

Построение многоканальных источников тока для светодиодных излучателей

Е.В. Вставская, В.И. Константинов

В статье рассмотрены вопросы построения источников тока для светодиодных излучателей по многоканальной структуре. Рассмотрены проблемы, связанные с построением светотехнических устройств, содержащих большое количество светодиодов. Приведена структура многоканального источника тока с синхронным управлением током каналов.

Ключевые слова: многоканальный источник тока, светодиодные излучатели, освещение

Светодиоды как преобразователи электроэнергии набирают все большую популярность на рынке осветительных устройств в настоящее время.

Массовое производство светодиодов и связанное с этим снижение их себестоимости совместно с увеличением удельной светоотдачи делает современные светодиодные светильники экономически конкурентными наряду с другими типами светоизлучателей.

Современные тенденции развития светодиодного освещения направлены на увеличение мощности светильников, которое, в свою очередь, требует разработки новых типов электронных преобразователей для питания большого количества светодиодов, сконцентрированных в рамках одного светильника [1]. При реализации светильника со значительным количеством светодиодов возникают проблемы, связанные с необходимостью включать светодиоды в последовательную цепь. Рост мощности преобразователя и, соответственно, количества используемых в нем светодиодов, неизбежно приводит к росту выходного напряжения преобразователя. А это, в свою очередь, приводит к нарушению прочности изоляции на металлической плате, содержащей светодиоды, поскольку в качестве изоляции на этой плате используется оксидная пленка. Разделение светодиодов светильника на несколько групп и применение нескольких электронных преобразователей не является экономически эффективным, поскольку связано с применением нескольких источников питания малой мощности, гальванически отвязанных друг от друга. Стоимостные и эксплуатационные характеристики нескольких маломощных источников, как правило, уступают единому образцу источника питания эквивалентной мощности. Поэтому построение источников тока для питания большого количества светодиодов целесообразно осуществлять по многоканальной структуре. При этом светодиоды разбиваются на параллельные группы, для каждой из которых формируется требуемый питающий ток. Для каждой группы нормируется количество последовательно соединенных светодиодов.

В настоящее время указанная задача решается применением интегральных драйверов, которые содержат линейные регуляторы,

устанавливающие требуемые значения тока в отдельных группах. Однако такой способ построения источника возможен только в том случае, если количество светодиодов во всех группах одинаково, поскольку если в одной из групп светодиодов окажется меньше, то на регуляторе этой группы выделяется значительная мощность, вызванная перепадом напряжения между остальными группами и данной группой. Выделяемая мощность приводит к выходу из строя данного канала и его регулятора.

Более перспективным способом построения многоканального источника является создание независимых импульсных регуляторов выходного тока с питанием от общего источника постоянного напряжения (рис. 1) [2].

Повышающий преобразователь с функцией коррекции коэффициента мощности [3] преобразует переменное входное напряжение в постоянное выходное напряжение на конденсаторе С, питающее все каналы схемы. Функция коррекции коэффициента мощности обеспечивает характер потребления электрического тока, совпадающий по форме с напряжением питающей сети. Особенностью реализации структуры, представленной на рис. 1, является использование высоковольтного накопителя, осуществляющего защиту от перенапряжения. В качестве накопителя в такой структуре можно использовать неэлектролитический конденсатор, поскольку энергия, накопленная в конденсаторе сравнительно малой емкости, будет достаточна для питания всей выходной части схемы. Также использование неэлектролитического конденсатора позволяет расширить диапазон изменения напряжения на нем (коэффициент пульсаций) по сравнению с электролитическим.

