

Простые устройства свободной энергии

В свободной энергии нет ничего волшебного, и под «свободной энергией» я подразумеваю то, что производит выходную энергию без необходимости использования топлива, которое вы должны покупать.

Глава 21: Вечный свет

Люди знакомы с концепцией питания света от батареи, а затем подзарядки батареи с помощью солнечной панели или ветряного генератора. Тем не менее, мы действительно хотим иметь возможность заряжать аккумулятор, когда нет дневного света и ветра.

Лично мне нужен свет, который светится всякий раз, когда я его включаю, и который использует аккумулятор, который мне никогда не нужно перезаряжать. Хотя это звучит немного надуманным, это реально достижимо, если аккумулятор заряжается, когда я сплю. Посмотрим, чего можно достичь, используя уже имеющиеся знания.

В выпуске журнала «Everyday Practical Electronics» за ноябрь 1999 г. г-н З. Карпарник показал одну из самых простых и надежных схем из когда-либо созданных. Он назвал его «Вор Джоуля», и изначально он предназначался для зажигания 3-вольтового светодиода с использованием сухой батареи, которая была разряжена и разряжена до 0,5 вольт или около того.

Схема Joule Thief очень и очень проста, в ней используется всего один транзистор, один резистор и одна катушка. Г-н Карпарник намотал свою катушку с помощью короткого провода, сделав всего несколько витков на крошечном очищенном тороиде. Схема выглядит так:

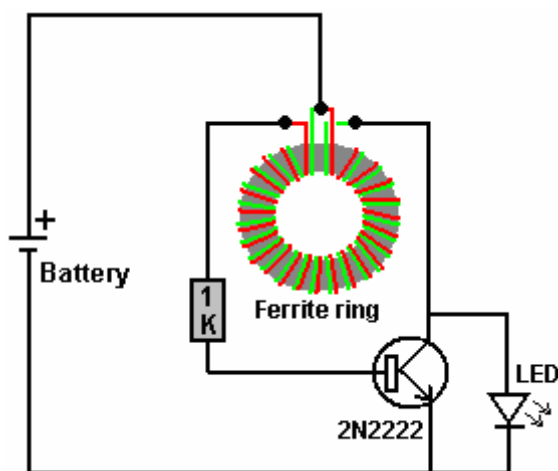
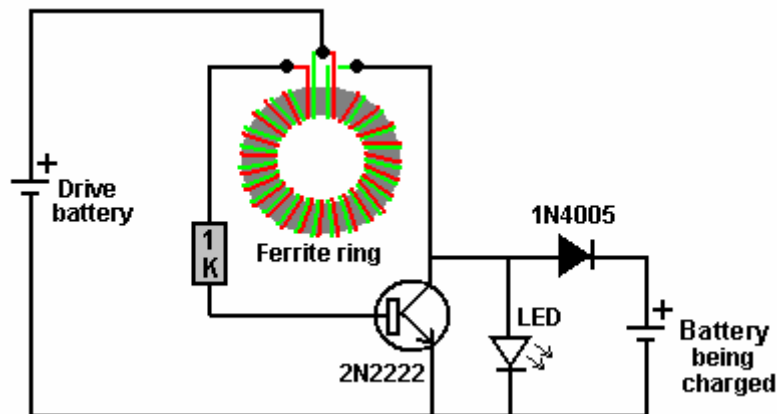


Схема автоматически генерирует колебания и генерирует намного более высокое напряжение, чем напряжение питающей батареи, и хотя она наверняка может зажечь светодиод, который не может быть зажжен от батареи самостоятельно, схема может сделать гораздо больше.

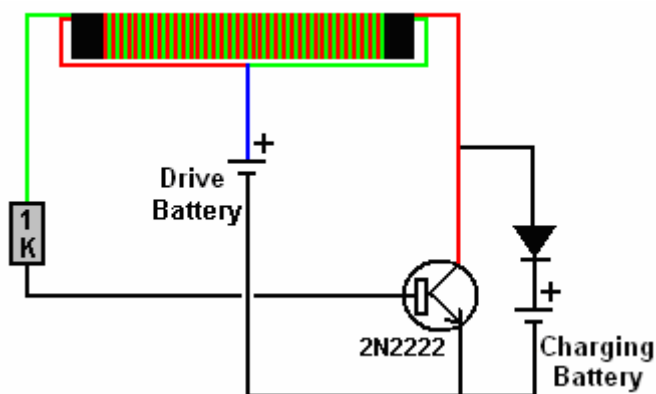
Нет необходимости наматывать катушку на кольцо, поскольку вполне достаточно простого бумажного цилиндра, с батареей на 1 В, генерирующей выходное напряжение 19 В.

Схема была адаптирована Биллом Шерманом для зарядки второй батареи, а также для освещения светодиода. Билл адаптировал схему следующим образом:

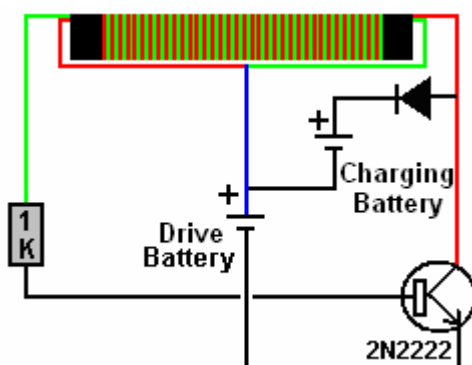


Я использовал схему этого типа (без светодиода), чтобы зарядить аккумуляторную батарею «1,2 В NiMH» емкостью 2285 мАч с 0,6 В до 1,34 В всего за один час. Батарея привода начинала с напряжения 1,34 В и заканчивала напряжением 1,29 В (которое обычно считается полностью заряженным). Мы живем в массивном энергетическом поле, поэтому дополнительная энергия, поступающая в контур, была получена из избыточной энергии нашей локальной среды. Пожалуйста, четко поймите, что батареи **НЕ** заряжаются скачками напряжения обратной ЭДС. Вместо этого эти скачки напряжения нарушают наше местное энергетическое поле, вызывая приток энергии окружающей среды в нашу цепь, и именно эта энергия окружающей среды заряжает батареи.

С катушкой бумажного цилиндра схема такая:



У схемы есть небольшая слабость в том, что если у приводной батареи напряжение больше, чем у зарядной батареи, плюс падение напряжения на диоде, тогда приводная батарея подает ток непосредственно на заряжающую батарею через обмотки катушки, а мы этого не делаем. Хочу, чтобы это произошло, потому что это просто пустая трата энергии. Эту слабость можно преодолеть, подключив батареи последовательно следующим образом:

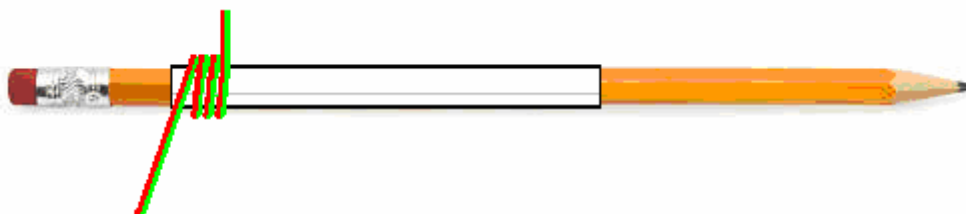


Подходящую катушку можно довольно легко намотать. Карандаш является хорошим формовщиком для катушки, поэтому полоску бумаги шириной 100 или 150 мм можно обернуть вокруг карандаша, чтобы сформировать цилиндр толщиной в несколько слоев и запечатать изолянт:



Убедитесь, что бумага не прилипает к карандашу, а цилиндр не настолько туго натянут, чтобы его нельзя было соскользнуть с карандаша, когда катушка намотана. Существует множество экспериментов с числом витков в катушке и диаметром проволоки. Я использовал сплошную эмалированную медную проволоку диаметром 0,375 мм.

