

**ЭЛЕКТРОННОЕ ПУСКОРЕГУЛИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО
ДЛЯ ГАЗОРАЗРЯДНЫХ ЛАМП ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ**

**Минаев И.Г., к.т.н., профессор,
Молчанов А.Г., к.с-х.н., доцент,
Самойленко В.В.**

ФГОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет

Однією з основних проблем при проектуванні електронних пускорегулюючих пристроїв для газорозрядних ламп високого тиску є забезпечення нормальної роботи польових транзисторів, що використовуються як ключові елементи. Розробка електронно пускорегулюючих пристроїв дасть змогу запобігти появі наскрізних струмів і одночасно забезпечити плавне регулювання яскравості газорозрядних ламп.

Ключові слова: електронні пускорегулюючі пристрої, польові транзистори, газорозрядні лампи.

Для обеспечения нормальной работы полевых транзисторов, используемых в качестве ключевых элементов в полумостовой схеме, необходимо исключить возможность появления «сквозного» тока. Такая ситуация возникает, когда один полевой транзистор еще не закрылся, а другой уже открылся [1, с. 21].

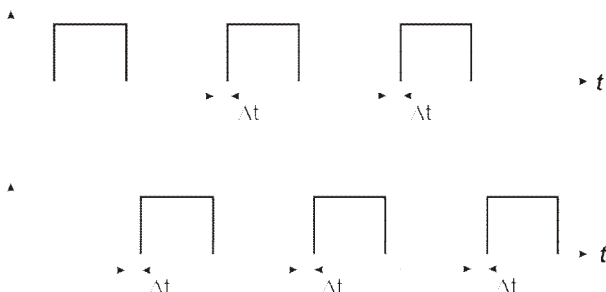


Рис. 1. Временные диаграммы управляющих импульсов

One of the main problems in the design of start-control electronic devices for gas discharge lamps of high pressure is to ensure the normal work of the field effect transistors, which are used as key elements. The development of start-control electronic devices will prevent the emergence of cross-currents and simultaneously provide a smooth adjustment of the brightness of the gas discharge lamps.

Key words: start-control electronic devices, field effect transistors, gas discharge lamps.

Для исключения такой ситуации следует обеспечить смещение во времени на Dt между спадом импульса, поступающего на затвор одного полевого транзистора, и фронтом другого импульса, управляющего затвором второго транзистора, т.е. как показано на рисунке 1.

Для реализации такого сигнала можно предложить следующую схему, структура которой изображена на рисунке 2.

Структурная схема блока управления полевыми транзисторами в электронном пускорегулирующем устройстве (ЭПРУ) включает в себя: генератор переменной частоты 1; детектор сигнала 2; дифференцирующий блок 3; инвертирующий блок 4; ждущий мультивибратор (одновибратор) 5; логический блок «ЗАПРЕТ» 6; блок гальванической развязки 7.

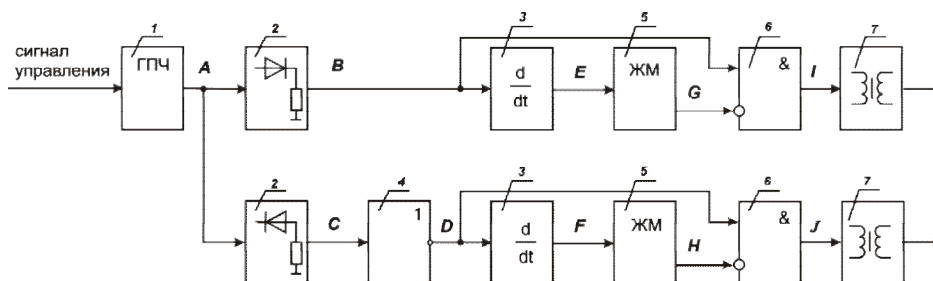


Рис. 2. Структурная схема блока управления полевыми транзисторами в ЭПРУ

На рисунке 3 показаны воображаемые осциллограммы сигналов на входах–выходах соответствующих блоков структурной схемы (рис. 3.4), обозначенных буквами *A*, *B*, *C* и т.д.

