

# Новые возможности источников питания AIMTEC

## Введение

Надежные и недорогие источники питания (ИП), выпускаемые компанией AIMTEC, давно известны в России. Появившиеся в последнее время драйверы светодиодных систем укрепили репутацию компании. Пожалуй, наиболее актуальным требованием к светодиодным драйверам является обеспечение минимально допустимого значения коэффициента мощности для систем светодиодного освещения мощностью более 25 Вт (не менее 0,9) и 5–25 Вт (не менее 0,7). Ранее (при отсутствии данного норматива) широко применялись преобразователи без коррекции коэффициента мощности (ККМ), он при этом составлял 0,4–0,6. Минимально допустимые значения световой отдачи (энергоэффективности) варьируются в зависимости от условий эксплуатации светильника в пределах 50–70 лм/Вт. Этот параметр зависит от нескольких факторов: эффективности применяемых светодиодов, оптической системы и, в значительной степени, от КПД использованного источника питания.

## Обзор продукции AIMTEC

Компания предлагает широкий выбор драйверов светодиодов как для использования внутри помещений, так и для уличных условий эксплуатации. Для применения внутри помещений предлагаются драйверы

светодиодов с выходной мощностью 5–60 Вт. Для применения в уличных условиях AIMTEC предлагает драйверы светодиодов с выходной мощностью 30–150 Вт:

- драйверы с выходной мощностью 5 Вт без димминга (регулировки) выходного тока;
- драйверы с выходной мощностью 10, 15 и 30 Вт с возможностью димминга с помощью триака;
- драйверы с выходной мощностью 30–150 Вт, с диммингом «три в одном», т. е. с возможностью регулировки выходного тока с помощью потенциометра, постоянного напряжения 0–10 В DC или с помощью ШИМ-сигнала.

Все драйверы сертифицированы по стандартам безопасности cULus, CE, FCC, EN61347-1, EN61347-2-13, IEC62384, UL8750, UL60950-1, EN55015, EN55024, а также по стандартам излучения электромагнитных помех EN55022 и IEC/EN61000-3-2 и стандартам устойчивости к электромагнитным помехам IEC/EN61000-3-3, IEC/EN61000-4-2,3,4,5,6,8,11.

### Серия AMEPR5-AZ

В это семейство входят самые миниатюрные (Ø26,5×29 мм) AC/DC-драйверы светодиодов мощностью 5 Вт. Их основные преимущества:

- работа в режиме стабилизации выходного тока;
- широкий диапазон входных напряжений 90–264 В AC, 47–440 Гц;

- электрическая прочность изоляции вход/выход 3000 В AC;
- КПД до 75%.

Так как эти драйверы (рис. 1) предназначены для работы внутри помещений, то они имеют рабочий диапазон температур 0...+80 °С, защиту от перенапряжения, короткого замыкания и перегрузки на выходе, степень защиты от внешних воздействий IP67. В таблице 1 приведены выходные токи и размах выходных напряжений.

### Серии AMEPR10D/15D/30D-AZ

В это семейство входят драйверы с выходной мощностью 10, 15 и 30 Вт, имеющие в качестве опции возможность димминга с помощью триака. Их основные преимущества:

- работа в режиме стабилизации выходного тока;
- встроенный активный ККМ (КМ до 0,9);
- электрическая прочность изоляции вход/выход 3000 В AC;
- КПД до 85%.

Благодаря использованию активного ККМ, в этих драйверах удалось снизить уровень создаваемых драйвером гармоник в питающей сети до уровня, не превышающего 20%.

Выходные токи и размах выходных напряжений драйверов AMEPR5/10D/15D/30D-AZ можно найти в таблице 1, из которой легко подобрать необходимую серию драйверов.