Есть много разных способов намотать катушку. Метод, который я использовал, заключается в том, чтобы оставить более 100 мм провода перед началом катушки, а затем сделать три или четыре витка следующим образом:



Затем эти несколько витков удерживаются на месте с помощью ленты Selotape перед намоткой остальной части катушки в один слой бок о бок с использованием двух проводов для формирования бифилярной катушки. Затем оба конца покрывают изоляционной лентой, потому что Selotape со временем портится. Достаточно одного слоя проволоки, и, наконец, катушка снимается с карандаша.

Хотя на приведенной выше схеме показаны две жилы провода двух цветов, на самом деле оба провода будут одного цвета, и в результате вы получите катушку, из каждого конца которой выходят два идентичных провода. Обязательно оставьте свободным более 100 мм провода на чистовом конце, прежде чем разрезать провод, поскольку вам понадобится эта дополнительная длина провода для подключения цепи позже. Используйте мультиметр или батарею и светодиод, чтобы определить два конца одной жилы провода, а затем подключите конец одного провода к началу другого. Это центральный отвод «В» катушки:



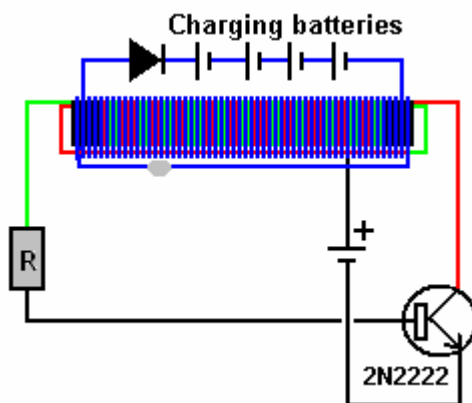
Катушку необходимо тщательно проверить перед использованием. В идеале центральный стык припаян, и если провод «паяемого» типа, то тепло паяльника сожжет эмаль через несколько секунд, создавая паяное соединение хорошего качества на том, что раньше было эмалированным проводом.

Чтобы проверить качество катушки, необходимо провести испытание на сопротивление. Сначала проверьте сопротивление постоянному току между точками «А» и «В». Результат должен быть от 1 до 2 Ом. Затем проверьте сопротивление между точками «В» и «С», и оно должно быть точно таким же.

Наконец, проверьте сопротивление между точками «А» и «С». Это значение должно быть выше, чем сопротивление от «А» до «В», но, что удивительно, оно никогда не бывает в два раза больше, несмотря на кажущуюся невозможность этого. Однако, если паяное соединение очень плохое, тогда сопротивление будет удвоено или больше, поэтому соединение необходимо улучшить перед использованием катушки.

Простая схема, показанная выше, может заряжать четыре батареи размера AA последовательно, когда схема питается только от одной батареи размера AA. Обычно считается, что использование трех диодов параллельно улучшает работу схемы, но один диод мне подходит идеально.

Существует способ повышения эффективности схемы, заключающийся в добавлении второй бифилярной обмотки поверх первой и снятии зарядного тока со второй обмотки. Это делает схему "ФЛОТ" Лоуренса Тсеуна:

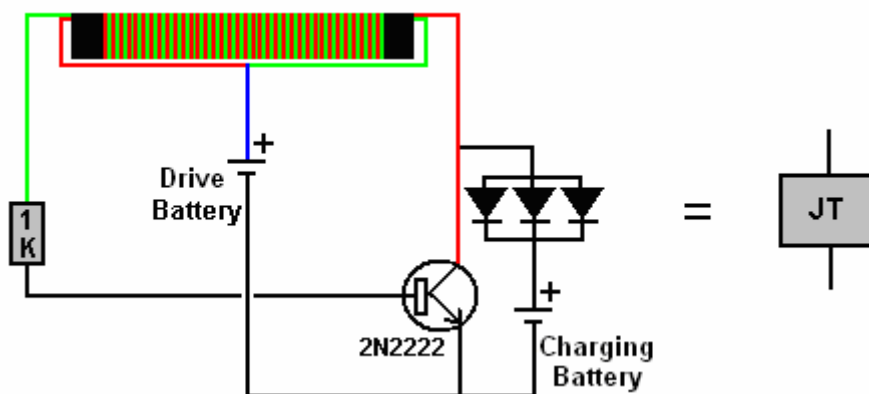


Ток, потребляемый второй обмоткой, не влияет на ток, потребляемый приводной батареей, которая работает в цепи.

Если у вас есть осциллограф, то схему можно настроить на оптимальную производительность, поместив небольшой конденсатор на резистор «R» и определив номинал конденсатора, который дает наивысшую частоту импульсов для ваших конкретных компонентов. Конденсатор не является существенным, и я никогда его не использовал, но иногда отображаются значения, такие как 2700 пФ.

Я использовал схему «ФЛОТ» для зарядки двух идентичных свинцово-кислотных батарей, при этом одна батарея питает цепь, которая заряжает другую батарею. Замена батареек и повторение процесса пару раз привело к тому, что обе батареи имели больше реальной полезной мощности, чем когда они начали процесс. Поскольку свинцово-кислотная батарея имеет КПД только 50% и, как таковая, теряет половину всего тока, который вы в нее подаете, мой тест ясно показал, что схема «FLEET» показала мне более чем в два раза большую выходную мощность по сравнению с входная мощность. Эта дополнительная энергия поступает из окружающей среды, которая представляет собой массивное энергетическое поле.

Однако, сохраняя простоту и концентрируясь на схеме Джоуля Вора, если мы представим наиболее простую версию с тремя выходными диодами, подключенными параллельно, например:



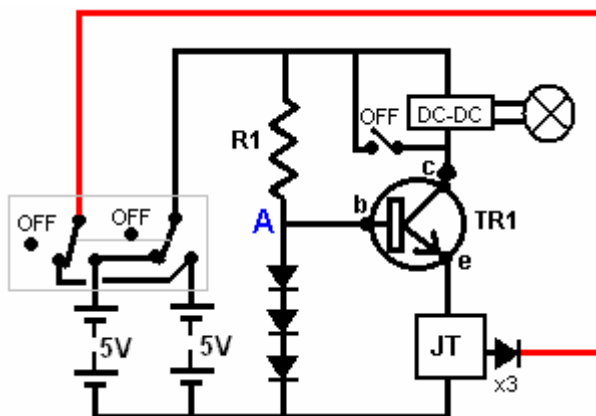
И, например, решаем произвести серьезный уровень освещения с использованием 24 светодиодных матриц 12В:



Тогда мы могли бы использовать коммерческий преобразователь постоянного тока в постоянный, такой как этот:



А схема может быть такой:

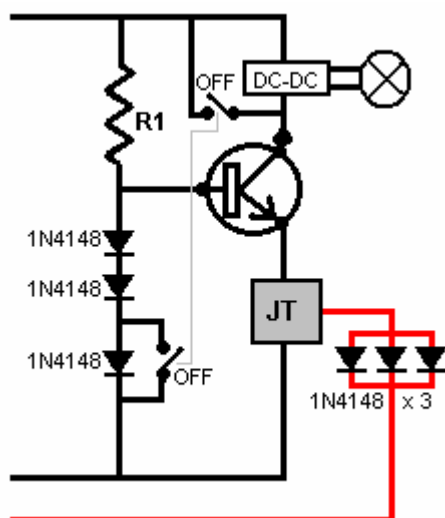


Эта схема работает действительно хорошо. Ток, подаваемый на повышающий преобразователь постоянного тока в постоянный, регулируется напряжением в точке «А» в сочетании с сопротивлением схемы Джоуля Вора, поскольку транзистор работает в режиме «эмиттер-повторитель». Следовательно, напряжение, подаваемое на схему Джоуля Вора, будет примерно На 0,7 В ниже, чем в точке «А».

