



Наумов Дмитрий Павлович

студент

Образцов Сергей Александрович

доцент

Филиал ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский
университет «МЭИ» в г. Смоленске
г. Смоленск, Смоленская область

ПОВЫШАЮЩИЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Аннотация: в наше время существует большое количество светодиодных ламп, работающих от напряжения 12 В. В данной работе была разработана принципиальная схема, заключающаяся в увеличении напряжения источника питания с 1,5 В до напряжения нагрузки 12 В и обеспечении стабильной работы светодиодных ламп.

Ключевые слова: преобразователь, светодиоды, источник питания, батарейка.

В настоящее время все большую популярность приобретают светодиоды. Сегодня сфера их применения очень огромная и в современном мире технологий продолжает активно развиваться. На современном рынке имеется большое количество светодиодных ламп, которые работают от напряжения 12 В. В некоторых случаях есть желание использовать в качестве источника питания одну батарейку 1,5 В.

Наша задача разработать повышающий преобразователь постоянного напряжения с питанием от одной батарейки 1,5 В, а на выходе преобразователя получить 12 В для питания светодиодов.

Светодиоды являются полупроводниковыми приборами, которые излучают некогерентный свет, когда через него пропускается электрический ток (рис. 1). Работа основана на физическом явлении возникновения светового излучения при

прохождении электрического тока через р-п-переход. От того какой мы используем тип полупроводникового материала, образующих р-п-переход, зависит цвет свечения.

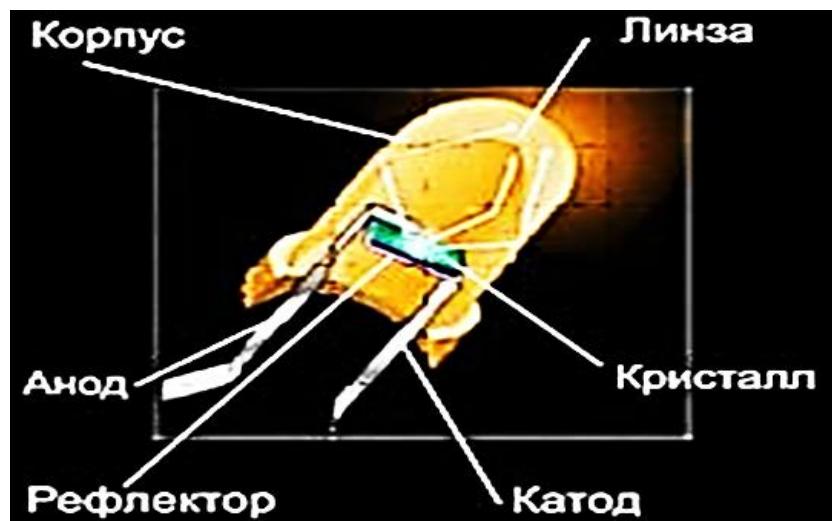


Рис. 1. Строение светодиода

Достоинства светодиодов:

1. Высокая надежность и механическая прочность.
2. Высокий уровень пожаробезопасности и электробезопасности гарантируется отсутствием высокого напряжения и разогрева.
3. Так как светодиоды безынерционны то их применяют, когда требуется высокое быстродействие.
4. Миниатюрность.
5. Долгий срок службы.
6. Коэффициент полезного действия высок.
7. Энергопотребление низкое.
8. Большое количество различных цветов свечения, направленность излучения.
9. Регулируемая интенсивность.

Когда светодиод непосредственно подключается к источнику напряжения, то через него может протекать ток, превышающий предельно допустимый. Это приводит к перегреву и мгновенному выходу из строя. Чтобы исключить данную ситуацию для маломощных светодиодов ставят токоограничительную цепь в

виде резистора, который включается последовательно со светодиодом. Для мощных светодиодов применяются схемы с широтно-импульсным модулятором, которые поддерживают средний ток через светодиод на заданном уровне, и позволяют регулировать его яркость.

Чтобы получить постоянное напряжение питания нагрузки, отличающимся по величине от напряжения питания источника, используем преобразователь постоянного напряжения. Преобразователи постоянного напряжения бывают повышающие и понижающие. В данной схеме используем повышающий преобразователь постоянного напряжения, так как он имеет ту особенность, что выходное напряжение больше входного. Схема повышающего преобразователя постоянного напряжения с 1,5 В в 12 В для питания светодиодов представлена на рис. 3.

