

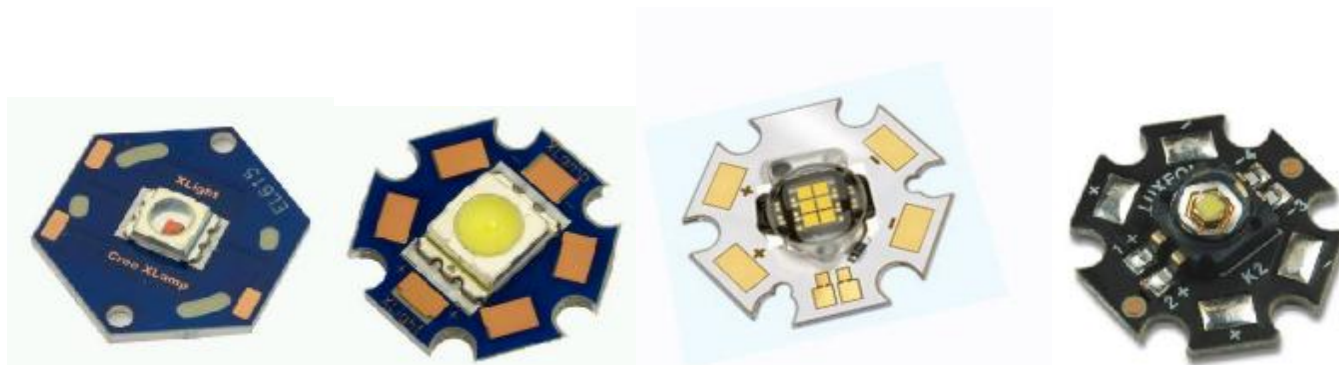
МОЩНЫЕ СВЕТОДИОДЫ. ПИТАЕМ ПРАВИЛЬНО.

Давиденко Юрий.

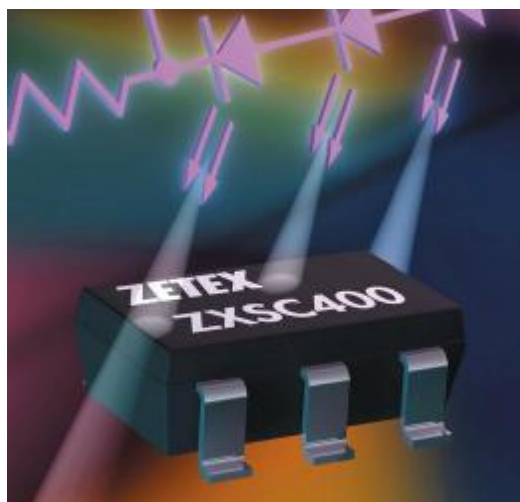
г. Луганск

www.pitaemled.biz

Светодиодная индустрия не стоит на месте. Сегодня не составляет большого труда приобрести «белые» светодиоды имеющие светототдачу 60-80 лм/Вт. Такую возможность предоставляют: LUXEON K2 от Philips Lumileds, OSTAR от Osram, XLamp от Cree, EDIXEON от Edison. Рабочий ток таких светодиодов составляет 0,3 – 1,5 А. Эффективность их по сравнению с лампами накаливания вне конкуренции. Поэтому они широко применяются там, где нужны компактные, высокоэффективные, надежные источники света: во всевозможных фонарях (подводные, туристические, шахтные), вело мотто и автофарах, аварийном и дежурном освещении.



Как нам уже известно, питать светодиоды необходимо стабильным током. А при питании от батареек или аккумуляторов ток этот должен быть стабильным на протяжении всего жизненного цикла батарейки или аккумулятора. Что тут поделать – любят светодиоды стабильный ток. Другими словами: аккумулятор разряжается, напряжение на нём падает, а ток через светодиод как протекал, так и протекает (номинальный), т.е. яркость светодиода не уменьшается, световой поток не падает. И тут возникает вопрос с помощью чего это можно добиться. Ответ прост - с помощью преобразователей ZXSC300 и ZXSC400 от фирмы ZETEX. ZXSC300 мы уже рассматривали (смотри статью «Питание светодиодов с помощью ZXSC300») Обратим своё внимание на более продвинутую ZXSC400.