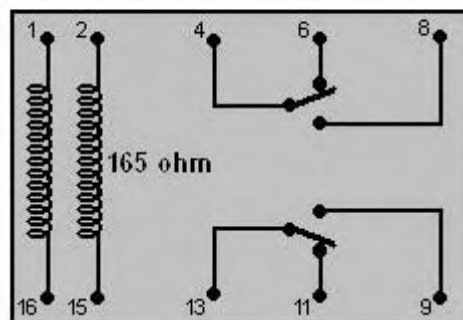
Стратегия этой системы освещения заключается в обеспечении освещения в темное время суток, когда пользователь не спит, а затем, когда свет выключается, а пользователь спит, батарея заряжается. Живя на широте Ирландии, я использую освещение дольше всего - семь часов зимой и далеко-далеко.

летом меньше. Исследование, проведенное в Африке, где вообще нет электричества, утверждает, что людям там требуется освещение в течение 4 часов ночью и 2 часа утром, так что, скажем, семь часов освещения, остается 17 часов, в течение которых аккумулятор можно заряжать.

Как показано, схема потребляет около 70 миллиампер тока при ярком освещении двух или более светодиодных матриц в течение семи часов при питании от одного набора из четырех батарей Digimax 2285 мАч типоразмера AA. Когда свет включен, весь ток освещения подается в схему Джоуля Вора, что позволяет ему заряжать второй комплект из четырех батарей. Очень много дополнительных часов в течение дня дает гораздо больший период для подзарядки. В то время как схема показывает выключатель, замыкающий светодиоды, нет ничего отдаленно, как 70 миллиампер потребляемого тока, поэтому переключатель мог бы снизить ток Джоулевого Вора до нескольких миллиампер без снижения скорости зарядки. Это выглядело бы так:



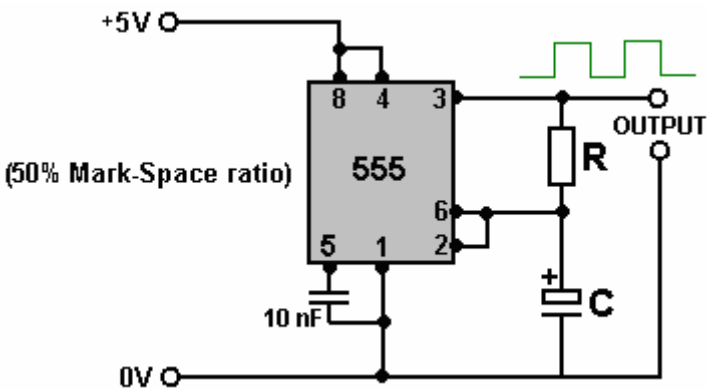
Схема, показанная до сих пор, состоит из двух комплектов по четыре батареи. Было бы неплохо менять их каждые несколько минут. Батареи, питающие нагрузку, заряжаются не так хорошо, как отключенные батареи, которые заряжаются. Однако механизм, который переключается между двумя наборами батарей, должен иметь чрезвычайно низкое потребление тока, чтобы не терять ток. Одна из возможностей для этого - использовать реле с фиксацией на 5 В, подобное этому:



Это электромеханический эквивалент ручного двухполюсного переключателя. Короткий импульс тока через катушку реле, подключенную между контактами 1 и 16 реле, блокирует переключатель реле в одном положении, в то время как короткий импульс тока через катушку, подключенную между контактами 2 и 15, блокирует переключатель в другом положении. Потребление тока в цепи будет почти нулевым.

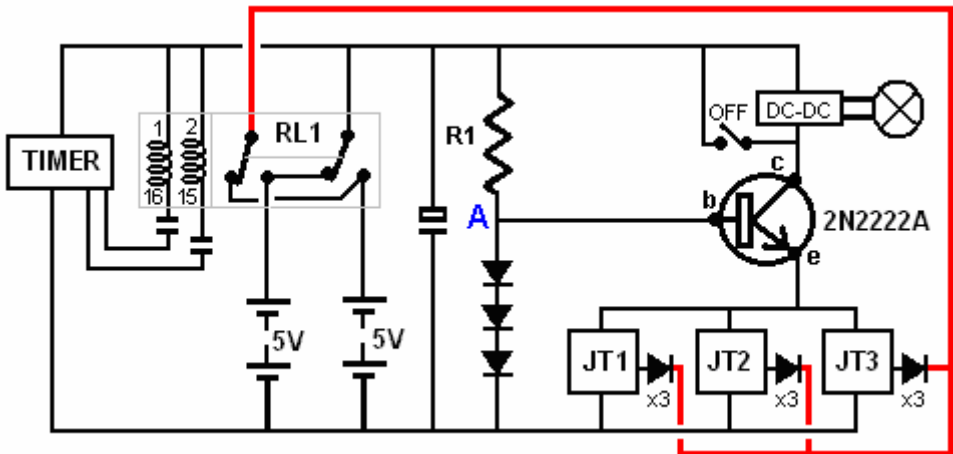
Мы могли бы использовать микросхему таймера 555 для выполнения необходимого переключения. В то время как стандартный чип 555 обычно может работать при напряжении всего 4,5 В, есть несколько более дорогих таймеров 555, которые

разработан для работы с гораздо более низкими напряжениями питания. Одним из них является TLC555 с диапазоном напряжения питания от 2 до 15 вольт, что является очень впечатляющим диапазоном. Другая версия - ILC555N с диапазоном напряжений от 2 до 18 вольт. Комбинируя одну из этих микросхем с блокирующим реле, можно получить очень простую схему:

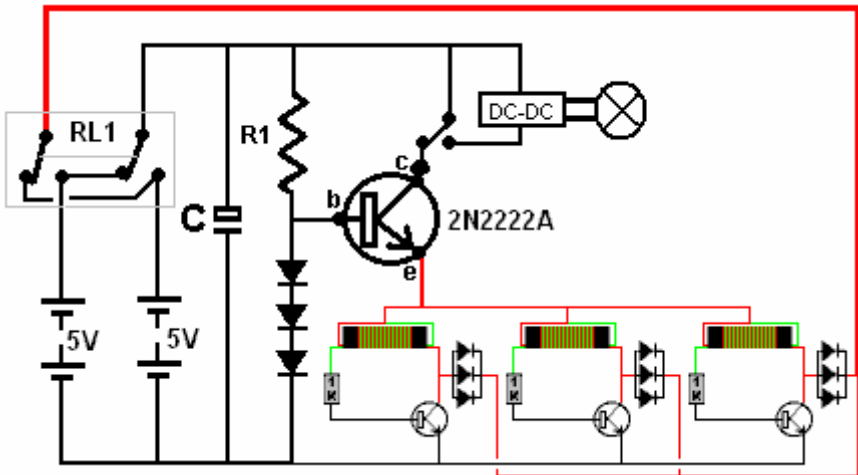


Схемам Joule Thief не требуется ничего удаленного, например 70 миллиампер входного тока, чтобы хорошо заряжать аккумулятор. Следовательно, мы можем использовать две или более схемы Joule Thief для распределения тока, протекающего через светодиодные матрицы освещения.

