

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт энергетики и электротехники
(Наименование института полностью)

Кафедра « Промышленная электроника »
(наименование кафедры)

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника
(код и наименование направления подготовки)

Промышленная электроника
(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему: Устройство сбора энергии для бытовой электроники из
альтернативных источников

Студент: Д.П. Сорокин _____
(И.О. Фамилия) (личная подпись)

руководитель В.П. Певчев _____
(И.О. Фамилия) (личная подпись)

Консультанты О.Н. Брега _____
(И.О. Фамилия) (личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой Шевцов А.А. к.т.н., доцент _____
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

« _____ » _____ 2017 г.

Тольятти 2017

Аннотация

Бакалаврская работа посвящена вопросу о разнообразии видов источников питания. Ключевым вопросом в бакалаврской работе является определение возможности заряда маленьких аккумуляторов. В бакалаврской работе подробно описывается что существует уже много вариантов получения электричества , приводятся их примеры и то чем они отличаются друг от друга. Эта работа представляет интерес для широкого круга читателей. Потому что она может поведать о разнообразии получения электроэнергии и при этом может помочь людям, имеющим трудности с доступом получения электричества, а также привлечь внимание к потенциально хорошим будущим проектам

Abstract

The title of the diploma paper is “Alternative power supplies”

This diploma paper presents the variety of types of power sources the graduation work consists of an introduction 4 chapters a conclusion and 6 draw.

The diploma paper includes an explanatory note on 51 pages, introduction, including 20 figures, 5 tables, the list of 30 references including 10 foreign sources and 1 appendices, and the graphic part on 6 A1 sheets.

The key issue of the graduation work is to learn how we can replace the usual sources of electricity in other ways perhaps a more compact and affordable for people

We give full coverage of existing options to generate electricity. We discuss their examples and the way they differ from each other

We first discuss more traditional power sources, then we show their benefits, talk about the history and design

Next we elucidate existed and new alternatives to replace traditional sources , and the potential of projects supposedly implemented in the future

The work is of interest for narrow circle of readers. Because it can tell us about the variety of electrical energy and this may help people who have difficulties in electricity access, and also to draw attention to a potentially good future projects

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
Глава 1 «Нетрадиционные» виды альтернативной энергии	7
1.1.Электродвигатели.....	7
1.2.Электроэнергия из ходьбы.....	8
1.3.Энергия «турникетов».....	9
1.4.Энергия вулканов.....	10
1.5.Химические источники энергии.....	11
1.6.Излучающий источник энергии.....	13
1.7.Медузы.....	14
1.8.Тепло помещений как источник энергии.....	15
1.9.Углеводы как источник энергии.....	15
1.10.Солнечный ветер как источник энергии.....	16
1.11.Отходы жизнедеятельности человека как источник энергии.....	18
1.12.Углерод в качестве альтернативного источника.....	19
1.13.Прозрачные солнечные панели.....	20
1.14.Ветряная турбина на машине.....	21
1.15.Электроэнергия с воздушного змея.....	22
1.16.Стеклянный шар для сбора солнечной энергии.....	23
1.17.Спортивная площадка, калории в электричество.....	24
1.18.Качели для выработки электроэнергии.....	25
1.19.Тепло человека как источник энергии.....	26
Глава 2 Радиоволны и электромагнитные излучения	27
Глава 3 Разработка принципиальной схемы	34
глава 4 Исследование детекторного приемника	39
Заключение	49
Список используемой литературы	50

Введение

Сообщения о таянии ледников, все более частые капризы погоды, обезвоживания рек на повестке дня. Человек вынужден не только экономить электроэнергию, но и создать возможности для окружающей среды. Поэтому развитие и распространение возобновляемых источников энергии приоритетно.

Отличие от ископаемых видов топлива, у солнечной, гидроэнергии, геотермальной энергии, энергии ветра или биомассы не только в безвредности окружающей среде, но и присутствие практически неограниченного ресурса. Однако не везде это одинаково.

Ветер же дует не во всех землях с одинаковой силой, а также геотермальные энергии в некоторых регионах лучше, чем в других – в зависимости от геологических условий.