По данным таблицы 1 видно, что существует ряд драйверов, перекрывающих непрерывный

Таблица 1. Характеристики драйверов AMEPR5/10D/15D/30D-AZ

Выходной ток, mA	Диапазоны выходных напряжений, В DC			
	AMEPR5-AZ	AMEPR10D-AZ	AMEPR15D-AZ	AMEPR30D-AZ
200	-	36-50	-	-
250	-	30-40	-	-
300	8-16	24-36	36-50	-
350	8-14	15-30	30-48	-
500	-	-	24-36	-
640	-	8-15	-	-
700	2-6	8-12	12-24	36-50, 32-42, 24-36
1000	3-5	-	8-15	24-36
1250	-	-	-	12-24
1400	-	-	-	12-24
2000	-	-	-	8-15



широкий диапазон выходных напряжений для наиболее популярных значений выходных токов:

- 350 мА — выходной диапазон напряжений 8–48 В DC (3–13 последовательно включенных 1-Вт светодиодов);
- 700 мА — выходной диапазон напряжений 2–50 В DC (1–14 последовательно включенных 2-Вт светодиодов);
- 1000 мА — выходной диапазон напряжений 3–36 В DC (1–10 последовательно включенных 3-Вт светодиодов).

В сериях АМЕPR10D/15D-AZ, с целью получения конкурентоспособных цен, можно заказывать драйверы в следующих опциях (в виде суффикса в конце обозначения):

- UD — вход 90–264 В AC без димминга, IP20;
- UW — вход 90–264 В AC без димминга, IP67;
- 110D — вход 90–135 В AC с диммингом, IP20;
- 110W — вход 90–135 В AC с диммингом, IP67;
- 220D — вход 180–264 В AC с диммингом, IP20;
- 220W — вход 180–264 В AC с диммингом, IP67.

В серии АМЕPR30D-AZ возможны только три опции:

- U — вход 90–264 В AC без димминга, IP67;
- 110 — вход 90–135 В AC с диммингом, IP67;

- 220 — вход 180–264 В AC с диммингом, IP67.

Драйверы всех трех серий снабжены защитой от перенапряжения, перегрева, короткого замыкания или перегрузки на выходе. Рабочий диапазон температур –20...+80 °С. Все модели могут работать со стандартными диммерами, применяемыми для ламп накаливания с отсечкой по фронту или спаду.

Компания АИМТЕС протестировала несколько триак-диммеров (таблица 2), результаты измерений (в качестве примера для АМЕPR15D-2470AZ) приведены на рис. 2 и 3. Результаты измерений для всех остальных моделей драйверов и диммеров можно найти на сайте компании АИМТЕС: <http://www.aimtec.com/dimming-performance-of-aimtec-triac-led-drivers>.

### Серия светодиодных драйверов с выходной мощностью 30–150 Вт

Эти светодиодные драйверы предназначены для уличного освещения и поэтому имеют максимально возможную степень защиты IP68, расширенный входной диапазон напряжений 90–305 В AC, 47–440 Гц или 120–430 В DC и рабочий диапазон температур –40...+80 °С. Драйверы серий АМЕPR90/120/150-CAZ работают в диапазоне температур –55...+80 °С.

Причем драйверы всех этих серий при –40(–55) °С отдадут полную мощность в нагрузку спустя 2–3 с после подачи входного напряжения, то есть имеют не просто «холодный» старт, как

Таблица 2. Характеристики триак-диммеров, протестированных компанией АИМТЕС

Диммеры	Минимальный угол отсечки, град.	Минимальный выходной ток, мА	Максимальный угол отсечки, град.	Максимальный выходной ток, мА
NS-1223C	38	2	164	701
Berker 286710	56	116	152	664
LUTRON LLSI-502B-FAW-M	32	49	120	626