Схема работает следующим образом. Сигнал управления (напряжение, ток), зависящий от контролируемых параметров: интенсивности облучения, солнечной радиации, сиг-

нала таймера, напряжения питающей сети, поступает на вход генератора регулируемой частоты *I*, выдающим на выходе *A* классический меандр. Далее с помощью диодных детекторов 2 выделяем положительный *B* и отрицательный *C* полупериод меандра. После чего положительный сигнал *B* поступает на вход дифференцирующего блока 3 напрямую, а отрицательный *C* проходит через инвертор 4, преобразуясь в положительный сигнал *D*, и далее следует в свою очередь на вход дифференцирующего блока 3. На выходе дифференцирующих блоков 3 получается классический продифференцированный сигнал.

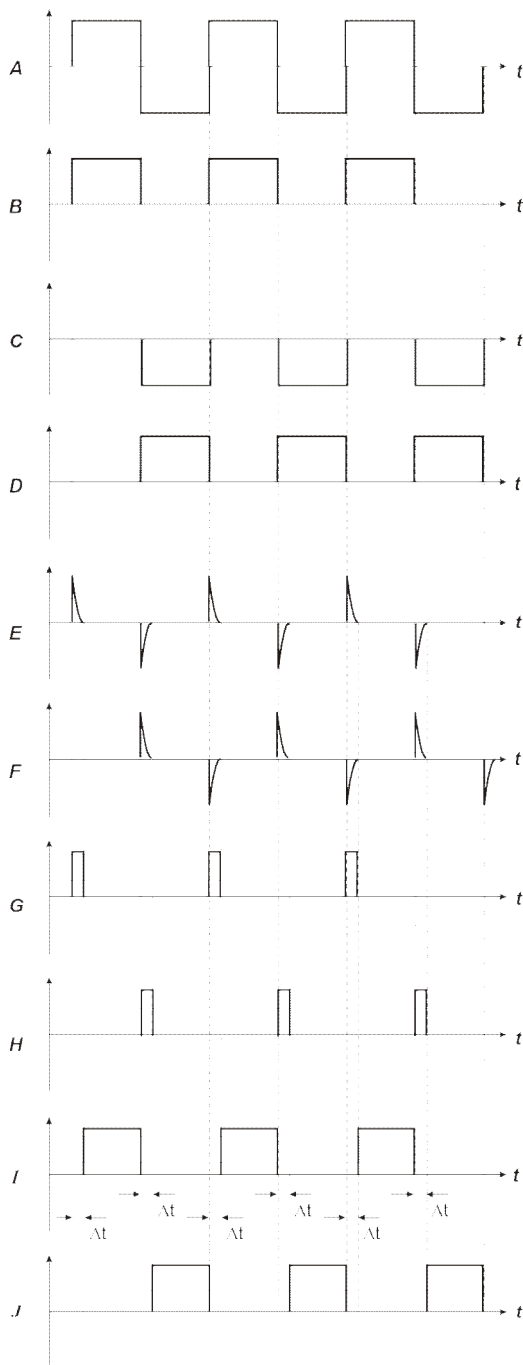


Рис. 3. Осциллограммы сигналов на входах-выходах ЭПРУ

Продифференцированные сигналы *E* и *F* поступают на входы одновибраторов 5 (в случае недопустимости подачи на вход одновибратора отрицательной полуволны, следует выделить положительный полупериод вышеописанным диодным детектором). После преобразования в ждущем мультивибраторе получим импульсы *G* и *H*, длительность которых должна быть не меньше времени отключения полевых транзисторов t_d (величина этого значения имеется в описаниях полевых транзисторов. К примеру для полевого транзистора IRFBC40 этот параметр составляет 83 нс). Сигналы *G* и *H* поступают на инвертирующие входы логических блоков «ЗАПРЕТ» 6. На вторые входы логических блоков «ЗАПРЕТ» 6 поступают соответственно положительные сигналы *B* и *C*. На выходах логических блоков «ЗАПРЕТ» получают сигналы *I* и *J*, полученные путем логического умножения $I = B \cdot \bar{G}$ и $J = D \cdot \bar{H}$. Полученные сигналы поступают на входы блоков гальванической развязки 7.