Чтобы повысить шансы на будущее, то есть смысл использовать все источники энергии в зависимости от географического положения.

Возможности зависят от местных условий, но даже при этом, энергия должна быть использована.

Для отопления здания, помимо солнца, особенно дерева и геотермальной энергии имеет смысл, отапливать с помощью электричества, даже если это солнечная энергия, то чистые затраты и слишком дороги.

Также электрические автомобили являются только экологически чистыми и высоко эффективными, если вы ездите на экологически чистой электроэнергии. Были бы заправки электрических машин, атомных или угольных повсюду, которые бы окупали потери энергии, не повышая итак чрезвычайно высокое загрязнение окружающей среды.

При атомных и угольных электростанциях лишь около трети энергии, которая будет получена в электростанции, доберется до конечного потребителя – то есть, они отличаются низким КПД.

Возобновляемые источники энергии, имели по статистике Федерального

Министерства экологии 2014 г. в Германии доля 13,7% конечного потребления энергии (вычтены все убытки, которые происходят при производстве энергии из первичной энергии). 18 % будет добавлено до 2020 года. Рассмотрим только потребление энергии, их доля составила на 2014 год уже даже 27,4 %. Как минимум 50 % будет добавлено до 2050 года.

Глава 1 «Нетрадиционные» виды альтернативной энергии

1.1. Электродвигатели

Некоторые электродвигатели на велосипедах являются нестандартным источником напряжения, применяемые ещё и в других устройствах.

Электродвигатель, работающий на боковой стенке покрышки, представляет собой маленький электрический генератор для велосипеда, который используется для питания велосипедных фар или зарядки аккумуляторов электронных устройств, включая мобильные телефоны и GPS приемники.



Рисунок 1.1.- Электродвигатель на велосипеде

Во время езды на велосипеде покрышка вращает ролик электродвигателя, который и вращает электрический генератор. На

велосипедах в качестве электрических генераторов также используются иные разновидности электродвигателей. Для передвижения в городе, такой источник дополнительной энергии может сэкономить массу времени и сил того кто передвигается на велосипеде.

Достоинства:

- простота конструкции
- доступность материалов
- долговечность

Недостатки:

- низкий КПД
- работает в ручном режиме

1.2.Электроэнергия из ходьбы

Если креативно смотреть на мир, количество возможностей использования энергии расширяется. Можно использовать вещи совершенно банальные, которые встречаешь в повседневной жизни постоянно. «Умный» тротуар, создана тротуарная плитка, которая добывает электричество во время хождения.



Рисунок 1.2.- «Умный» тротуар

Само устройство сделано из гибкого водонепроницаемого материала, который при нажатии прогибается на несколько миллиметров. Это создаёт энергию, которую механизм преобразует в электричество.

Запасы энергии либо сохраняются в аккумуляторе, либо сразу идут на подключенную нагрузку в виде фонарей и др.

Сама плитка является экологически чистой: ее корпус из нержавеющей стали и переработанного полимера с низким содержанием углерода. Покрытие плитки сделано из использованных шин, благодаря этому плитка обладает прочностью и высокой устойчивостью к разрушению.

В 2012 году такую плитку установили на многих улицах Лондона. За две недели удалось получить 20 000 000 Дж энергии. Этого более чем хватило для уличного освещения всего Лондона.

Достоинства:

- долговечность
- можно использовать в качестве любого тротуара
- автономность

Недостатки:

- требуется большое количество соединенных устройств.

1.3. Энергия «Турникетов»

Каждый день огромное количество людей пересекает турникеты в метро. Однажды было предложено использовать турникеты в качестве генераторов энергии.



Рисунок 1.3.- Турникеты в районе Сибуя

Такие турникеты работают на вокзале в токийском районе Сибуя. электричество из турникетов добывается за счет давления и вибраций.

В Китае и в Нидерландах решили использовать эффект толкания ручек турникета, было также предложено заменить вращающиеся двери в супермаркетах.