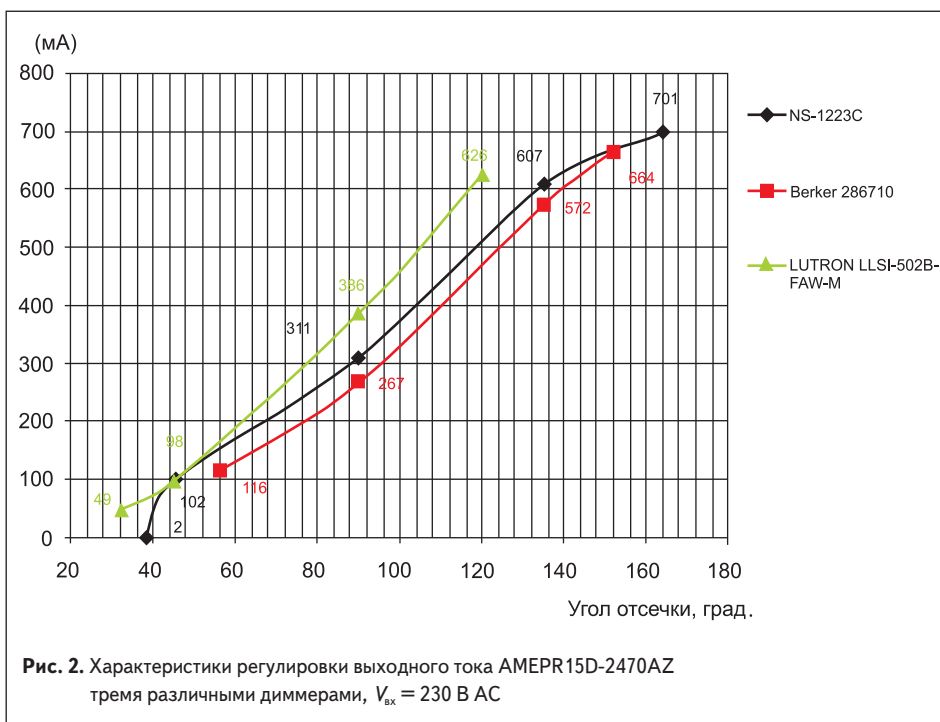


Рис. 2. Характеристики регулировки выходного тока АМЕPR15D-2470AZ тремя различными диммерами, V<sub>вх</sub> = 230 В AC

некоторые конкуренты, когда получить полную мощность можно только через несколько десятков секунд, когда внутренние элементы «прогреваются» до –20...–25 °С.

Чтобы гарантировать такой быстрый запуск при столь низких температурах, как –40(–55) °С, драйверы этих серий при испытаниях помещаются в камеру холода и выдерживаются там при температуре –40(–55) °С в течение 6 ч при отключенном входном напряжении,

