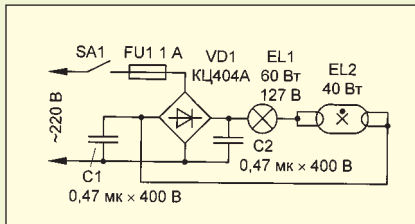


ПИТАНИЕ ЛАМПЫ ДНЕВНОГО СВЕТА ПОСТОЯННЫМ ТОКОМ

К. КОЛОМОЙЦЕВ, г. Ивано-Франковск, Украина

Проблема питания ламп дневного света по-прежнему привлекает внимание читателей нашего журнала. И такой интерес не удивителен, так как лампы дневного света отличаются экономичностью, многообразием цветовых оттенков излучаемого светового потока, длительным сроком службы.

Вопросы эксплуатационной надежности ламп дневного света (ЛДС), их «реанимации» неоднократно освещались на страницах журнала «Радио» [1–3]. Для повышения надежности ЛДС в [1, 5] их рекомендуют питать выпрямленным током сети с использованием бесстартерного устройства запуска. Нити накала лампы по прямому назначению не используют, каждая из них шунтирована перемычкой и выполняет функцию электрода, на который подают напряжение, необходимое для включения лампы. По сути, предлагается мгновенное «холодное зажигание» резким повышением напряжения на ЛДС при пуске без предварительного подогрева ее электродов.



Однако отметим, что зажигание с холодными электродами серийных ЛДС, предназначенных для работы с подогревом нитями накала, является для электродов более тяжелым режимом, чем включение обычным образом [4]. Лампы быстро изнашиваются, и в этом случае, естественно, говорить о наработке среднего гарантированного заводом-изготовителем срока службы ЛДС не представляется возможным.

Другая особенность при работе ЛДС на постоянном токе – возникновение явления катафореза [6] из-за перемещения ионов ртути в лампе к катоду. В результате происходит затемнение лампы со стороны анода, что снижает ее световой поток. Уменьшить влияние такого явления можно, если периодически (один-два раза в месяц), согласно рекомендации в [6], менять полярность подключения ЛДС, а это усложняет эксплуатацию светильников.

К сказанному следует добавить, что зажигание ЛДС с холодными электродами требует повышения напряжения до 400...750 В. Такое напряжение, несмотря на его кратковременность, небезопасно в эксплуатации, особенно в быту.

Поэтому приведенные в [1, 5] советы больше подойдут для ЛДС, которые не могут работать от сети переменного тока, что бывает при обрыве или разрушении нитей накала, потере эмиссии одним из электродов лампы.

Для улучшения общего или местного

освещения в [1] предлагается обычный светильник с лампой накаливания дополнить светильником с ЛДС, включенным на питание постоянным током, причем лампа накаливания выполняет функцию балластного резистора. Так, для ламп накаливания мощностью 75 или 100 Вт необходимо установить светильник с ЛДС мощностью 20 Вт, а для 200 или 250 Вт – 80-ваттную ЛДС.

Однако использование лампы накаливания вместо дросселя значительно снижает экономичность такого комбинированного светильника. Лампа накаливания мощностью 100 Вт и напряжением 220...235 В создает световой поток 1000 лм. При работе такой лампы, выполняющей функцию балластного резистора, совместно с ЛДС мощностью 20 Вт напряжение на ней – около 180 В (по результатам измерения), что составляет 80 % от номинального. Мощность, потребляемая лампой накаливания в этом случае, составляет 70 % от номинальной (примерно 70 Вт), а световой поток – всего 45 % (450 лм). При световом потоке ЛДС в 1200 лм общий световой поток комбинированного светильника составит 1650 лм, а потребляемая мощность – 90 Вт. В то же время ЛДС мощностью 30 Вт создает световой поток в 2100 лм, на 27 % больше при меньшей в три раза потребляемой мощности. Очевидно, что намного экономичнее вместо комбинированного светильника использовать обычный с ЛДС мощностью 30 Вт, исключив дополнительные затраты на монтажные работы по соединению светильников между собой.