Каждая такая дверь производит около 4600 киловатт/час энергии в год. Количество энергии мало численно, но является показателем работоспособности идеи. Если только задуматься, как много турникетов сейчас просто так не вырабатывают энергию, а лишь крутятся в станциях метро, можно представить сколько энергии уходит практически в никуда.

Достоинства:

- долговечность;

- удобство.

Недостатки:

- низкий КПД;
- требует переустановки уже существующих турникетов.

1.4. Энергия вулканов

На Сахалине и Камчатке Геотермальные станции на вулканах используют как альтернативные источники электроэнергии, а станция на острове Кунашир, вдобавок вырабатывает тепло. Для работы станции используется свет и тепло вулкана.

За счет вулкана Менделеева и воды из Тихого океана установленная там геотермальная станция перерабатывает пар, который, не оказывая вреда природе, растворяется в воздухе.

Вода из океана пускается по трубам в блок подготовки пара, после чего получается пароводяная смесь. Она поступает сначала в турбогенератор, затем в распределяющие подстанции, и, наконец, в жилые здания.

Достоинства:

- большое количество получаемой энергии с одной станции;
- экологичность;
- передача тепла для домов.

Недостатки:

- дороговизна;
- требуется обслуживание.

1.5. Химические источники энергии

Самоделки для получения тока известны ещё из простого курса физики. Когда в простой соляной раствор, окунаешь медную и цинковую пластину. Простейший гальванический элемент (разновидность элемента Вольта) состоит

из стальной и медной пластин, разделенных слоем бумаги (15 x 40 мм), пропитанной обыкновенной водопроводной водой или просто слюной.

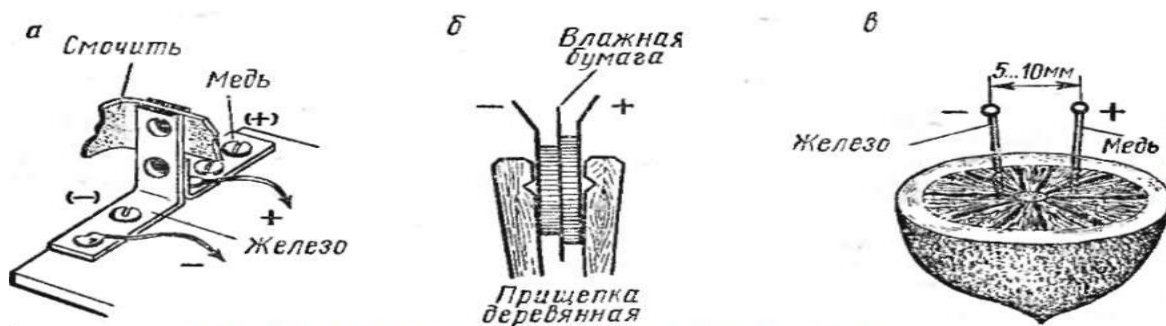


Рисунок 1.5.- Гальванический элемент

Самые оптимальные пластины для такой конструкции медные, оцинкованные или оловянные пластины.

Все это собирается из диэлектрической прищепки, медной, серебряной или никелевой пластины и прокладки из влажной бумаги. При такой сборке ЭДС будет около 0,1 В, но соединив несколько в одну батарею получится достаточное напряжения для маленького радио.

Если Такой элемент поместить в землю на глубину от 1м , тогда весь год можно непрерывно получать электричество. Очень многое зависит от свойств почвы и площади металла используемого в элементе в отличие от вида материала, используемого в батарее. Самые высокие показатели у гальванических пар: цинк - уголь, алюминии - медь, цинк - медь. Если подключить какую либо нагрузку, то напряжение уменьшится и за 15-30 минут стабилизируется.

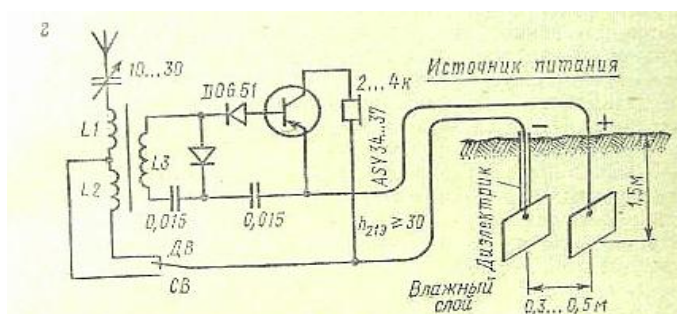


Рисунок 1.6.- схема гальванического элемента

Достоинства:

- дешевизна;
- доступность материалов.

