

# Люминесцентный светильник с батарейным питанием

*Маломощная лампа дневного света с питанием от 12 В постоянного тока экономична и может применяться как ручной фонарь, настольная лампа на даче или садовом участке, в походе или на рыбалке. Кроме того, она очень удобна при ремонте автомобиля в ночное время.*

В описываемом устройстве (рис. 1) питание лампы осуществляется от преобразователя напряжения на транзисторе. Частота генерации составляет около 20 кГц, что избавляет от неприятного писка трансформатора, но в то же время позволяет применить в схеме дешевый низкочастотный транзистор. Форма генерируемых колебаний близка к синусоидальной, это обеспечивает почти полное отсутствие радиопомех, которыми грешат все релаксационные и блокинг-генераторы, обычно используемые в таких устройствах.

В светильнике напряжение холостого хода, вырабатываемое генератором на транзисторе VT1, полностью приложено к пусковому устройству. Ток, протекающий через цепочку стабилитронов во время положительной полуволны напряжения, отпирает тиристор, который, в свою очередь, обеспечивает протекание тока через нити накала лампы. Во время отрицательной полуволны питающего напряжения пусковое устройство генерирует высоковольтный поджигающий импульс. Происходит это следующим образом. Запирание диода VD4 из-за его низкого

быстродействия происходит, не при нулевом, а при некотором отрицательном токе через цепь "вторичная обмотка трансформатора–нити накала лампы–пусковое устройство". В момент запирания выделяется энергия, накопленная в индуктивности вторичной обмотки, вырабатываемая импульс высокого напряжения

(500...600 В). Этот импульс приложен к разрядному промежутку лампы, поскольку пусковое устройство в этот момент уже заперто. Такой способ возбуждения газового разряда позволяет зажечь лампу за 1–2 с при комнатной температуре и не более 10–20 с при отрицательной температуре воздуха. Маркетный образец светильника позволил получить устойчивое свечение через полминуты при самых неблагоприятных условиях: разряженных батареях и температуре воздуха –22°С.

После возникновения газового разряда в лампе, выходное напряжение генератора падает до напряжения горения. Стабилитроны VD2, VD3 подобраны так, чтобы в это время тиристор не открывался. Таким образом, во время свечения лампы пусковое устройство отключено и на работу светильника не влияет. В случае же погасания разряда оно вновь включается в работу и обеспечивает повторное зажигание лампы. Работа устройства на холостом ходу (при перегорании нити накала лампы) полностью безопасна для схемы, поскольку в этом случае вырабатывается лишь напряжение холостого хода 100...120 В.

Конструкция светильника может быть самой разнообразной. Следует отме-

тить только, что отражатель (желобовидная полоска полированного металла), расположенный вдоль лампы, нужно подключить к одному из ее электродов, как показано на схеме (рис. 1). Это облегчает зажигание.

На конструкции трансформатора следует остановиться особо, так как именно она обеспечивает нужные характеристики всего устройства. Сердечником трансформатора является ферритовый стержень от магнитной антенны радиоприемника из материала М400НН (рис. 2), диаметром 8 мм и длиной 100...120 мм. В середине его, на длине около 20 мм, размещается первичная обмотка генератора (W1), состоящая из 22 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,8 мм. Поверх нее наматывается обмотка обратной связи W2 (30 витков, ПЭВ-2 0,4 мм). Вторичная обмотка состоит из двух катушек (W3, W4) по 220 витков провода ПЭВ-2 0,17 мм, намотанных внавал на бумажных гильзах длиной 15 мм и перемещающихся по сердечнику. Одна из катушек придвигается вплотную к первичной обмотке, другая передвигается по стержню в процессе настройки. Все катушки после намотки следует пропитать каким-либо лаком. Начала обмоток должны быть отмечены.

Устройство собрано на широко распространенных комплектующих. Постоянные резисторы – любые непроволочные мощностью не менее 0,5 Вт. Конденсатор С1 – оксидный (электролитический), С2 – пленочный или металобумажный, например типа К73-17 на рабочее напряжение не менее 100 В (импортные конденсаторы, рассчитанные на напряжение 30 В нередко пробиваются при выключении).