Проведенный подобным образом анализ работы комбинированного светильника с лампой накаливания 200 Вт и ЛДС мощностью 80 Вт, рабочее напряжение которой 102 В, в отличие от ЛДС – 20 Вт, показывает, что световой поток лампы накаливания составляет всего лишь 5,4 % (280 лм) от светового потока ЛДС (5220 лм), а общая потребляемая мощность – 160 Вт (80 Вт лампа накаливания и 80 Вт ЛДС). По создаваемому световому потоку лампа «двухсотка» в комбинированном светильнике будет эквивалентна лампе накаливания «сороковке» (300 лм). По сути, в таком светильнике лампа накаливания только «греет», потребляя мощность 80 Вт, но не светит (5,4 %), и, естественно, необходимость в таком светильнике отсутствует.

Повысить световой поток комбинированного светильника с ЛДС мощностью 30, 40, 65, 80 Вт можно, если использовать лампы накаливания на напряжение 127 В. Однако в этом случае, при пробое диодов моста, от которого питается ЛДС, лампа накаливания ока-

зывается под напряжением сети 220 В, и ее нить перегорает [1]. Чтобы исключить выход из строя лампы накаливания, ее необходимо включить в цепь постоянного тока последовательно с ЛДС (см. схему). Подобный способ изложен в [6]. При включении выключателя SA1 устройство работает как удвоитель напряжения, выходное напряжение которого приложено к промежутку катод–анод лампы EL2. После зажигания лампы устройство переходит в режим двуполупериодного выпрямления с активной нагрузкой. Выпрямленное напряжение примерно одинаково распределено между лампами EL1 и EL2, что справедливо для ЛДС мощностью 30, 40, 65, 80 Вт, имеющих рабочее напряжение в среднем около 100 В.

Для ЛДС мощностью 80 Вт целесообразно использовать две лампы накаливания на 127 В по 60 Вт каждая, включив их параллельно. При таком включении световой поток ламп накаливания будет составлять примерно 24 % от тока ЛДС.

Для ЛДС мощностью 65 Вт наиболее подходящая лампа накаливания на 100 Вт, 127 В. Световой поток этой лампы в комбинированном светильнике примерно 20 % от потока ЛДС. Соответственно для ЛДС мощностью 40 Вт необходима лампа накаливания на 60 Вт, 127 В. Ее световой поток составит 20 % от потока ЛДС. И наконец, для ЛДС мощностью 30 Вт можно применить две лампы накаливания на 127 В по 25 Вт каждая, включив их параллельно. Световой поток этих двух ламп накаливания – около 17 % светового потока ЛДС. Такое увеличение светового потока лампы накаливания в комбинированном светильнике объясняется тем, что они работают при напряжении, близком к номинальному, когда их световой поток приближается к 100 %. В то же время, при напряжении на лампе накаливания около 50 % от номинального, их световой поток составляет всего лишь 6,5 %, а потребляемая мощность – 34 % от номинальной [7].

Для питания ЛДС мощностью 30, 40, 65 Вт лучше всего использовать диодную сборку КЦ404А, которая имеет держатель предохранителя. ЛДС мощностью 80 Вт (рабочий ток 0,86 А) потребует более мощных диодов, например, КД202Р, КД203Г, Д248Б.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Кавыев А.** Питание лампы дневного света постоянным током. – Радио, 1997, № 5, с. 36.
2. **Ховайко О.** Восстановление люминесцентных ламп. – Радио, 1997, № 7, с. 37.
3. **Есеркенов Ж.** Способ реанимации ламп дневного света. – Радио, 1998, № 2, с. 61.
4. Справочник по ионным приборам. Под ред. Д. С. Гурлева. — Киев: Техніка, 1970.
5. **Данилов В.** Бездроссельное питание люминесцентных ламп: Сб.: «В помощь радиолюбителю», вып. 114. – М.: Патриот, 1992.
6. **Боровский В., Партала О.** Об использовании люминесцентных ламп с перегоревшими нитями накала. – РадиоАматор, 1993, № 1, с. 36.
7. **Тарнижевский М. В., Афанасьева Е. И.** Экономия энергии в электроустановках предприятий жилищно-коммунального хозяйства. — М.: Стройиздат, 1989.