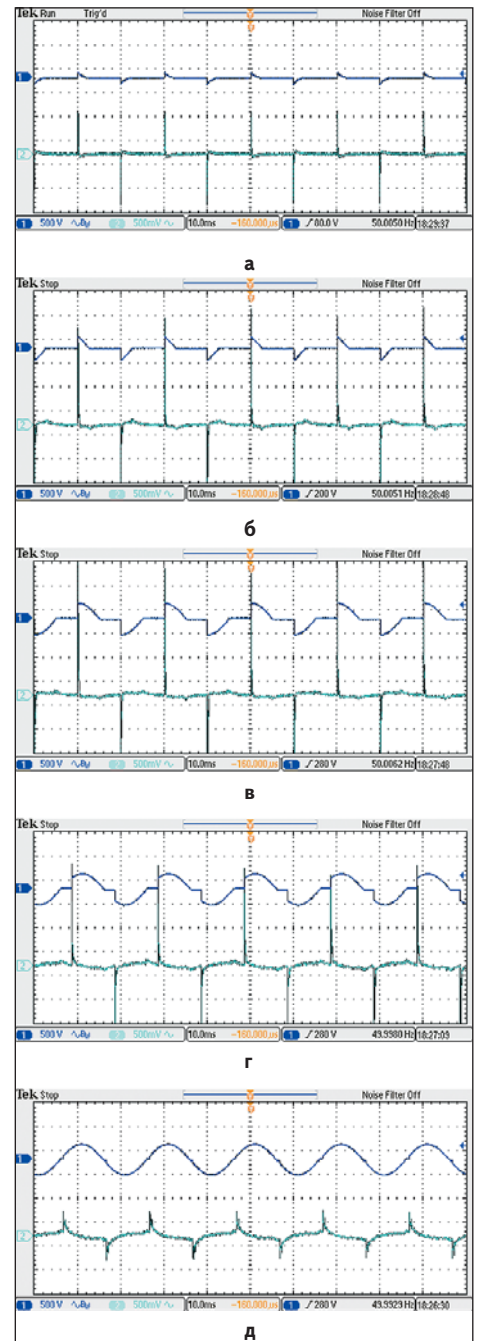


Рис. 3. Осциллограммы напряжений и токов на входе драйверов для диммера NS-1223C-800W, драйвер АМЕPR15D-2470AZ: а) угол отсечки 38°, I<sub>вх</sub> = 2 мА; б) угол отсечки 45°, I<sub>вх</sub> = 102 мА; в) угол отсечки 90°, I<sub>вх</sub> = 311 мА; г) угол отсечки 135°, I<sub>вх</sub> = 607 мА; д) угол отсечки 164°, I<sub>вх</sub> = 701 мА (230 В AC, синяя линия — V<sub>вх</sub>, зеленая — I<sub>вх</sub>)

Таблица 3. Характеристики драйверов AMEPR30C/60C-AZ и AMER90C/120C/150C-AZ (30–150 Вт)

Выходной ток, мА	Диапазоны выходных напряжений, В DC				
	AMEPR30C-AZ	AMEPR60C-AZ	AMER90C-AZ	AMER120C-AZ	AMER150C-AZ
640	36-48	-	-	-	-
700	36-50	-	-	-	-
1000	24-36	-	-	-	-
1200	-	36-50	-	-	-
1400	12-24	-	-	-	-
1700	-	24-36	-	-	-
1800	-	-	36-50	-	-
2500	5-12	12-24	24-36	36-50	-
3000	-	-	-	-	36-50
3400	-	-	-	24-36	-
3750	-	-	12-24	-	-
4200	-	-	-	-	24-36
5000	-	5-12	-	12-24	-
6300	-	-	-	-	12-24

Таблица 4. Выходные напряжения драйверов 30–150 Вт в режиме стабилизации напряжения

Серии	Выходные напряжения, В				
	12	24	36	48	50
AMEPR30C-AZ	+	+	+	+	+
AMEPR60C-AZ	+	+	+	-	+
AMER90C-AZ-F	-	+	+	-	+
AMER120C-AZ-F	-	+	+	-	+
AMER150C-AZ-F	-	+	+	-	+

но с подключенной полной нагрузкой, а затем на драйвер подается входное напряжение. Выходное напряжение достигает номинального значения через 2–3 с.

Основные преимущества драйверов этих серий:

- работа в режиме стабилизации выходного тока или выходного напряжения;
- встроенный активный ККМ (КМ до 0,94/230 В AC);
- электрическая прочность изоляции вход/выход 3000 В AC;
- КПД до 91%.

Эти драйверы позволяют регулировать выходной ток в пределах 0–100% тремя различными способами:

- с помощью переменного резистора;
- напряжением постоянного тока 0–10 В DC (стандартный выходной сигнал датчика освещенности);
- с помощью ШИМ-сигнала.

Выходные токи и размах выходных напряжений драйверов AMEPR30C/60C-AZ и AMER90C/120C/150C-AZ приведены в таблице 3, внешний вид — на рис. 4. Из этой таблицы легко подобрать подходящую серию драйверов.

