

Денис Рудаковский | Евгений Цевелюк | Андрей Тарайкович
Татьяна Яцко | micronica.office@gmail.com

Регуляторы тока светодиодов «Микроника» серии MCA1504

Светодиоды, используемые в источниках света, как правило, рассчитаны на стандартные значения токов (20, 30, 60, 80, 350 мА и т. д.). Пожалуй, самыми распространенными являются стандартные 20-мА диоды. Подобные изделия выпускаются многими производителями, поэтому они доступны в больших объемах и по низким ценам.

Однако, как и газоразрядные лампы, светодиоды не могут быть включены в электросеть переменного тока напрямую. Для их эффективной работы необходимы специализированные блоки питания — драйверы светодиодов. Основной особенностью таких источников питания является стабилизация выходного тока, обеспечивающая оптимальный режим работы источника света. Наиболее просто и дешево задать ток светодиодов можно, подключив последовательно с ними ограничивающий резистор. Но такая схема имеет низкий КПД и не обеспечивает стабилизацию тока при изменении входного напряжения. Для решения этих проблем компанией «Микроника» (Минск) разработано семейство недорогих регуляторов (рис. 1, таблица), позволяющих без усложнения схемы получить стабильный ток светодиодов. Упрощенно регулятор тока можно представить в виде некоего регулируемого резистора, сопротивление которого

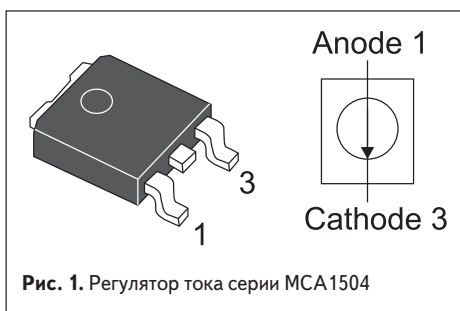


Рис. 1. Регулятор тока серии MCA1504

Таблица. Серия регуляторов тока MCA1504

Маркировка	Диапазон напряжений, В	Типовой ток, мА
MCA1504-20	5-40	20
MCA1504-30		30
MCA1504-40		40
MCA1504-50		50

меняется в зависимости от напряжения на нем, за счет чего ток в цепи резистора остается постоянным (рис. 2).

Регуляторы тока серии MCA1504 можно использовать для задания режима работы светодиодов в цепях как постоянного тока, так и переменного напряжением 110 или 220 В. Типовая схема подключения светодиодов к сети 220 В с использованием регуляторов тока серии MCA1504 показана на рис. 3. Проведем расчет такой схемы на примере использования стандартных белых 20-мА диодов.

Критерием расчета такой схемы является основное условие выбора напряжения работы регулятора тока, которое описывается выражением:

$$V_{BD} - V_{LED} < V_{AKmax} \quad (1)$$

где V_{BD} — напряжение после диодного моста, В; V_{LED} — падение напряжения на светодиодах, В; V_{AKmax} — максимальное напряжение регулятора тока, В.

Из этого выражения вычислим падение напряжения на линейке светодиодов. Задаем рабочее напряжение на регуляторе, равное 25 В, т. е. середину рабочего диапазона. Это обеспечит нам стабильный ток при колебаниях напряжения в сети 220 В. Суммарное падение напряжение на светодиодах должно быть не менее

$$V_{LED} = 220\sqrt{2} - 25 = 286 \text{ В}. \quad (2)$$

Светодиоды допускают питание импульсным током низкой частоты (рис. 4), поэтому в данной схеме можно обойтись без сглаживающего конденсатора после выпрямительного моста. Тем самым исключается необходимость использования электролитического конденсатора, ограничивающего срок службы драйвера светодиодов и осветительного прибора в целом. В рассматриваемой схеме будем использовать регулятор тока MCA1504-40, рассчитанный на 40 мА. При этом с учетом скважности импульсов среднеквадратичное значение тока в схеме составит ~20 мА. Далее, учитывая, что при токе через диод 40 мА падение напряжения

на нем составит не менее 3,6 В, найдем требуемое количество диодов:

$$N_{LED} = 286/3,6 \approx 80 \text{ шт.} \quad (3)$$

На рис. 5 показана рассчитанная по формулам (1-3) схема и формы токов и напряжений в ней. Используя приведенные выше формулы, можно