Далее, что бы ни повторяться будем рассматривать только отличия между ZXSC400 и ZXSC300.

1. Напряжение питания ZXSC400 составляет 1.8 – 8 В.

Т.е минимальное количество элементов питания (аккумулятор 1,2В) для нормальной работы необходимо – 2шт.

2. Внутри у ZXSC400 добавлен второй компаратор. Это дало возможность непосредственно контролировать и регулировать ток, протекающий через светодиоды. И тем самым значительно повысить стабильность его во всем диапазоне питающих напряжений. Напряжение для дополнительного компаратора снимается с датчика тока и поступает через вывод V_{FB}

3. Появился вывод STDT.

Если этот вывод подключить к «-» питания (посадить на землю) то ZXSC400 переходит в «спящий» режим, энергопотребление при этом составляет 4,5 мкА. Т.е теперь стало возможно управлять преобразователем (вкл/выкл.) с помощью слаботочной малогабаритной кнопки (тумблера). Но это не всё. Если подать на этот вывод импульсы (амплитуда их не должна превышать напряжение питания) с частотой 120 Гц, то путем изменения скважности импульсов (ШИМ) можно управлять яркостью светодиодов.

Типовая схема питания мощных светодиодов имеющих параметры:

Падение напряжение 3,3-3,7В ;

Номинальный ток 0,3 – 1А

показана на **Рис.1** входное напряжение 2,0 -3,0 В (два элемента питания 1.2-1.5 В).