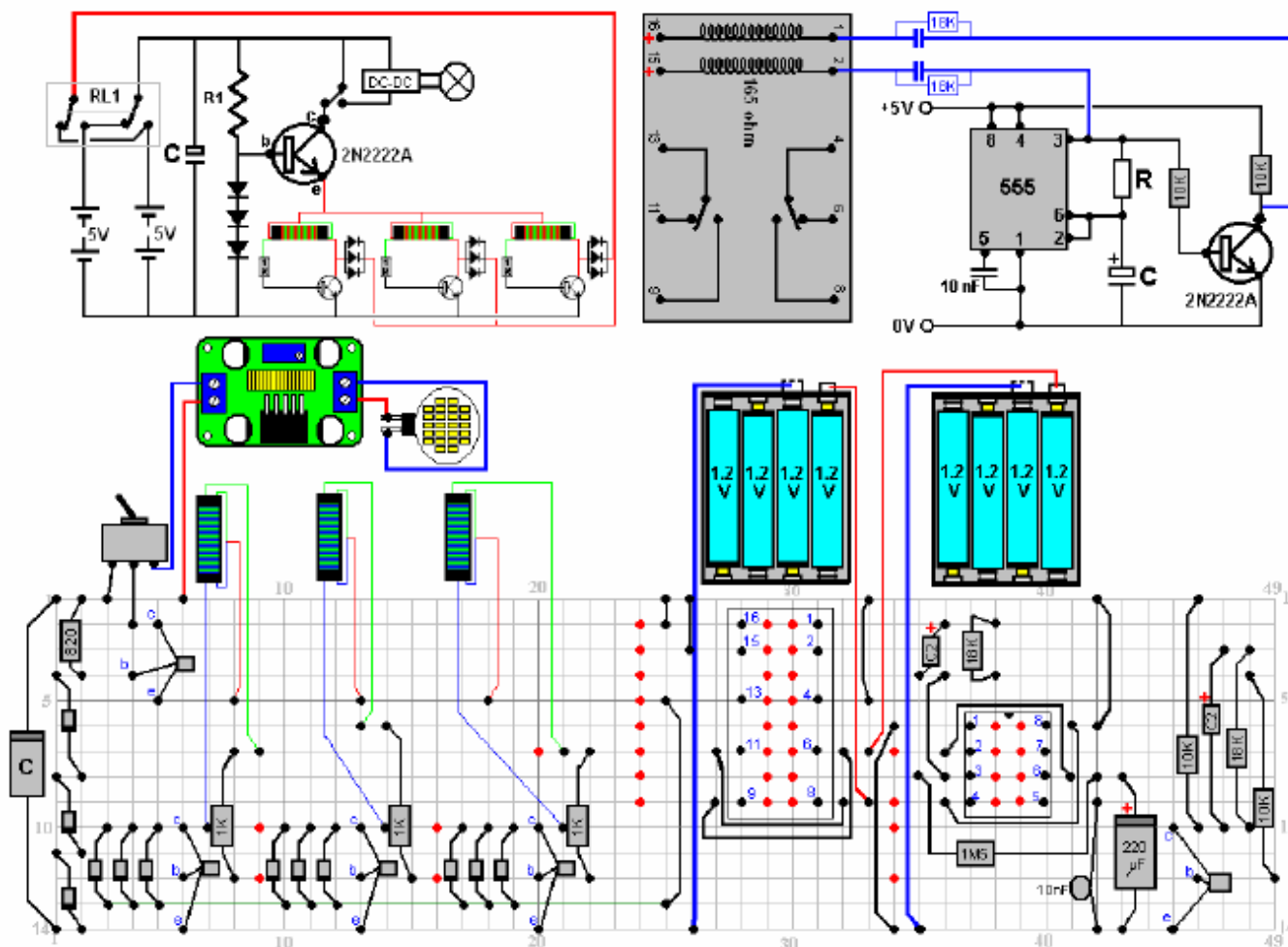
Еще одно полезное дополнение - большой конденсатор «С», который питает цепь в течение доли секунды, когда реле переключается:



или:

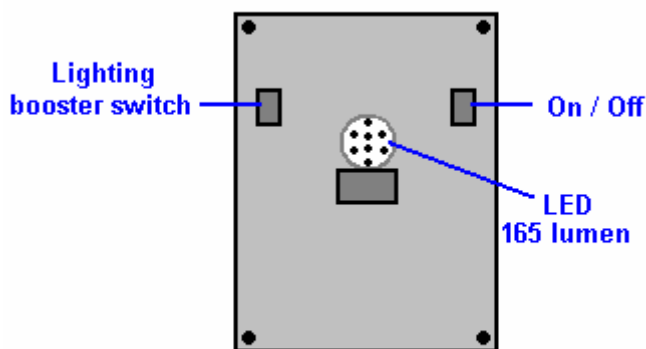


Конденсаторы, которые передают кратковременный импульс на реле, зависят от конкретного реле, но обычно их емкость составляет около 100 мкФ и рабочая емкость 16 В. Вот возможная физическая схема для версии схемы с тремя джоулями Thief. В нем используется кусок картона размером 125 x 35 мм, то есть кусок, который имеет 14 горизонтальных медных полос, каждая из которых имеет 49 отверстий. Почему такой странный размер? Потому что кусок такого размера был доступен в виде обрезка, когда строился прототип. Макет прототипа такой:



Красные точки на предлагаемой физической схеме указывают места, где медная полоса на нижней стороне платы сломана.

Тогда возникает вопрос, что нам делать со схемой? Возможны разные варианты. Например, такая физическая конструкция отлично подходит для общего освещения комнаты:



При этом такая конструкция очень эффективна для работы за столом:



Однако мы, как правило, чрезмерно подвержены влиянию стиля жизни, который мы пережили, и мы не понимаем потребностей других людей. Например, исследования проводились в Африке, и вот результаты одного из таких исследований:

Анны Брюдерле «*Солнечные лампы - Африка*» Маркетинговое исследование, опубликованное GIZ GmbH в Уганде, выявило множество ранее неизвестных фактов, которые должны привести к изменениям в конструкции. Этот опрос показывает:

1. Использование солнечной панели в помещении невозможно из-за отсутствия окон и большого свеса крыши.
2. Использование солнечной панели для подзарядки на открытом воздухе может привести к краже.
3. Использование внешней солнечной панели, соединенной проводом, может привести к повреждению и / или травмам ребенка во время игры.