Благодаря вышеописанным преобразованиям, полученным с помощью ЭПРУ, удалось исключить возможность появления «сквозного» тока в силовой части устройства. Осциллограмма выходных сигналов устройства управления полевыми транзисторами в ЭПРУ представлена на рисунке 4.

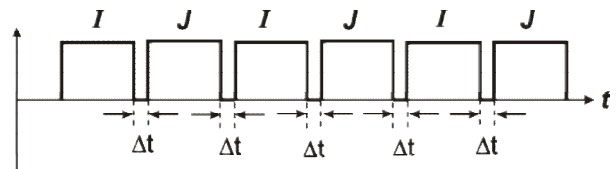


Рис. 4. Осциллограмма выходных сигналов ЭПРУ

Для гальванической развязки цепей управления полевыми транзисторами применены блоки 7 (рисунок 1), т.е. импульсные трансформаторы.

Тогда фрагмент схемы управления газоразрядной лампой будет иметь вид, показанный на рисунке 5.

При подключении импульсных трансформаторов необходимо убедиться в правильности подключения вторичных обмоток, так чтобы не нарушить полярность управляющих импульсов между затворами и истоками соответствующих полевых транзисторов.

Достоинство такой схемы заключается в том, чтобы, применяя частотный принцип управления газоразрядной лампой, включенной последовательно с реактивным балластом, достигается минимальное значение бестоковой паузы в процессе горения лампы,

что является благоприятным эксплуатационным фактором. Снижается уровень пульсаций светового потока и продлевается срок ее службы. Минимальное значение бестоковой

паузы примерно равно интервалу Dt (рисунок 3), длительность которого должна быть не менее времени t_d отключения полевых транзисторов.

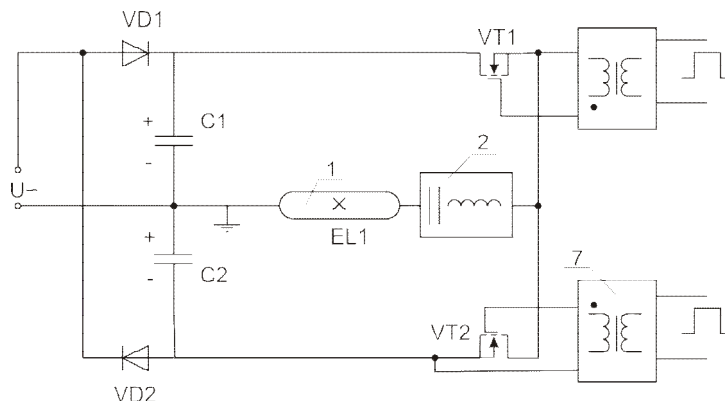


Рис. 5. Фрагмент схемы управления газоразрядной лампой

- 1 – газоразрядная лампа EL1;
- 2 – реактивный балласт;
- 7 – блоки гальванической развязки (из схемы по рисунку 3.4)

При этом, меняя характер реактивного балласта, можно менять закон управления интенсивностью светового потока. При индуктивном балласте с ростом частоты управляющего сигнала A (рисунок 2) будет снижаться световой поток. При емкостном балласте – наоборот. Предлагаемая схема была смоделирована в среде Multisim 10.1 и показала хорошую работоспособность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Негуляев В.Ю. Сварочные инверторы / В.Ю. Негуляев. – Киев, 2006.
2. Прянишников В.А. Электроника. Курс лекций / В.А. Прянишников. – СПб.: Корона принт, 1998. – 400 с., ил.
3. Малинин Р.М. Питание радиоаппаратуры от электросети / Р.М. Малинин. – М.: Энергия, 1970. – 120 с.

Мінасв І.Г., к.т.н., професор, завідувач кафедри автоматики, електроніки та метрології, Федеральний державний освітній заклад вищої професійної освіти «Ставропольський державний аграрний університет».

Молчанов А.Г., к.с.-г.н, доцент, Федеральний державний освітній заклад вищої професійної освіти «Ставропольський державний аграрний університет».

Самойленко В.В., аспірант, Федеральний державний освітній заклад вищої професійної освіти «Ставропольський державний аграрний університет».