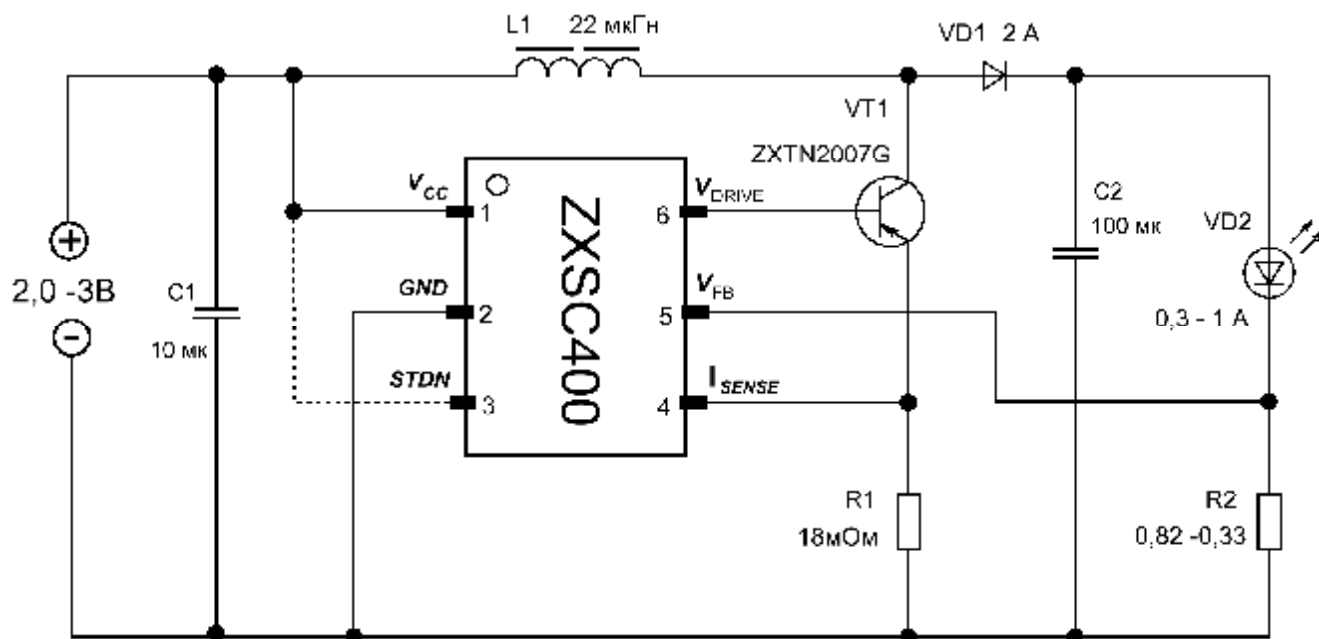


Рис.1 Типовая схема включения ZXSC400.

Ток через светодиод определяется сопротивлением резистора R2. Чем меньше сопротивление, тем больше ток через светодиод. Рассчитывается с помощью простой формулы $I_{VD} = V_{FB} / R2 = 0,3В / R2$.

Подробнее об используемых деталях :

Транзистор VT1. Силовой ключ – ZXTN2007G (свежий хит от Zetex), n-p-n транзистор с гарантированным напряжением насыщения коллектор-эмиттер не более 100 мВ (при токе коллектора 2 А). Сопротивление в открытом состоянии $R_{SAT} = 28\text{ мОм}$ при токе 6,5 А.

Способен выдерживать импульсный ток коллектора до 20 А (постоянный 7 А), напряжение коллектор-эмиттер 30 В, коэффициент передачи тока 100...300. Динамические характеристики транзистора: время включения/выключения 37/425 нс, $f = 140\text{ МГц}$, выходная емкость 48 пф.

ZXTN2007G является лучшим коммутационным устройством, которое можно использовать совместно с ZXSC400. Он позволяет получить высокий КПД преобразования при малых входных напряжениях.

Диод VD1 – диод Шоттки 2А, 40 В.

Накопительный дроссель L1. В качестве накопительного дросселя можно использовать как промышленные SMD Power Inductor, так и самодельные. Дроссель L1 должен выдерживать максимальный ток силового ключа VT1 без насыщения магнитопровода. Активное сопротивление обмотки дросселя не должно превышать 0,1 Ом, иначе КПД преобразователя заметно снизится. При самостоятельной намотке для контроля понадобится измеритель индуктивности.

Токоизмерительный резистор R1. Низкоомный резистор R1 сопротивлением 18 мОм получен параллельным соединением трех SMD резисторов двух 0,05 Ом и одного 0,1 Ом.

Токоизмерительный резистор R2 Низкоомный резистор R2 сопротивлением 0,82-0,33 Ом получен параллельным соединением двух (трех) SMD резисторов 1,6 -1 Ом.

Конденсаторы C1, C2 – с малым ESR, C1 –керамический, C2 – танталовый.

Печатная плата (размер 26 на 43 мм) показана на **Рис.2**. Выполнена на двухстороннем стеклотекстолите. Вторая сторона экран соединена с минусом питания.

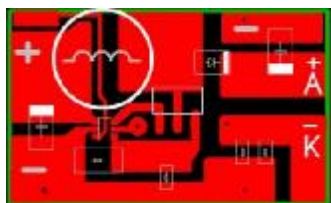


Рис.2. Печатная плата (размер 26 на 43 мм) вид с элементами.

Следующая схема **Рис.3** предназначена для питания 5Вт светодиодов типа LUXEON V имеющих параметры:

Падение напряжения - 7В;

Номинальный ток – 0,7 А

Один такой светодиод можно заменить, например двумя 3Вт (с падением 3,6 В) включённых последовательно.

