

Владимир Константинов | Анатолий Вставский |
Елена Вставская | Михаил Пожидай | pm-chel@mail.ru

Структура электронного преобразователя энергии для питания светодиодных излучателей

Основу любого светодиодного светильника составляют излучатель, представляющий собой светодиодную матрицу с последовательным соединением элементов, и энергетический преобразователь, который преобразует питающее напряжение в требуемую величину тока питания светодиода.

Построение драйвера со стабилизируемой выходной величиной тока имеет ряд особенностей практической реализации, одна из которых заключается в необходимости ограничения допустимого выходного напряжения холостого хода. Если при работе преобразователя на холостом ходу не предусмотрены цепи ограничения выходного напряжения, это может привести к выходу из строя элементов драйвера или нагрузки.

В качестве драйверов светодиодных излучателей наиболее широко используются обратноходовые импульсные преобразователи с выходным стабилизируемым током, которые представляют собой совокупность силового преобразующего элемента и схемы управления, формирующей требуемые характеристики его работы.

В зависимости от цели эксплуатации источника питания, силовой элемент может выполняться по-разному. Также могут меняться алгоритмы функционирования системы управления. Однако, исходя из обеспечения требуемых функциональных характеристик драйвера, структура системы управления может быть представлена в виде, приведенном на рис. 1.

В данном случае система обеспечивает возможность управления выходным параметром драйвера — током, а также ограничивает выходной ток при достижении температурой верхнего граничного значения.

Данная структура системы управления защищена патентом на полезную модель № 84160.

Механизм функционирования структуры сводится к следующему.

Питающее напряжение через регулирующий элемент и преобразователь напряжения поступает на светодиодный излучатель. Параметры электрического сигнала в нем контролируются датчиками напряжения и тока. Сигнал с источника опорного напряжения поступает в формирователь опорного тока, который изменяет

свой выходной сигнал под действием внешнего управления и сигнала с термочувствительного элемента (датчика температуры). Сигнал формирователя опорного тока сравнивается СУ2 с сигналом датчика тока, и формируется сигнал рассогласования, который подается на регулятор для изменения режима работы регулирующего элемента.

В структуре драйвера предусмотрен контур ограничения выходного напряжения. Сигнал датчика напряжения сравнивается с сигналом источника опорного напряжения СУ1, которое формирует выходной сигнал на ограничение работы регулирующего элемента, если выходное напряжение превышает допустимое значение. Указанный сигнал с СУ1 также подается на регулятор. Регулятор выбирает из двух сигналов наиболее значимый и на его основе формирует управление регулирующим элементом.

Одним из вариантов исполнения формирователя опорного тока, предлагаемых авторами, может быть его структурная схема, которая содержит формирователь заданного тока, формирователь сигнала температуры ограничения, устройство сравнения температурных сигналов, формирователь закона уменьшения тока (рис. 2).

При таком варианте исполнения структурной схемы формирователь опорного тока работает следующим образом.

Сигналы источника опорного напряжения и внешнего управления поступают на ФЗТ, который формирует заданный ток на максимально допустимом уровне, определяемом ИОН при отсутствии внешнего управляющего сигнала. Если сигнал внешнего управления присутствует, то заданный ток формируется в соответствии с внешним управлением в пределах от минимального допустимого значения до максимального. Сигнал с ИОН, поступающий на ФСТО, формирует соответствующий сигнал, который совместно с сигналом термочувствительного элемента (датчика температуры) поступает на вход УСТС, которое формирует нулевой выходной сигнал, если контролируемая термочувствительным элементом температура меньше температуры ограничения, и вырабатывает выходной сигнал, увеличивающийся с ростом превышения температуры, контролируемой термочув-