Недостатки:

- малое количество выделяемой энергии;
- недолговечность.

1.6.Излучающий источник энергии

В наше время появились «Тритиевые брелки» стоимостью около 650 рублей. Именно они могут использоваться в качестве источника энергии, в каком то смысле недорого и современно.

Принцип работы «Тритиевых брелков».

Имеется колба из прозрачного материала (стекла или пластмассы). Её внутренняя поверхность покрыта люминофором и внутри нее находится тритиевый газ. Тритий в течение почти 24 лет может распадаться на гелий с бета излучением.



Рисунок 1.8 светящийся «тритиевый брелок»

При бета излучении электроны попадают на люминофор, и это то вызывает его свечение. Данный видимый свет можно превратить в электричество. Для этого нам понадобятся: колба из самого брелка, 5 зеркал, а также небольшая солнечная батарея. Важно не разбить колбу!

Далее нам понадобится любая коробка, коробку можно сделать самим из чего угодно. На дно коробки крепится зеркало. После, на зеркало следует клеить колбу. Клеить нужно прозрачным клеем, потому что клей не должен мешать прохождению и отражению света. Следующий шаг прикрепить еще 4 зеркала к нижнему зеркалу под углом 45 градусов к его поверхности. В таком случае отраженный свет будет направлен в верх.

Рабочей стороной солнечной панели крепим саму панель к колбе. Тогда весь свет будет попадать на нее. В конце сборки необходимо заклеить все швы конструкции. Для создания большей прочности можно еще укрепить конструкцию клеем и др., при этом провода от солнечной батареи должны выводиться наружу.

Такой альтернативный источник выдает около 1 милливатта и 3 вольт, что может зажечь один светодиод. Для зарядки мобильного потребуются последовательное соединение 5 таких конструкций. Через 12 лет непрерывно работая (период полураспада трития), мощность упадет в два раза.

Достоинства:

- длительный срок эксплуатации;
- дешевизна;
- возможность использовать излучаемый свет.

Недостатки:

- малое количество выделяемой энергии.

1.7.Медузы



Рисунок 1.13.- Светящиеся медузы

Медузы, светящиеся в темноте содержат особое вещество которое можно использовать как источник небольшой энергии, так и просто в качестве дополнительного вида освещения, которое может пригодиться в медицине, например при проведении операции их в меру яркий свет, который не требует подпитки от иных источников, может помочь врачам, также можно применять этот элемент в качестве замены «Тритиевого брелка» однако срок службы будет значительно меньше.

Достоинства:

- доступность материала;
- возможность использовать в медицинских целях.

Недостатки:

- низкий КПД.

1.8. Тепло помещений как источник энергии

В местах огромного скопления людей, например метро и супермаркеты, выделяется много тепловой энергии из-за наличия людей. Такое тепло можно добавочно отправлять в отопление жилых домов

Достоинства:

- практически не требует обслуживания;
- долговечность;
- экологичность.

Недостатки:

- низкий КПД.

1.9. Углеводы как источник энергии

Сейчас экологическое топливо очень слабо развитая отрасль но благодаря химии это можно исправить

Исследователи и химики разрабатывают способ превращения сахара в водород, который может быть использован в качестве топлива по уже известным нам технологиям, благодаря такому получению водорода, заправка автомобиля будет еще дешевле и экологичнее.

К сожалению, в ближайшие годы такую технологию не удастся запустить в массы потребителей.

Достоинства:

- экологичность;
- доступность материалов.

Недостатки:

- нет в массовом производстве.