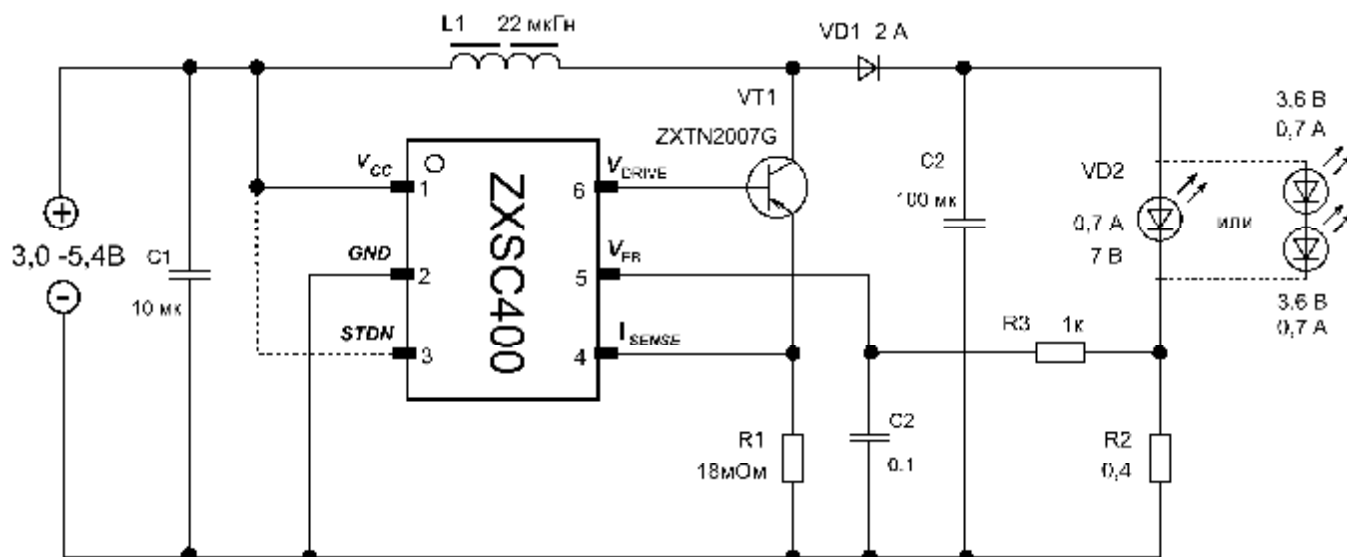


Рис.3 Питания 5Вт светодиодов типа LUXEON V

Печатная плата (размер 26 на 43 мм) показана на **Рис.4**. Выполнена на двухстороннем стеклотекстолите. Вторая сторона экран соединена с минусом питания.

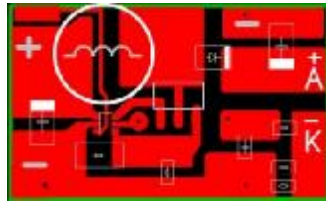


Рис.4. Печатная плата (26 на 43 мм) вид с элементами для Питания 5Вт светодиодов типа LUXEON V

Рассмотренные выше схемы относятся к **повышающим** преобразователям. Т.е. входное напряжение источника питания меньше, чем выходное, которое падает на светодиоде. А что делать когда надо запитать один светодиод 3,6 В от аккумулятора 6В?

Тогда используем схему **Рис.5** простого понижающего Step down converter. И **Рис.6** улучшенными характеристиками.