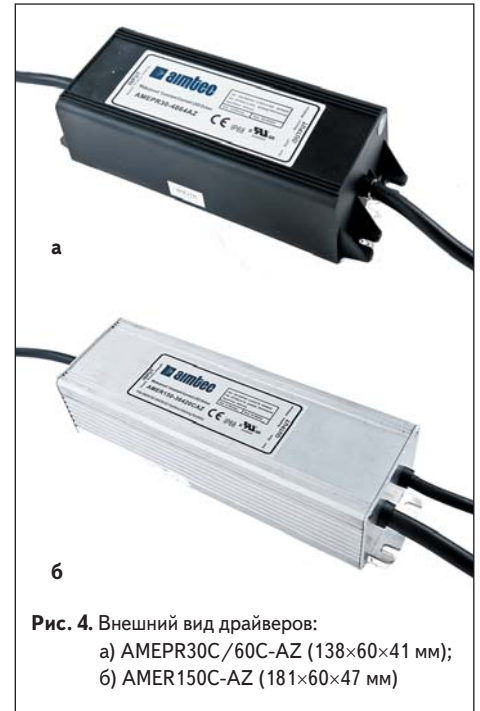


Рис. 4. Внешний вид драйверов: а) AMEPR30C/60C-AZ (138×60×41 мм); б) AMER150C-AZ (181×60×47 мм)

Драйверы серий AMER90C-AZ, AMER120C-AZ, AMER150C-AZ работают в диапазоне температур –55...+80 °С.

Работа драйверов в режиме стабилизации выходного напряжения и тока проиллюстрирована на рис. 5, на примере драйвера AMEPR60C-24250AZ. Возможность работы в режиме стабилизации напряжения позволяет использовать эти драйверы в качестве AC/DC-преобразователей для работы в уличных условиях эксплуатации (защита IP68, входной диапазон напряжений 90–305 В AC, рабочий диапазон температур –40(–55)...+80 °С.

Ряд выходных напряжений при работе драйверов в режиме стабилизации напряжения приведен в таблице 4.

Если необходима работа только в режиме стабилизации напряжения, то можно заказать преобразователи мощностью 90, 120 и 150 Вт с опцией -F (без димминга, например AMEPR90C-24250AZ-F), это будет дешевле.

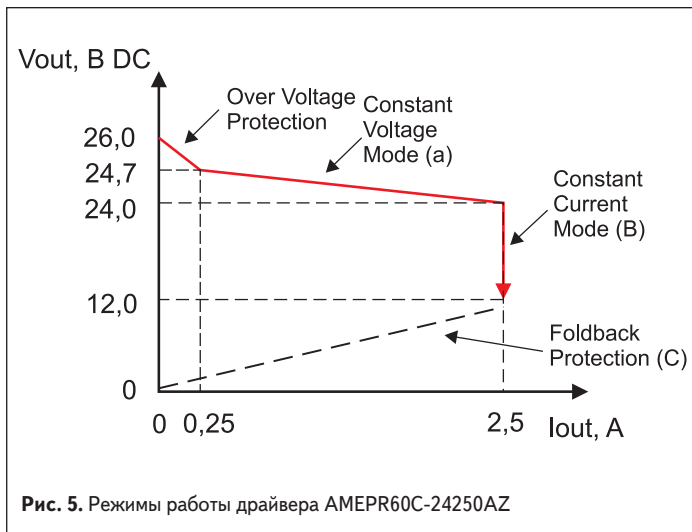


Рис. 5. Режимы работы драйвера AMEPR60C-24250AZ

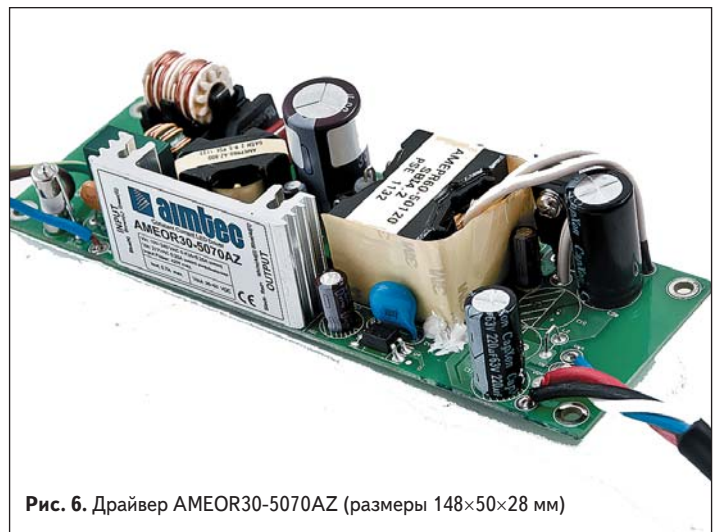


Рис. 6. Драйвер AMEOR30-5070AZ (размеры 148×50×28 мм)