1.10. Солнечный ветер как источник энергии

Солнце излучает каждый день в 100 миллиардов раз больше энергии, чем использует все человечество сейчас. такую энергию может передавать поток

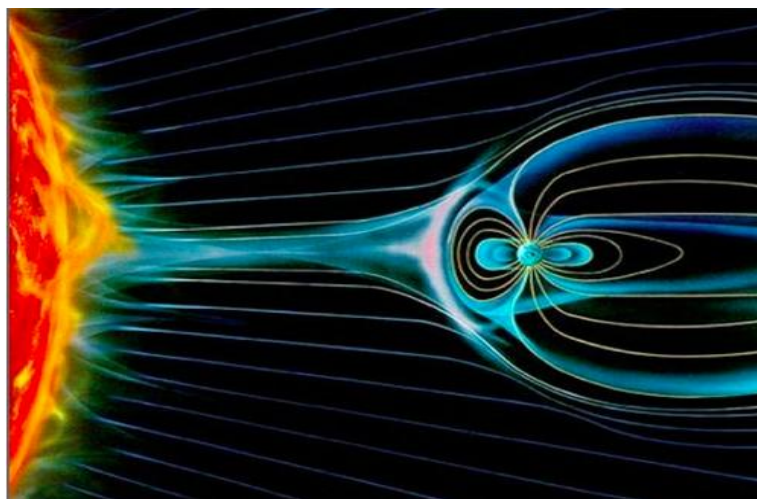


Рисунок 1.11.- Теоретическое изображение солнечного ветра

Супер ионизированных частиц, выходящих из солнца. Брукс Харроп, физик из ГУВ и Дирк Шульц Макуш из штата Вашингтон, уже изучают как захватить эти частицы особым спутником, который вращается вокруг Солнца.

Спутнику дали название «спутник Дайсона Харропа», основная идея в том что длинный провод из меди закрученный в форме кольца и заряженный бортовыми батареями создаст магнитное поле которое будет цеплять электроны из солнечного ветра. Полученная энергия через лазер на спутнике, будет передаваться на землю на специально оборудованную станцию преобразователь, и отправлять электричество дальше по планете.

Однако такая идея имеет несколько технических проблем, которые сейчас еще не нашли решения.

Достоинства:

- экологичность;
- долговечность;
- огромное количество выделяемой энергии.

Недостатки:

- огромные потери энергии по пути передачи к Земле;
- отсутствие защиты от космического мусора;
- сложность точного прицеливания с огромного расстояния;

1.11.Отходы жизнедеятельности человека как источник энергии

Многие люди привыкли смывать свои отходы. Но всем известно что кал содержит метан и этот газ можно использовать таким же образом, как природный газ используется уже сейчас.

В Пенсильвании, одна ферма уже использует коровий навоз для получения электроэнергии. 600 коров производят 18 000 галлонов навоза ежедневно и позволяют ферме с экономить 60000 \$ в год на наши деньги около 3 млн рублей. Навоз и его тепло используются в качестве удобрения, топлива и способа обогрева.

Отходы жизнедеятельности человека так же могут хорошо послужить. В Бристолле, Австралии существует машина которая питается от метана, захваченного из станции очистки сточных вод. По нынешним оценкам 70 домов, могут генерировать достаточно газа, для пробега в 10 000 км автомобиля..

Также ученые стремятся получить топливо из иных отходов жизнедеятельности человека, мочи, мусора, и др. в каждом из отходов находятся активные химические вещества способные генерировать полезное вещество, газ или энергию напрямую.

Достоинства:

- доступность материала;
- возможно использовать выделяемое тепло.

Недостатки:

- требуется большая площадь;
- возможно развитие вредоносных микроорганизмов.

1.12. Углерод в качестве альтернативного источника

Благодаря развитию технологий можно создавать углеродные нанотрубки имеющие широкий спектр и возможности применения, от брони, и высоко прочного троса для лифта, способного поднять груз с Земли на Луну. Недавно в Массачусетском технологическом институте был найден способ использовать углеродных нанотрубок для сбора солнечной энергии в сотни раз больше чем собирает обычный фотоэлемент на солнечной панели. Нанотрубки также могут работать как приемник света, и перенаправлять солнечный свет на солнечные панели. Это позволит как уменьшить размеры используемых панели, так и повысить их КПД за счет получения большего количества света, что особо важно в регионах где солнца меньше чем на экваторе.