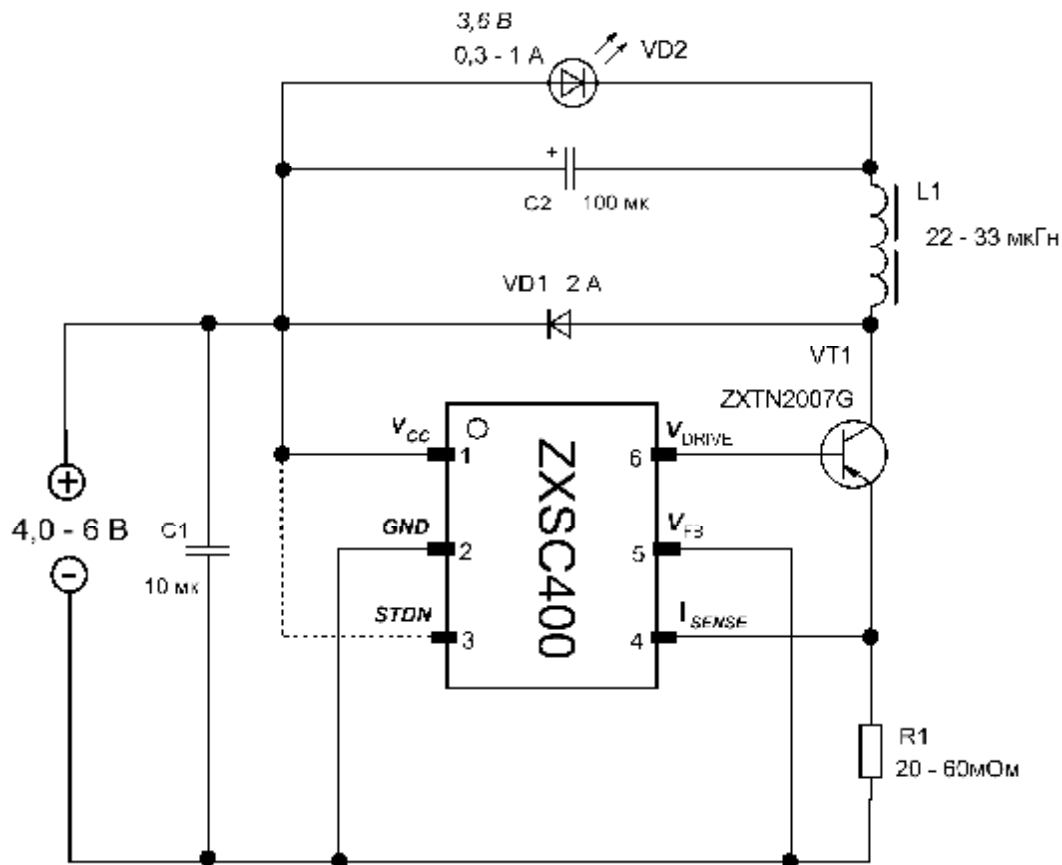


Рис.5 Простой понижающий Step down converter.