Для применения внутри помещений компания AIMTEC предлагает AC/DC-драйверы с выходной мощностью 30 и 60 Вт в открытом исполнении, AMEOR30-AZ и AMEOR60-AZ (рис. 6). Их параметры идентичны параметрам серий AMEPR30C-AZ и AMEPR60C-AZ, за исключением степени защиты и более узкого входного диапазона напряжений (90–277 В AC, 47–440 Гц).

В эти серии входят драйверы с возможностью димминга одним из трех возможных способов: внешним резистором, постоянным напряжением 0–10 В или ШИМ-сигналом.

### DC/DC-драйверы светодиодов AIMTEC с выходными токами 0,15–2 А

Это понижающие или повышающие DC/DC-преобразователи без гальванической развязки вход/выход, которые можно использовать для создания осветительных систем с питанием от аккумуляторов (например, всевозможные дорожные знаки, бакены на реках, системы аварийного освещения) или для создания многоканальных осветительных систем с индивидуальным управлением яркостью каждого канала.

Для создания многоканальных осветительных систем с питанием от сети 220 В AC можно использовать AC/DC-драйверы AIMTEC с выходной мощностью 30–150 Вт, рассмотренные выше.

Основные преимущества светодиодных DC/DC-драйверов:

- диапазон выходных токов 0,15–2 А;
- входной диапазон напряжений 5–60 В DC;
- регулировка выходного тока «три в одном»:
  - с помощью ШИМ-сигнала;
  - напряжением постоянного тока 0–10 В DC (стандартный выходной сигнал датчика освещенности);
  - с помощью переменного резистора;
- дистанционное включение/выключение драйвера;
- рабочий диапазон температур –40...+85 °С.

Драйверы всех серий снабжены защитой от перегрева, от короткого замыкания или перегрузки на выходе.

Выходные токи и размах входных напряжений DC/DC-драйверов можно найти в таблице 5. Из этой таблицы легко подобрать подходящую серию драйверов для конкретного проекта.

Все DC/DC-драйверы являются понижающими преобразователями напряжения (кроме серии AMLB-Z), т. е. выходное напряжение драйвера будет на 2–3 В ниже входного. У повышающих драйверов серии AMLB-Z выходное напряжение будет на 5 В (минимум) выше входного.

В документации на светодиодные DC/DC-драйверы AIMTEC приведены разнообразные схемы включения и регулировки выходного тока. Например, для серии AMLDL-Z в документации приведена схема термокомпенсации выходного тока в зависимости от температуры нагрева светодиодов (рис. 7). График зависимости выходного тока драйвера AMLDL-3035Z от управляющего напряжения приведен на рис. 8.

Таблица 5. Характеристики DC/DC-драйверов компании AIMTEC

Серия	Диапазон выходных токов, А	Диапазон входных напряжений, В DC
AMLB-Z (52×26×16 мм; повышающий светодиодный драйвер)	0,15–0,7	9–36 (выходной диапазон напряжений 14–48)
AMLDL-Z DIP24	0,3–2 (самый большой выходной ток!)	5–36
AMLDL-Z DIP14/16	0,3–1	7–30
AMLDLW-Z DIP16 (гибкие выводы длиной 10 см)	0,35–1	7–30
AMLDP-Z DIP8 (самый малогабаритный – 12,7×10,16×6,85)	0,3–1	7–16
AMLDV-NZ (для поверхностного монтажа)	0,3–0,7	5,5–48
AMLD-Z DIP24	0,15–1	7–60 (самый широкий диапазон)
AMLDW-Z DIP24 (с гибкими выводами длиной 10 см)	0,3–1	9–60

Видно, что регулировка выходного тока обладает достаточной линейностью.