Образ жизни на территории обследования имеет следующие характеристики:

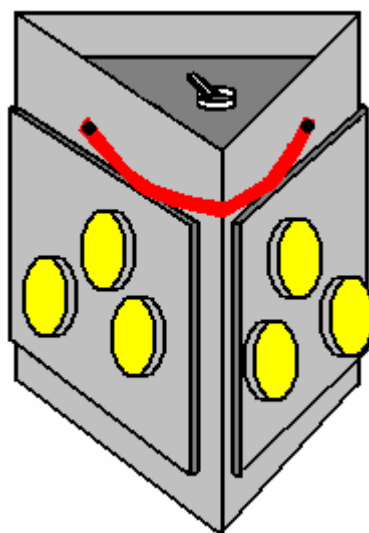
1. Семь человек, живущих в одном здании, не является чем-то необычным, поэтому предпочтительнее 360-градусное освещение.
2. Кухня обычно отдельная, без окон, но требует освещения для приготовления пищи.
3. Сжигание топлива для освещения может привести к ухудшению здоровья из-за выделяемых паров.
4. Детскому обучению мешает отсутствие освещения.
5. Легкое использование обычно составляет 3 или 4 часа ночью плюс 2 часа утром.
6. Испытания при уровне освещения 100 люмен признаны удовлетворительными.
7. Лампы обычно ставят на обеденный стол во время еды, а в остальное время подвешивают к потолку.
8. При выносе на улицу из соображений безопасности предпочтительнее использовать узкую переднюю дугу освещения, скажем, под углом 90 градусов.
9. Предпочтительны блоки с переменным уровнем освещения, но почему не указано - возможно, продолжительность освещения.

В этих домах могут быть внутренние стены, которые не доходят до потолка, так что свет из центральной комнаты перетекает в дополнительные комнаты.

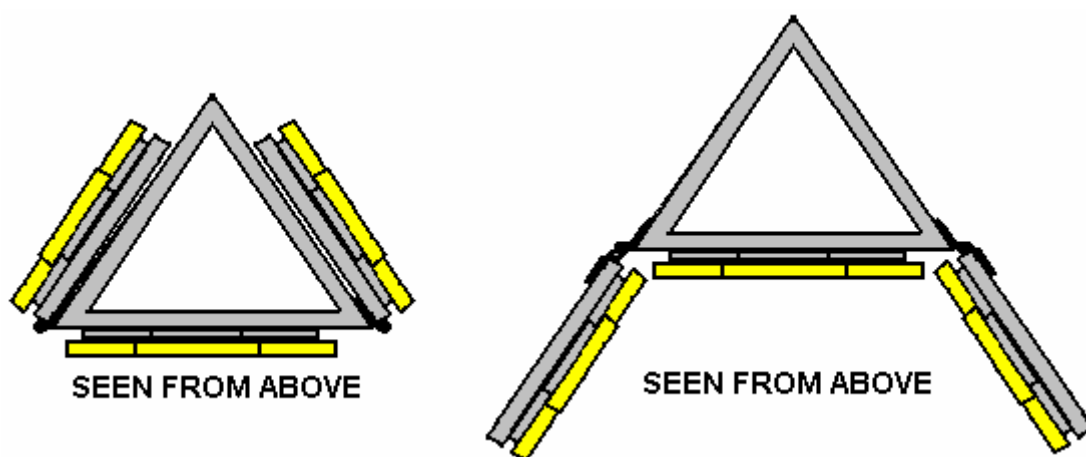
Эти функции требуют осветительного блока, который:

1. Обеспечивает освещение на 360 градусов.
2. При использовании на улице может создавать ограниченную дугу освещения под углом 90 градусов.
3. Устойчиво стоит на горизонтальной поверхности.
4. Возможность удобной переноски.
5. Возможность подвешивания к потолку.
6. Обеспечивает более 100 люмен в течение используемого периода освещения.
7. Достаточно дешево, чтобы его можно было купить.
8. Очень прочный.
9. Не содержит каких-либо стеклянных компонентов, поскольку ураганные лампы в основном случаются порезами о битое стекло.

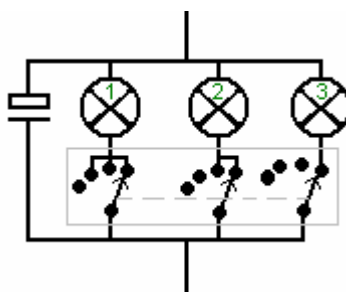
Можно спроектировать лампу, отвечающую всем этим требованиям, хотя низкая стоимость является наиболее сложным требованием. Чтобы удовлетворить потребности пользователя, можно было бы использовать такой корпус:



Треугольная форма упрощает конструкцию и является очень прочной с инженерной точки зрения. Это также сокращает количество лиц, необходимых для освещения на 360 градусов, до трех. Универсальность значительно повышается, если шарнирно соединены две стороны:

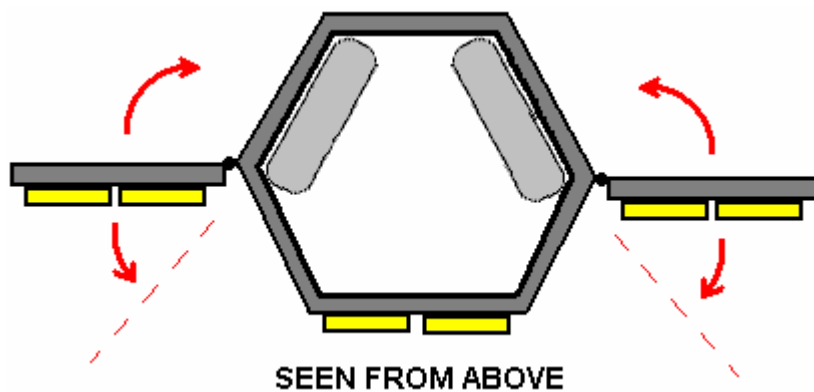


Такое расположение позволяет выровнять две грани с фиксированной передней гранью, обеспечивая все горизонтальное освещение в одном направлении, что является очень и очень ярким расположением. Две грани можно перемещать дальше, чтобы получить желаемый узкий передний луч для прогулок на открытом воздухе. При желании уровень освещения можно регулировать, сделав переключатель включения / выключения трехполюсным четырехпозиционным поворотным переключателем:

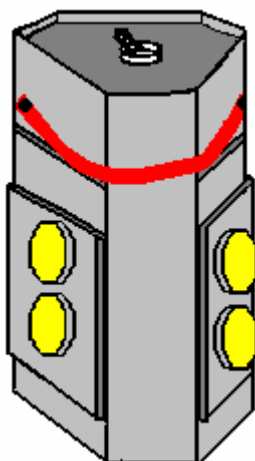


Эта компоновка дает выкл, одну панель, две панели и три панели освещения, но также может быть, что вместо выключения всей панели переключение освещает одну светодиодную матрицу на панель, две светодиодные матрицы на панель и три светодиодных матрицы на панель. .

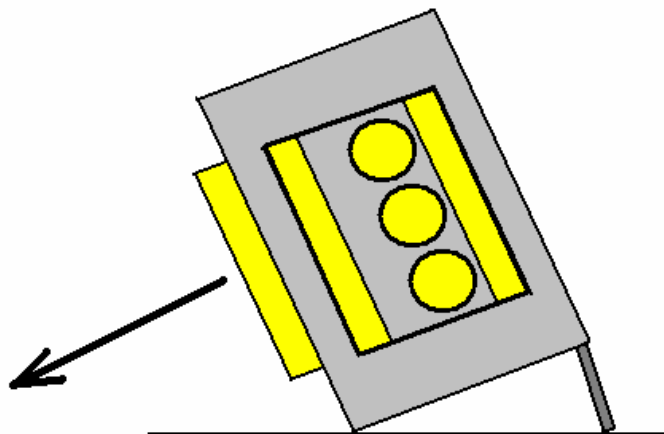
Если использовать обычные держатели на 4 батарейки, то корпус лампы можно сделать более компактным, так как углы треугольника не нужны. Батарейные блоки подходят так:



Имея компактную шестиугольную форму, которая прочна и имеет такую же способность освещения, она может быть подвешена к потолку. Боковые стороны выступают над верхом и под основанием, так что устройство может стоять на плоской поверхности в любом направлении вверх. Петли должны быть жесткими, чтобы они удерживали свое положение при установке под желаемым углом.