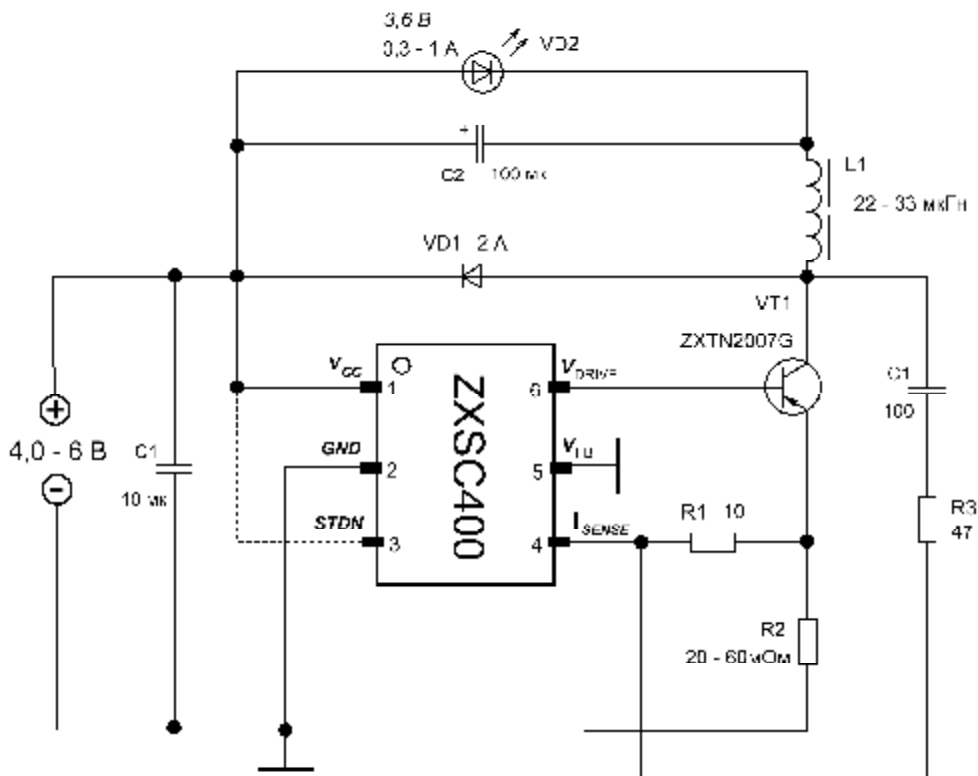


Рис.6 Понижающий Step down converter с улучшенными параметрами.

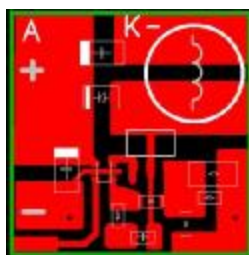


Рис.7. Печатная плата (33 на 33 мм) Step down converter с улучшенными параметрами

Как мы помним у ZXSC400 верхний предел питания 8 В, поэтому для питания от 12В требуется простейший параметрический стабилизатор состоящий из резистора и стабилитрона. На Рис. 8 показана схема понижающий Step down convertera при питании от 12В.

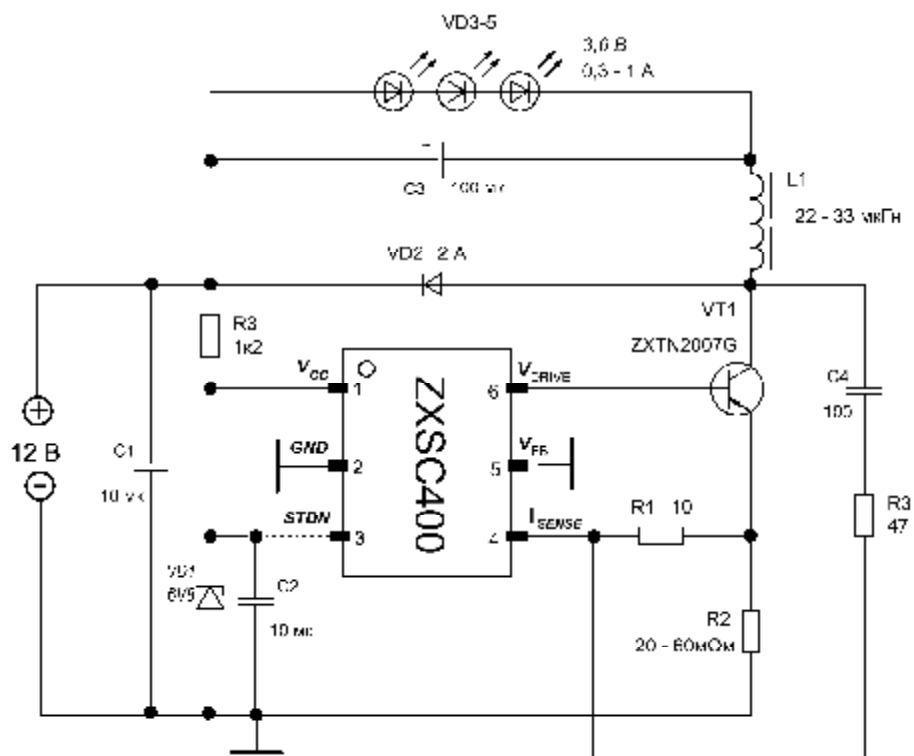


Рис.8 Понижающий Step down converter с питанием от 12В.

Все необходимые радиокомпоненты для сборки преобразователя доступны для заказа на www.pitaemled.biz