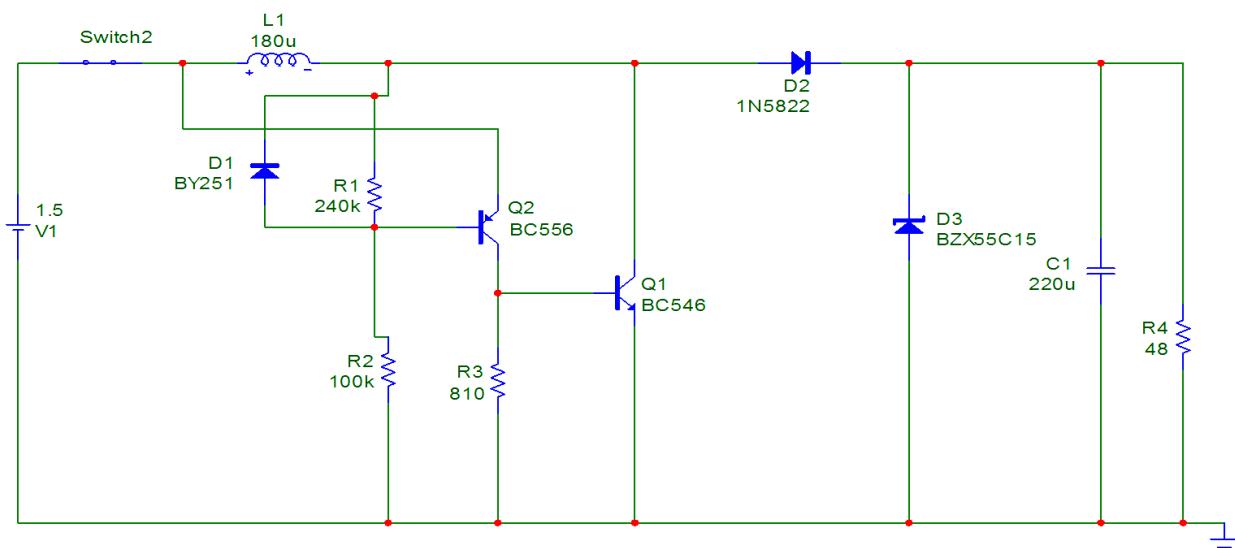


Рис. 3. Схема повышающего преобразователя

Повышающий преобразователь питается от постоянного напряжения питания 1,5 В, а на выходе он выдает напряжения 12 В. При подаче питания на резисторе R1 появляется падение напряжения, через базу транзистора Q2 протекает ток и оба транзистора Q1 и Q2 находятся в открытом состоянии. Сначала напряжение на коллекторе транзистора Q1 будет нулевое и через дроссель и Q1 протекает нарастающий ток. Ток будет непрерывно расти, пока транзистор Q1 не перейдет в режим насыщения ($U_{K} > U_{\text{пит}}$). В результате наблюдаем увеличение

напряжения на коллекторе Q1, после чего закроется транзистор Q2, а затем и транзистор Q1. Так как ток на дросселе прекращает нарастиать, то это приводит к образованию большого напряжения на коллекторе Q1, который через диод D2 зарядит конденсатор C1. Стабилитрон стабилизирует напряжение на выходе. После прекращения магнитного поля в катушке индуктивности, напряжение на коллекторе Q1 уменьшится до уровня напряжения питания. Транзисторы Q1 и Q2 перейдут в открытое состояние, что приведет к протеканию нарастающего тока через катушку, и цикл начнет повторяться заново.

В конечном итоге предложенная схема повышающего преобразователя постоянного напряжения, увеличивает напряжение с 1,5 В до 12 В, кроме того выходное напряжение стабильно при изменении входящего напряжения и выходного тока преобразователя. Этот преобразователь подойдет для применения в схемах с батарейным питанием. В результате мы получили повышающий преобразователь напряжения для питания светодиодов. В схеме для питания используется всего одна батарея в 1,5 В.

Список литературы

1. Забродин Ю.С. Промышленная электроника. – М.: Высшая школа, 1982.