В качестве VT1 можно использовать транзисторы КТ817, КТ805, КТ819, ус танавливаемые на теплоотвод – алюминиевую пластину размером 50x50 мм. Тиристор VD1 – КУ221А, Б или В. Стабилитроны VD2, VD3 – КС527. Возможно, их тип или количество придется изменить для надежного отключения пускового устройства после зажигания лампы. Это зависит от характеристик применяемой лампы. В качестве диода VD4 лучше всего зарекомендовал себя КД209В, однако можно использовать диоды другого типа с прямым током до 0,5 А и обратным напряжением 600...700 В. Следует отметить, что этот диод должен иметь верхнюю граничную частоту не более 1 кГц. Диод VD5 типа КД102 или аналогичный защищает управляющий электрод тиристора от импульсов обратного напряжения.

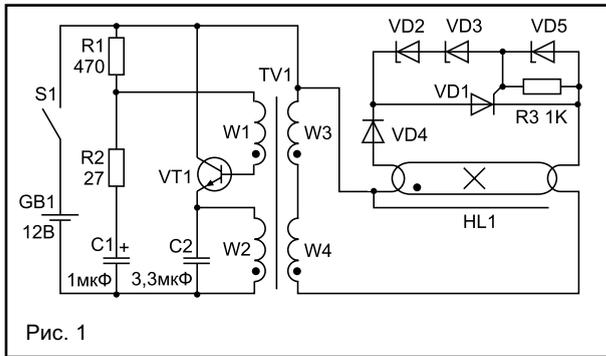


Рис. 1

Как известно, газовый разряд в люминесцентной лампе не обладает свойством самостабилизации. В светильниках с питанием от сети для ограничения тока через лампу применяют громоздкие индуктивные балластные дроссели. Здесь же падающая выходная характеристика источника питания обеспечивается особой конструкцией трансформатора. Зажигание лампы производится автоматически, с помощью пусковой схемы на тиристоре. Все это позволило создать компактный и удобный в эксплуатации светильник с неплохим КПД.

Источником высокого напряжения для питания лампы (около 110 В на холостом ходу) является генератор на транзисторе VT1, выполненный по схеме с общим коллектором с индуктивной обратной связью. Частота генерации определяется индуктивностью обмотки W1 и емкостью конденсатора C2. Цепь R2C1 облегчает режим транзистора при установившейся генерации. Начала обмоток показаны на схеме точками.

Пусковое устройство представляет собой ключевую схему, управляемую приложенным к ней напряжением, – аналог динистора на тиристоре VD1 и стабилитронах VD2, VD3. При включе-

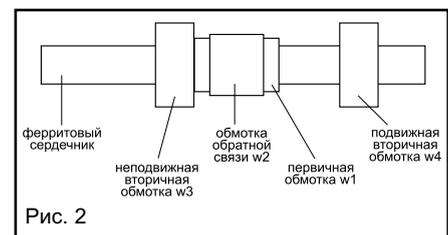


Рис. 2

## электроника в быту

---

Лампы, применяемые в светильнике, могут быть мощностью 4...8 Вт. Конструкция трансформатора позволяет регулировать параметры источника питания в широких пределах и приспособить его практически к любой нагрузке.

Если устройство собрано из исправных деталей и без ошибок, то для налаживания достаточно иметь тестер. Вначале следует добиться запуска генератора на холостом ходу (при вынутой лампе) и проверить напряжение на вторичной обмотке. Оно должно составлять 100...120 В. Если при работе генератора

слышен звук, избавиться от него можно, уменьшив емкость конденсатора С1.

Добившись устойчивой работы генератора, отодвиньте подвижную половину вторичной обмотки на максимально возможное расстояние от первичной и подключите лампу. Придвигая подвижную катушку ближе к первичной обмотке, добейтесь устойчивого горения лампы при номинальном напряжении на ней, соответствующем ее паспортным данным. Не забудьте зафиксировать положение катушки нитками или клеем. И в заключение остается убедиться, что в режиме ус-

тановившегося горения пусковое устройство отключено: падение напряжения на каждой из нитей накала лампы при этом должно быть равно нулю. Если пусковое устройство не отключается, подберите стабилитроны VD2, VD3 с большим напряжением стабилизации.

Ток, потребляемый устройством от источника питания, составляет около 750 мА при использовании лампы номинальной мощностью 6 Вт.

**Хацусиро Хазимота,**  
kazimota@mail.ru