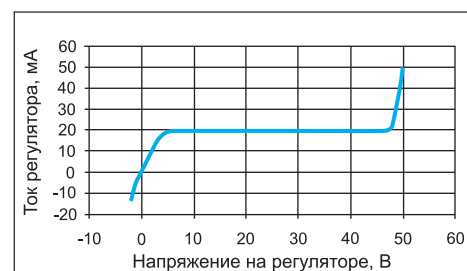


Рис. 2. Зависимость тока 20-мА регулятора от напряжения

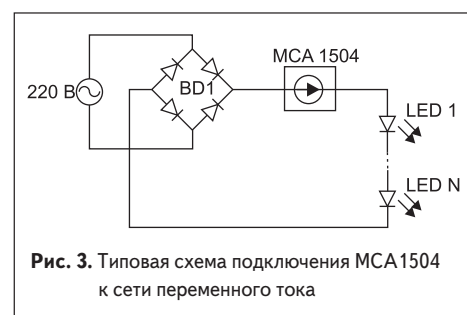


Рис. 3. Типовая схема подключения MCA1504 к сети переменного тока

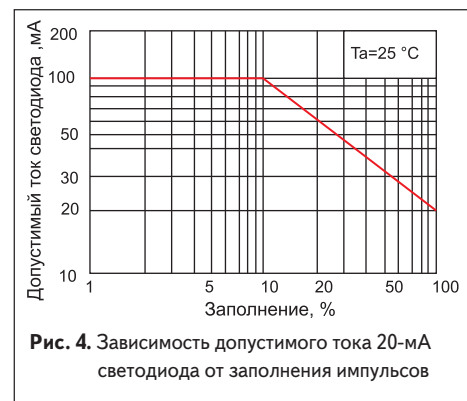


Рис. 4. Зависимость допустимого тока 20-мА светодиода от заполнения импульсов

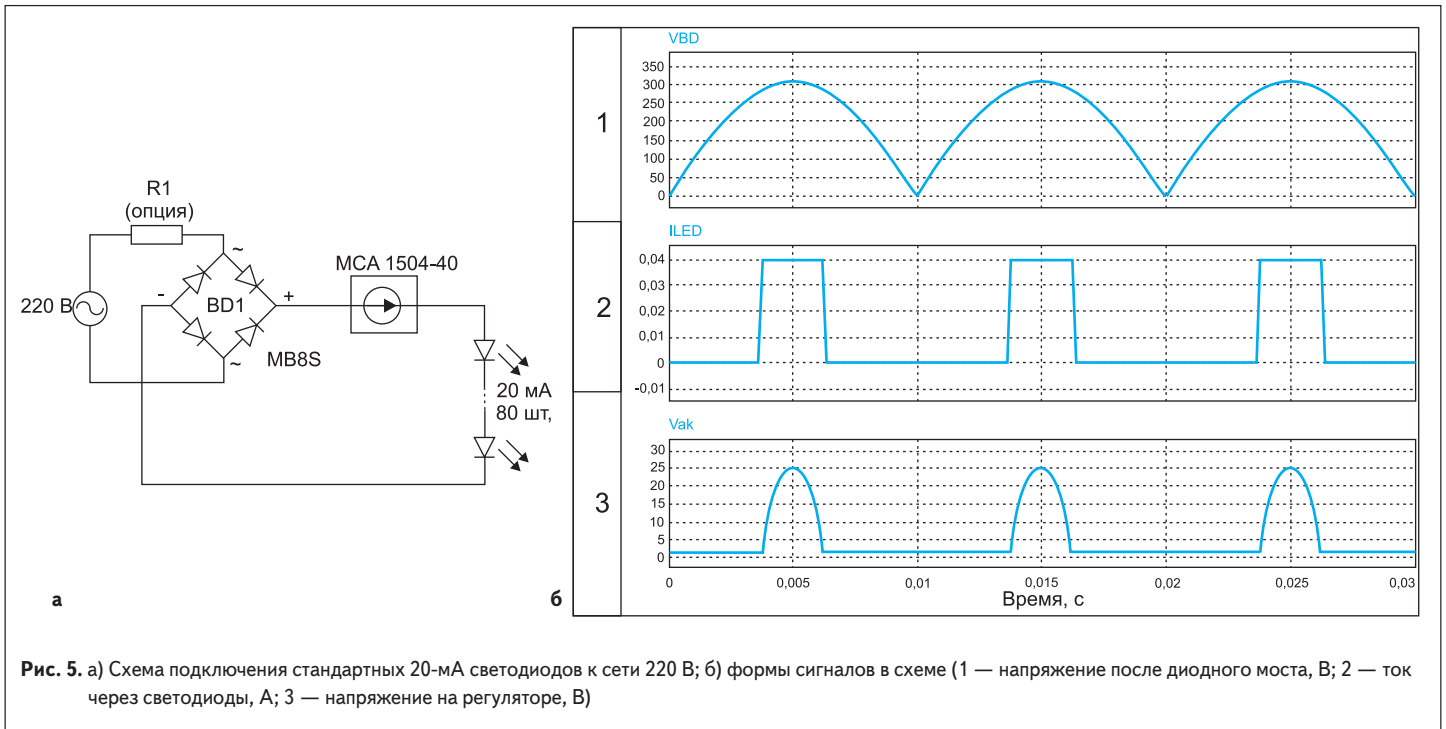


Рис. 5. а) Схема подключения стандартных 20-мА светодиодов к сети 220 В; б) формы сигналов в схеме (1 — напряжение после диодного моста, В; 2 — ток через светодиоды, А; 3 — напряжение на регуляторе, В)

произвести расчеты для других типов светодиодов, для чего необходимо знать требуемый ток и падение напряжения на диоде при этом токе.

Если для питания светодиодов требуется получить ток, отличный от значений, указанных в таблице, то следует использовать параллельное включение регуляторов МСА1504. Например, для получения тока 100 мА используется

параллельное включение двух регуляторов МСА1504-50.

При разработке платы драйвера необходимо учитывать тепловой режим работы МСА1504. Наиболее простым и эффективным способом решения этой проблемы является размещение корпуса регулятора на одной плате со светодиодами.

Вывод

Регуляторы тока серии МСА1504 — простой, экономичный и надежный способ обеспечить режим работы светодиодов. При этом можно отказаться от использования электролитических конденсаторов, ограничивающих срок службы драйвера.