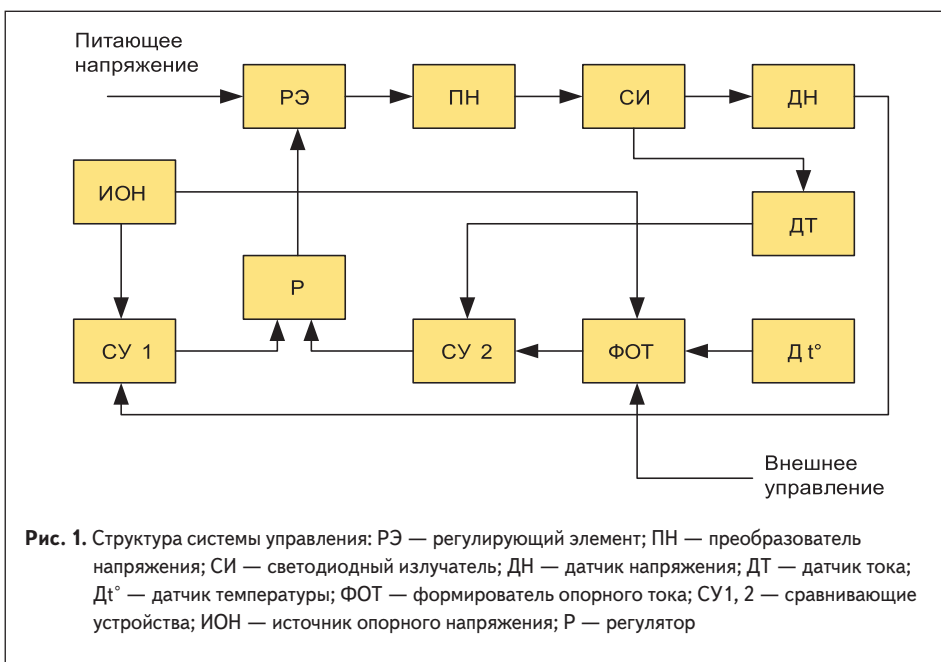
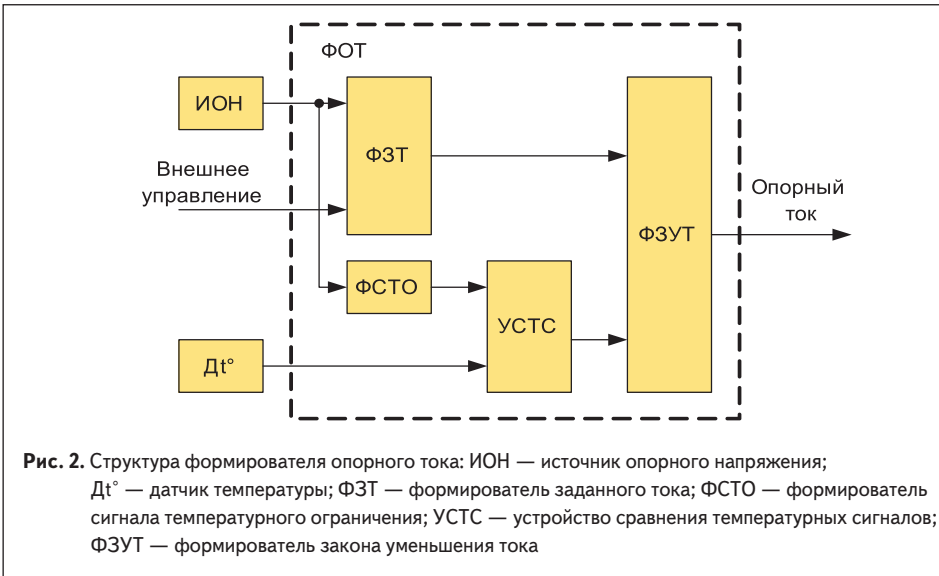


Рис. 1. Структура системы управления: РЭ — регулирующий элемент; ПН — преобразователь напряжения; СИ — светодиодный излучатель; ДН — датчик напряжения; ДТ — датчик тока; Дt° — датчик температуры; ФОТ — формирователь опорного тока; СУ1, 2 — сравнивающие устройства; ИОН — источник опорного напряжения; Р — регулятор



ствительным элементом, над температурой ограничения. Сигналы с ФЗТ и с выхода УСТС поступают на ФЗУТ, который формирует опорный ток, соответствующий заданному, если сигнал с выхода устройства сравнения температурных сигналов отсутствует или опорный ток уменьшается по сравнению с заданным, и если имеется сигнал на выходе УСТС, причем величина уменьшения зависит от величины сигнала на выходе устройства сравнения температурных сигналов и закан-

чивается при достижении сигналом опорного тока минимально допустимого уровня.

Наличие в системе управления током питания формирователя опорного тока позволяет ограничить ток питания светодиодов излучателя при превышении температуры их излучающей поверхности и поддерживать его на заданном уровне, если температура не превышает допустимую, что обеспечивает сохранение эффективности (постоянства) светоизлучения и исключает преждевременное разрушение излучателя.

Для успешного выполнения функционального назначения драйвер светодиодных элементов должен иметь структуру системы управления в соответствии с патентом № 84160.

Функциональная структура силового преобразователя может выбираться в зависимости от энергетических характеристик источника питания в целом.

Литература

1. Пат. № 84160 (РФ), МПК Н 01 L 33/00. Устройство светодиодного излучателя / А. Ю. Вставский, В. И. Константинов, Е. В. Вставская, О. В. Константинова // Бюл. 2009. № 18 (IV).
2. Казаринов Л. С., Шнайдер Д. А., Барбасова Т. А., Вставская Е. В. и др. Автоматизированные системы управления энергоэффективным освещением: монография. Челябинск: ЮУрГУ. 2011.
3. Барбасова Т. А., Вставская Е. В., Константинов В. И., Волков В. О. Выбор оптимального режима работы светодиодных излучателей // Вестник ЮУрГУ. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». 2010. Вып. 11, № 2 (178).
4. Барбасова Т. А., Вставская Е. В., Захарова А. А., Костарев Е. В. Энергоэффективное управление комплексами наружного освещения // Фундаментальные и прикладные проблемы науки. Том 2. Материалы VI Международного симпозиума. М.: РАН. 2011.