Достоинства:

- широкий спектр применения технологии □;
- долговечность;
- автономность.

Недостатки:

- дороговизна;
- сложность производства.

1.13.Прозрачные солнечные панели

Мы знаем об масштабно используемых альтернативных источниках таких как ветер и солнце, но технологии не стоят на месте и в наше время появились прозрачные солнечные панели.

Такие солнечные панели можно использовать для бытовых нужд в любом месте планеты, особенно если вы живете в солнечном регионе и у вас много окон.



Рисунок 1.16.- Окна из прозрачных солнечных панелей

Благодаря их прозрачности панели пропускают 99 % проходящего через них света, и имеют при этом коэффициент полезного действия в 7%.

1.14. Ветряная турбина на машине

В ветряных технологиях появилась ветряная турбина высокой мощности, которую можно использовать как в домашних условиях, так и в промышленных масштабах. Эту можно располагать в прицепе, и ином крупном транспорте



Рисунок 1.17.- Ветряная турбина

В сложенном состоянии с турбиной можно ездить по всем дорогам. А в развернутом состоянии она превращается в полноценный ветряк высотой пятнадцать метров и мощностью 50 кВт.

Такую турбину можно использовать во время ваших путешествия, или отдыха на даче, еще один плюс такой установки простая возможность сбора электроэнергии.

1.15. Электроэнергия с воздушного змея

Создан работоспособный проект, получения электричества благодаря стабильности ветра на высоте. Летающий змей оснащен встроенными ветряными турбинами, которые будут работать на высоте до 1 км. Полученная энергия затем передается по шнуру, соединяющем воздушного змея с устройством сбора электроэнергии установленного на земле

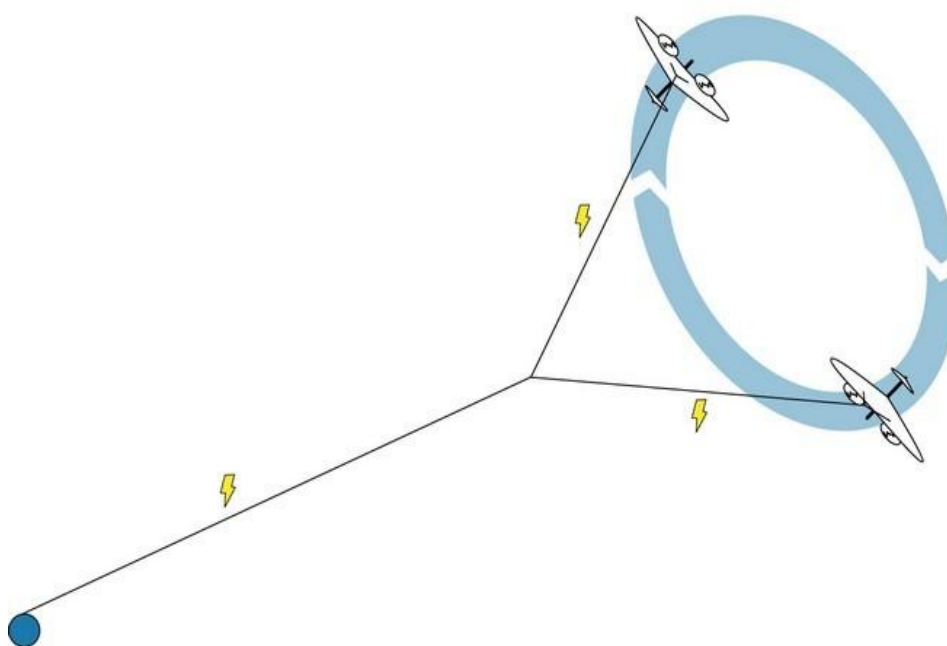


Рисунок 1.21.- Изображение движения летающего змея

Удобство использования змея велико, благодаря электродвигателю присутствующем на конце троса в станции на земле, движение змея повышает само КПД установки за счет дополнительного прокручивания генератора из за своего движения на высоте под воздействием ветра

1.16. Стекланный шар для сбора солнечной энергии

Нынешние солнечные батареи все еще имеют низкий КПД, потому что для получения из них высоких показателей КПД приходится закрывать панелями достаточно большие пространства. Но технология с названием Betaray позволяет увеличить КПД не меняя особо размеров застилаемой поверхности, примерно в 3 раза.