Добавление простой откидной створки к основанию позволяет использовать вариант с наклоном, который имитирует стиль освещения настольной лампы сверху вниз:



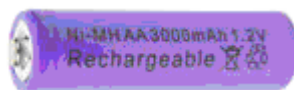
Один важный момент, который мы еще не обсуждали, - это тип используемой батареи. Вопреки тому, что вы могли ожидать, батареи не работают так, как вы ожидаете, и выбор батареи важен для такого проекта.

Тесты, которые я провел, показывают, что очень реалистичный уровень освещения в 1000 люкс может быть обеспечен с общей мощностью всего 1,5 Вт. Лучший источник освещения, который я нашел, - это светодиодные матрицы в стиле «G4», сделанные в Китае по технологии «5050». Они дешевы и имеют очень сильно нелинейный световой поток для потребления тока, что является фактом, который мы можем использовать в наших интересах. Эти светодиодные матрицы выпускаются в «белом» или «теплом белом» вариантах и выглядят следующим образом:

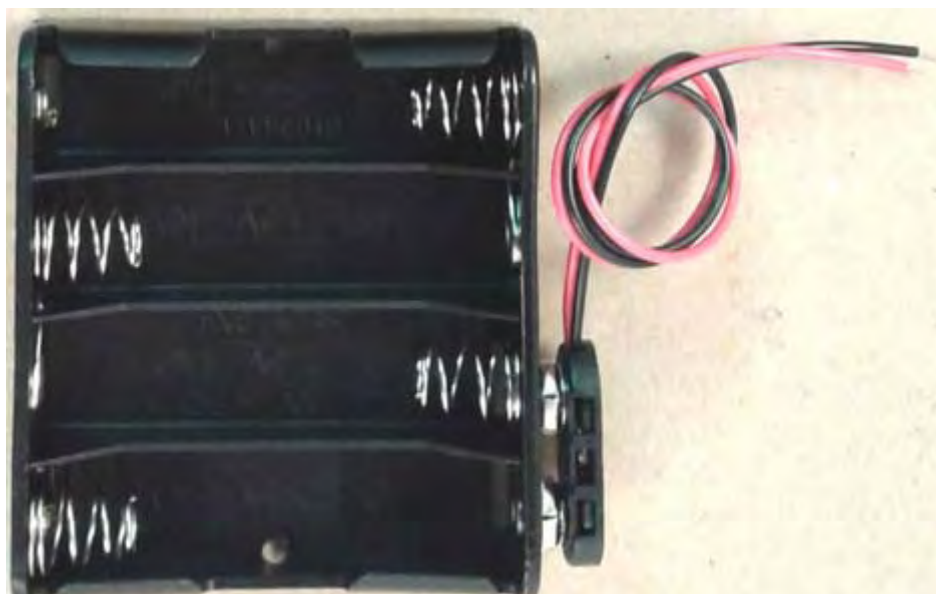


Эти очень удобные устройства диаметром 30 мм и штырями, которые легко подключаются, имеют отличный угол освещения 160 градусов и светоотдачу 165 люмен при потребляемой мощности 1,2 Вт.

Одна из проблем с таким агрегатом - подбор подходящего аккумулятора. Литиевые батареи превосходны, но стоимость подходящей литиевой батареи в десять раз превышает стоимость, предусмотренную для всего устройства, за исключением литиевых батарей. Свинцово-кислотные батареи слишком велики, слишком тяжелы и слишком дороги для этого применения. Удивительно, но лучшим выбором оказалась очень популярная никель-марганцевая аккумуляторная батарея размера AA, длина которой составляет 50 мм, а диаметр 14 мм:



Имея емкость до 3 ампер-часов, они очень дешевы, легки и могут быть помещены в батарейный отсек следующим образом:



Однако некоторые из этих небольших никель-металл-гидридных аккумуляторов не соответствуют заявлению производителя, поэтому вам необходимо провести нагрузочный тест на батареях любой конкретной марки, которые вы можете использовать. Например, вот шесть различных типов этих батарей, испытанных группами по четыре, с нагрузкой около 50 миллиампер при пяти вольт. Одна и та же нагрузка использовалась для тестирования каждой из этих батарей:



Fusiomax 800



Digimax 2850



Duracell 2400



SDNMY 3800

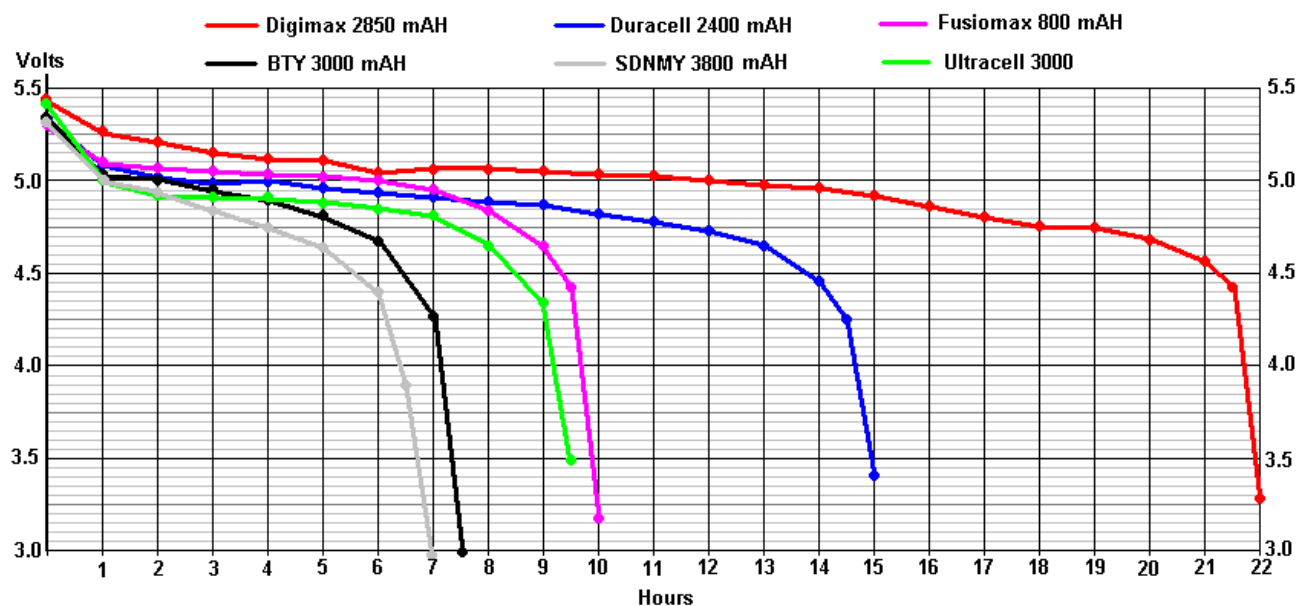


BTY 3000



Ultracell 3000

Результаты были наиболее показательными:



Батареи BTY 3000 на самом деле не утверждают, что емкость батареи составляет 3000 мАч (хотя продавцы это делают), поэтому «3000» может быть просто торговым наименованием. Результаты тестирования BTY 3000 были настолько ошеломляюще плохими, что тест был повторен трижды с более длительным временем зарядки для каждого теста, и

показанный выше результат - «лучший». Вы заметите, насколько он меньше по сравнению с недорогими батареями Fusiomax 800 мАч, стоимость каждой из которых составляет всего 50 пенсов от Poundland. Ужасная производительность батарей BTY 3000 превосходит только невероятные батареи «SDNMY 3800 мАч», которые показывают почти ничтожную емкость, несмотря на их удивительные заявленные значения 3800 мАч.