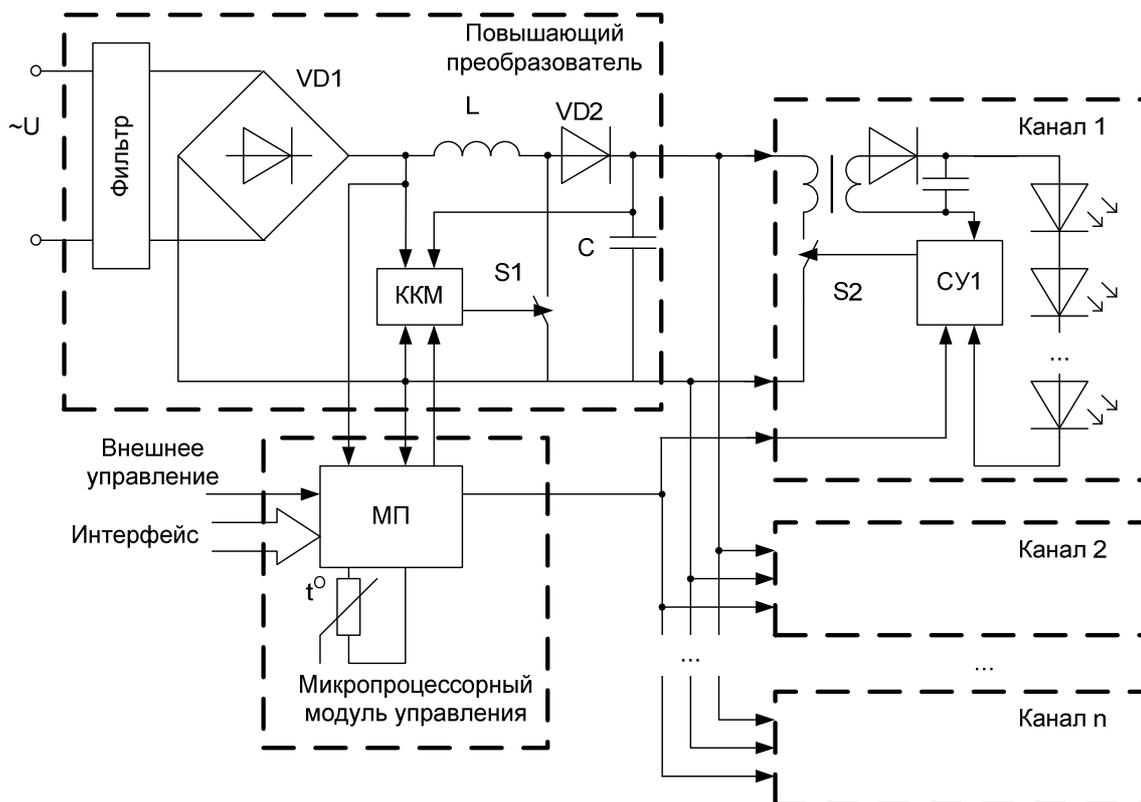


Рис. 1 Структурная схема многоканального источника тока

Каждый канал выходного тока представляет собой одноканальный преобразователь с обратным включением диода. Система управления замыкает регулирующий ключ S2, и в первичной обмотке индуктивного элемента накапливается электромагнитная энергия. При размыкании ключа электромагнитная энергия из сердечника индуктивного элемента через диод передается в нагрузку и шунтирующий конденсатор. Такой алгоритм работы преобразователя позволяет более надежно обеспечить защиту преобразователя от короткого замыкания в нагрузке, поскольку цикл накопления электромагнитной энергии сердечника и отдача ее из магнитопровода в нагрузку разнесены во времени, и система управления имеет некоторый интервал времени на принятие управляющего решения. Преобразователи каналов могут работать независимо друг от друга, с независимыми частотами, потребляя энергию от накопительной емкости повышающего преобразователя.

В общем случае количество светодиодов в группах светильника при такой структуре может быть различным. Оно может меняться в процессе работы за счет выхода из строя отдельных некачественных светодиодов или при проектировании конструкции светильника. Управление выходными токами каналов осуществляется синхронно от общего управляющего сигнала.

Применение многоканальных источников тока для питания светодиодных излучателей является существенным шагом вперед в вопросах развития современных систем освещения.

Библиографический список

1. Вставская Е.В., Вставский А.Ю., Константинов В.И., Пожидай М.М. Особенность эксплуатации светодиода как высокоэффективного и надежного светоизлучающего элемента // Полупроводниковая светотехника – 2011 – №5. С.56-57.
2. Вставская Е.В., Константинов В.И., Константинова О.В., Пожидай М.М. Многоканальные источники тока для светодиодных излучателей // Полупроводниковая светотехника – 2014 – №4. С.78-79.
3. Вставская Е.В., Вставский А.Ю., Константинов В.И., Пожидай М.М. Структура электронного преобразователя энергии для питания светодиодных излучателей // Полупроводниковая светотехника – 2011 – №5. С.64-65.

Creation of multichannel sources of current for LED radiators

E.V. Vstavskaya, V. I. Konstantinov

In article questions of creation of sources of current for LED radiators on multichannel structure are considered. The problems connected with creation of the lighting devices containing a large number of light-emitting diodes are considered. The structure of a multichannel source of current with synchronous management of current of channels is given.

Keywords: multichannel source of current, LED radiators, lighting.

1. Вставская Е.В., Константинов В.И., Константинова О.В., Пожидай М.М. Многоканальные источники тока для светодиодных излучателей // Полупроводниковая светотехника – 2014 – №4. С.78-79.

2. Вставская Е.В., Вставский А.Ю., Константинов В.И., Пожидай М.М. Структура электронного преобразователя энергии для питания светодиодных излучателей // Полупроводниковая светотехника – 2011 – №5. С.64-65.

References

1. Vstavskaya E.V., Vstavsky A.Yu., Konstantinov V. I., Pozhiday M. M. [Feature of Exploitation of a Light-emitting Diode as Highly Effective and Reliable Light-emitting Element]. *Semiconductor Lighting Engineering*, 2011, No. 5, pp 56–57. (in Russ.)

2. Vstavskaya E.V., Konstantinov V. I., Konstantinova O. V., Pozhidai M. M. [Multichannel Sources of Current for LED Radiators]. *Semiconductor Lighting Engineering*, 2014, No. 4, pp. 78–79. (in Russ.)

3. Vstavskaya E.V., Vstavsky A.Yu., Konstantinov V. I., Pozhidai M. M. [Structure of the Electronic Converter of Energy for Power of LED Radiators]. *Semiconductor Lighting Engineering*, 2011, No. 5, pp. 64–65. (in Russ.)