### Заключение

Расширение семейства источников питания для осветительных светодиодных систем привело не только к их количественному увеличению, но и к качественному улучшению: появились

новые функциональные возможности, применение передовых схемотехнических решений позволило улучшить потребительские параметры. Кроме того, режим стабилизации выходного тока светодиодных драйверов позволяет использовать их также и для питания таких устройств, как электромагниты, создавать на основе драйверов разнообразные зарядные устройства для работы в широком диапазоне рабочих температур. ●

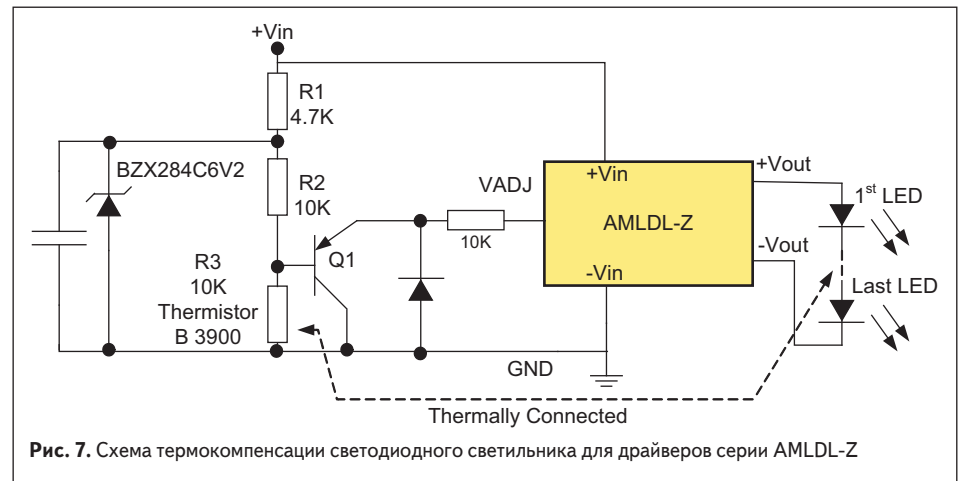


Рис. 7. Схема термокомпенсации светодиодного светильника для драйверов серии AMLDL-Z

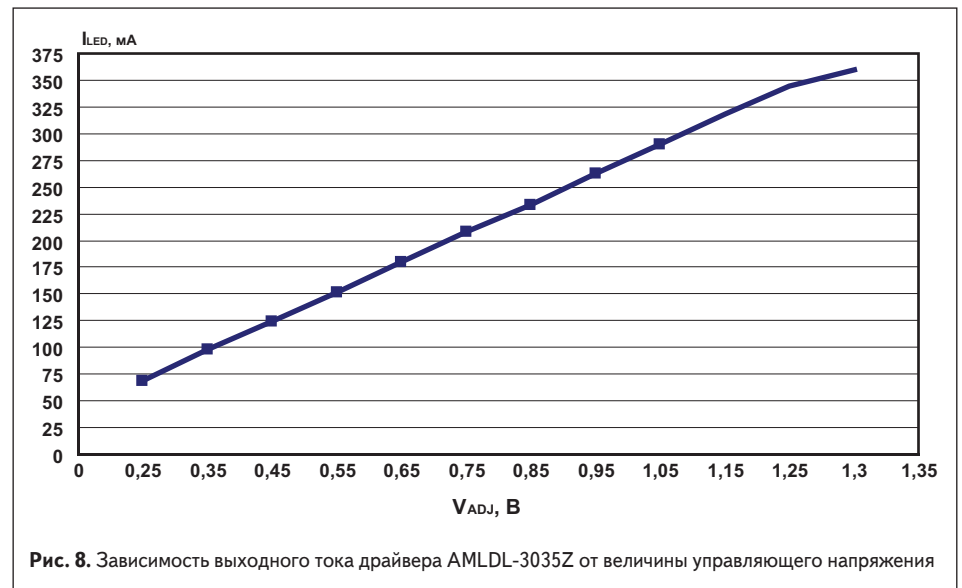


Рис. 8. Зависимость выходного тока драйвера AMLDL-3035Z от величины управляющего напряжения