Вы заметите, что батареи Digimax 2850 мАч превосходят батареи Duracell, а очень дешевые батареи Fusiomax, требующие всего 800 мАч, действительно работают очень хорошо.



NiMH батареи имеют КПД 66%. Вам следует заряжать никель-металлгидридный аккумулятор на 3000 мАч только при 300 мА или меньше. Тесты экспонометров дают очень интересные результаты для светодиодных матриц. При использовании двух светодиодных матриц бок о бок в световом ящике результаты напряжения / тока / производимого света с использованием 1,2-вольтовых никель-металлгидридных батарей были:

9 батарей 11,7 В 206 мА 1133 люкс: 2,41 Вт 470 люкс на ватт (предполагаемая производительность)

8 батарей 10,4 В 124 мА 725 люкс 1,29 Вт 562 люкс на ватт 7 аккумуляторов 9,1 В 66 мА 419 люкс 0,60 Вт **697** люкс на ватт

(очень реалистичный уровень производительности) 6 батарей 7,8 В 6 мА 43 люкс 0,0468 Вт 918 люкс на ватт

Это очень показательная информация, показывающая, что одна из этих светодиодных матриц, питаемая всего 33 миллиамперами, может производить очень впечатляющее освещение 210 люкс при широком угле освещения. Другими словами, питание пяти светодиодных матриц напряжением 9 вольт обеспечивает очень приемлемый уровень освещения в 1000 люкс всего за 165 миллиампер, что составляет всего 1,5 Вт. Это впечатляющее зрелище.

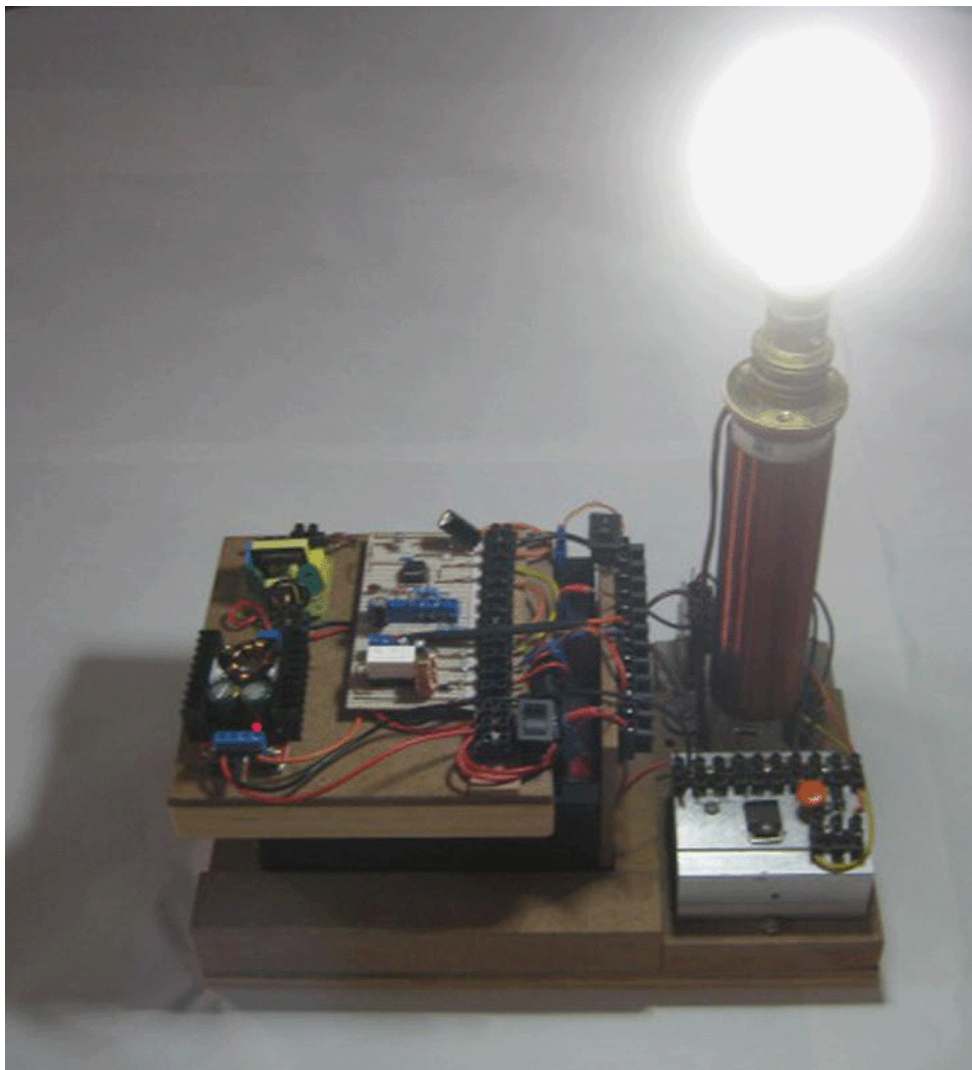
Не менее впечатляющим является то, что произойдет, если напряжение батареи упадет. Светодиодная эффективность повышается для борьбы с потерей напряжения, и даже при смехотворно малых 3 миллиамперах, подаваемых на каждый светодиод, каждый светодиодный массив обеспечивает световой поток 21 люкс. Эффект заключается в том, что, хотя освещение немного тускнеет при падении напряжения батареи, уровень освещенности падает очень постепенно, еле заметно. Но, конечно, мы не ожидаем, что это произойдет с этой схемой.

Хотя эта схема использования света в ночное время и возможности его подзарядки в выключенном состоянии сработала для меня, южноафриканский разработчик, который разработал свой 150-ваттный генератор с автономным питанием, недавно столкнулся с отключениями электроэнергии, которые в среднем составляют семь часов в день. Из-за этого он построил три таких светильника для разных мест в своем доме и для питания своего Wi-Fi.

Он пошел дальше в схеме и в результате немного изменил ее расположение, намотав бифилярную катушку из 2 x 100 витков на белую (НЕ серую) ПВХ-трубу диаметром 40 мм и длиной 150 мм. Он использует 220-вольтовые светодиодные лампы мощностью 7 Вт для создания освещения и крошечный инвертор от 12 до 220 вольт для управления светом. Он использует модифицированную версию одной из схем Alexkor's Joule Thief для генерации обратной связи при подзарядке.

