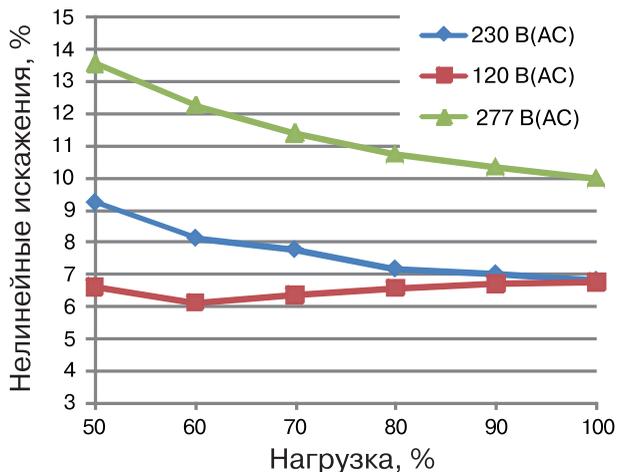


Рис. 17. Зависимости нелинейных искажений от нагрузки при разных значениях входного напряжения для драйвера типа XLG-320

Дополнительную информацию о продукции компании Mean Well можно найти в [1-3].

ЛИТЕРАТУРА

- <https://www.meanwell.com/productSearch.aspx>
- <https://www.meanwell.com/Upload/PDF/XLG-20/XLG-20-spec.pdf>
- <https://www.meanwell.com/Upload/PDF/XLG-320/XLG-320-spec.pdf>

VD MAIS
Контрактное производство электроники
 (по стандарту IPC-A-610)

- автоматизированный монтаж SMD-компонентов (до 2,5 млн в сутки)
- автоматизированная селективная пайка компонентов, монтируемых в отверстия
- монтаж прототипов печатных плат
- 100% автоматический оптический контроль качества монтажа
- изготовление опытных образцов изделий
- мелко- и крупносерийное производство
- 10-летний опыт контрактного производства
- гарантия качества

Сертификация на соответствие требованиям стандартов ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, IATF 16949:2016 и ISO 13485:2016

Цены – оптимальные.

Украина, 03061 Киев, ул. М. Донца, 6
 тел.: (0-44) 201-0202, 492-8852, факс: (0-44) 202-1110
 e-mail: info@vdmmais.ua, www.vdmmais.ua

VD MAIS
Электронные компоненты и системы

- Микросхемы
- Датчики
- Оптоэлектроника
- Источники питания
- Драйверы светодиодов
- Резонаторы и генераторы
- Дискретные полупроводники
- Пассивные компоненты
- СВЧ-компоненты
- Системы беспроводной связи

Дистрибуция и прямые поставки:
 Analog Devices, Bluetech, Cree, DDC, Dynex, Fordata, Foryard, Gaia, Geyer, IXYS, Kendell, Kingbright, Ledil, Littelfuse, Mean Well, Microsemi, Omron, Recom, Siti, Sonitron, Suntan, Tellit, Vacuumschmelze, Xilinx, Yitran

Украина, 03061 Киев, ул. М. Донца, 6
 тел.: (0-44) 201-0202, 492-8852, факс: (0-44) 202-1110
 e-mail: info@vdmmais.ua, www.vdmmais.ua