В наше время существуют солнечные панели имеют невысокий КПД, Создано новое решение для проблемы низкого КПД, это прозрачная стеклянная сфера диаметром чуть меньше одного метра. Она собирает солнечный свет и фокусирует его на достаточно небольшой фотоэлектрической панели. Максимальный КПД этой технологии имеет показатель в 35 %.

Еще один плюс, что сама установка является динамической. Установка автоматически подстраивается под положение Солнца по принципу подсолнухов, чтобы в любой момент работать на максимуме возможностей. И даже ночью хоть света от луны и звезд хватает для работы установки, но с меньшим количеством получаемого электричества

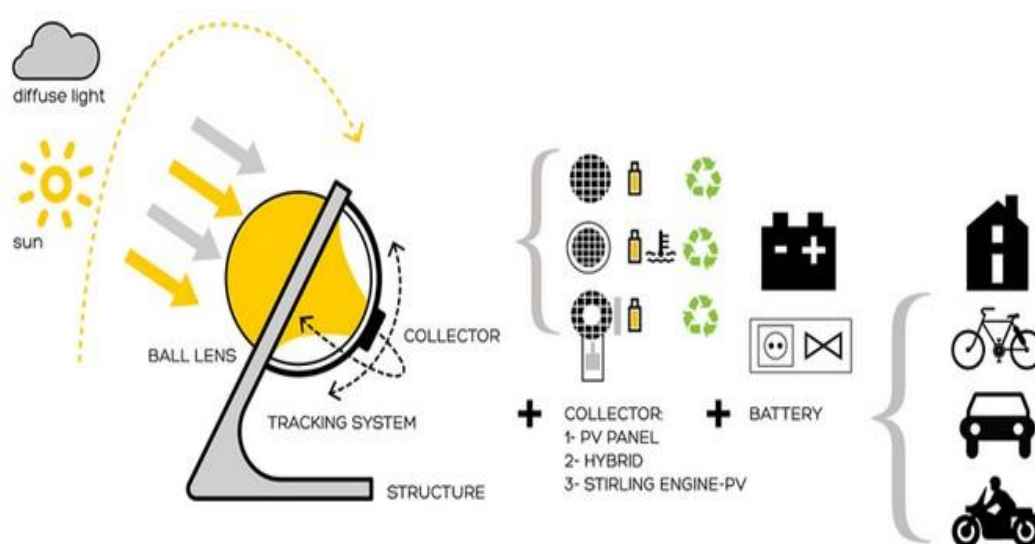


Рисунок 1.24.- Схема работы стеклянного шара

1.17. Спортивная площадка, калории в электричество

Идея весьма проста, всем нам известны появившееся недавно уличные спортивные площадки, но что будет, если добавить в них электрогенераторы. Правильно получится еще один способ получения электроэнергии в городской черте



Рисунок 1.25.- Электроэнергетическая спортивная площадка в Лондоне

Первая электроэнергетическая спортивная площадка появилась в ноябре 2014 года в Лондоне. Электричества вырабатываемого на площадке хватает для зарядки телефона и планшета, но эта площадка еще будет приносить вам пользу для здоровья помимо одного электричества.

Данная площадка удобна ее разнообразной приносимой пользой, а также простотой установки и создания. Люди что живут в городе могут лучше следить за своим здоровьем, дети правильно конструировать свое тело, и при этом все могут зарядить телефон если он сел что бы позвонить друзьям и близким.

1.18. Качели для выработки электроэнергии

Такое устройство вырабатывает энергию, когда качается качель. Раскачиваясь, дети или взрослые начинают работу электрогенератора, встроенного в конструкцию.