Аранжировка такая:





Для питания лампы он использует крошечный инвертор на 50 Вт:

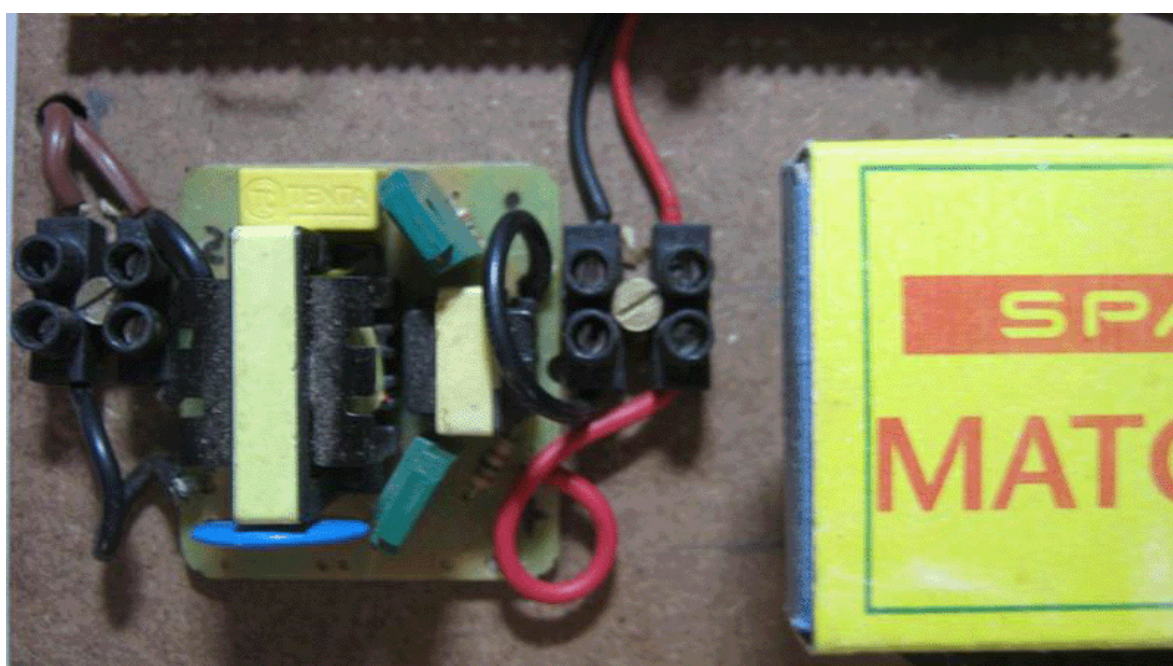
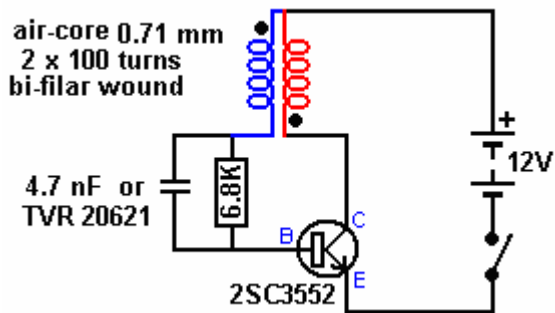


Схема генератора:



500 to 1100 volt
12 amp continuous
150 watt Fast-acting

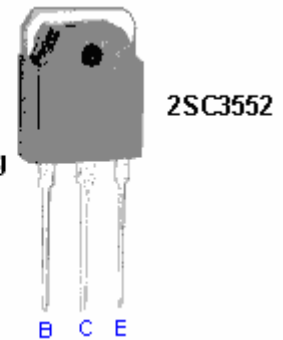
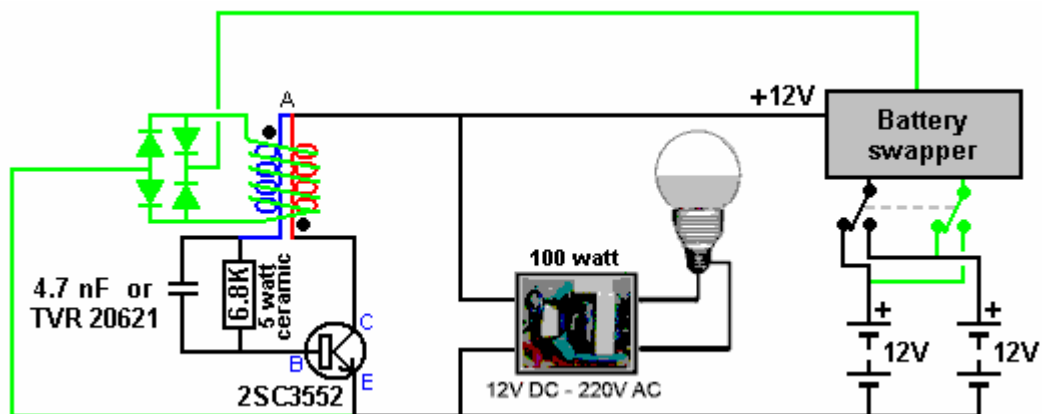


Схема дает яркое освещение в течение многих часов и заряжает батареи независимо от того, обеспечивают ли они освещение или нет. Разработчик добавляет катушку из 200 витков провода 0,71 мм вокруг существующей бифилярной катушки и использует ее через диодный мост для подзарядки 12-вольтовых батарей через свой модуль замены батарей. Аранжировка в стиле «ФЛОТ» выглядит так:



Еще раз благодарим разработчика из Южной Африки за то, что он поделился своими разработками. Как и во всех схемах, хотя они и не показаны на схемах, к каждой батарее подключен предохранитель или автоматический выключатель, так что любое непреднамеренное короткое замыкание немедленно изолирует батарею и предотвращает любое повреждение.

Китайцы сейчас производят 100-ваттные инверторы, которые преобразуют 12 В постоянного тока в 220 В переменного тока, и они предлагаются для продажи по смехотворно низкой цене:



Auto Car Power Inverter USB Charger Adapter 12V /24V to 220V Converter Adapter

Brand new

£1.92

Buy it Now

Free Postage

[See more like this](#)

From China

Важным в этой схеме является подзарядка аккумулятора. Пожалуйста, четко поймите, что перезарядка НЕ является результатом всплесков напряжения обратной ЭДС, подаваемых на заряжаемый аккумулятор. Напротив, подзарядка происходит за счет энергии, поступающей из окружающей среды. Этот приток энергии

возникает из-за всплесков напряжения обратной ЭДС, возникающих при внезапном обрыве тока, протекающего через катушку. Этот эффект больше зависит от скорости переключения схемы, то есть от того, насколько быстро транзистор выключается, чем от чего-либо еще. Диоды 1N4148 особенно хороши в схемах такого типа, потому что они переключаются всего за 4 наносекунды, что очень быстро.

В этом нет никакого волшебства. Мы живем в массивном энергетическом поле, и получение полезной «свободной» энергии - это всего лишь вопрос убеждения энергетического поля отвлечь мельчайшую часть себя, чтобы течь в ваш контур. Южноафриканский разработчик использует 12-вольтовые свинцово-кислотные батареи в этих схемах, поскольку у него есть многие из этих батарей, которые он извлек из выброшенного оборудования в своем районе. Для него это всего лишь вопрос удобства.

Однако, пожалуйста, поймите, что показанный здесь метод импульсной зарядки чрезвычайно полезен для свинцово-кислотных аккумуляторов. Он десульфатирует аккумуляторы, увеличивает их емкость и производительность, а также продлевает срок службы аккумуляторов почти до бесконечности.

Патрик Дж. Келли

www.free-energy-info.tuks.nl

www.free-energy-info.com

www.free-energy-devices.com