Рисунок 1.27.- Качели вырабатывающие электричество

В отличие от спортивной площадки на качелях не нужно делать особых физических усилий и можно проводить время отдыхая, но и полученного электричества не хватит для полноценной зарядки смартфона. Однако накопленной за день энергии вполне хватит для работы маломощного уличного фонаря в течение пары часов вечером.

1.19. Тепло человека как источник энергии

Устройства которые получают электричество благодаря теплу человеческого тела, обязаны быть как можно ближе к телу и находится у человека длительное время, чем дольше оно с человеком тем больше электричества он способен выдать.



Рисунок 1.28.- Спальный мешок вырабатывающий электричество

На данный момент, на данный момент создано 2 вида рабочих устройств в виде спальных мешков и шорт позволяющих генерировать электричество из тепла человека. Первый раз они были использованы на фестивалях в 2013 году. По результатам одной ночи человека в таком спальном мешке хватает, чтобы зарядить аккумулятор смартфона примерно на 50 процентов.

Глава 2 Радиоволны и электромагнитные излучения

Есть еще немало неординарных современных «зеленых» технологий, разработанных для использования в промышленных масштабах, но я решил заострить внимание и провести исследования в области получения электричества из окружающего радио и электромагнитного излучения.

Основное исследование будет посвящено детекторному приемнику. Приемник в качестве полноценной замены других известных альтернативных источников энергии таких как ветряки и солнечные панели, конечно нельзя использовать. Однако его можно использовать в качестве дополнения к ним, основное преимущество такого устройства в том что оно малогабаритно, собирается из простых материалов, и зависит только от длины принимаемой волны, в отличие от тех же ветряков и солнечных панелей, которые зависят от времени суток и погодных условий. Такие малые требования к окружающим условиям очень выгодны в случаях удаленности от городов и частых смен местоположения ведь его можно уместить в обычном рюкзаке, ведь не каждый осилит таскать с собой целый ветряк.

Для исследования потребуется реально собранный приемник, а также измерения и выводы. Но для начала немного справки об исследуемом материале и тематике.

Радиочастоты — частоты или полосы частот в диапазоне 3 кГц — 300 ГГц, которым присвоены условные наименования. Этот диапазон соответствует частоте переменного тока электрических сигналов для выработки и обнаружения радиоволн.

Так как большая часть диапазона лежит за границами волн, которые могут быть получены при механической вибрации, радиочастоты обычно относятся к электромагнитным колебаниям.

На рисунках показано как происходит распространение радио волн по нашей планете

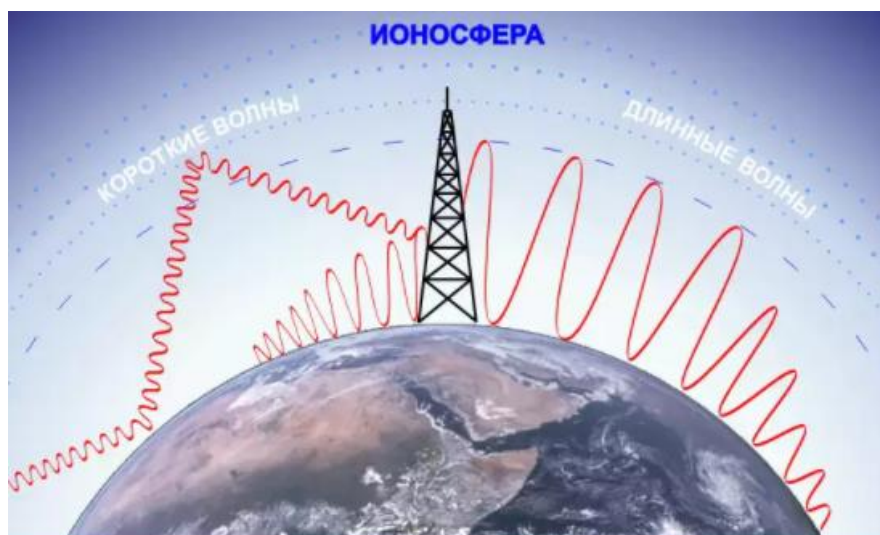


Рисунок 2.1.- распространение длинных и коротких волн

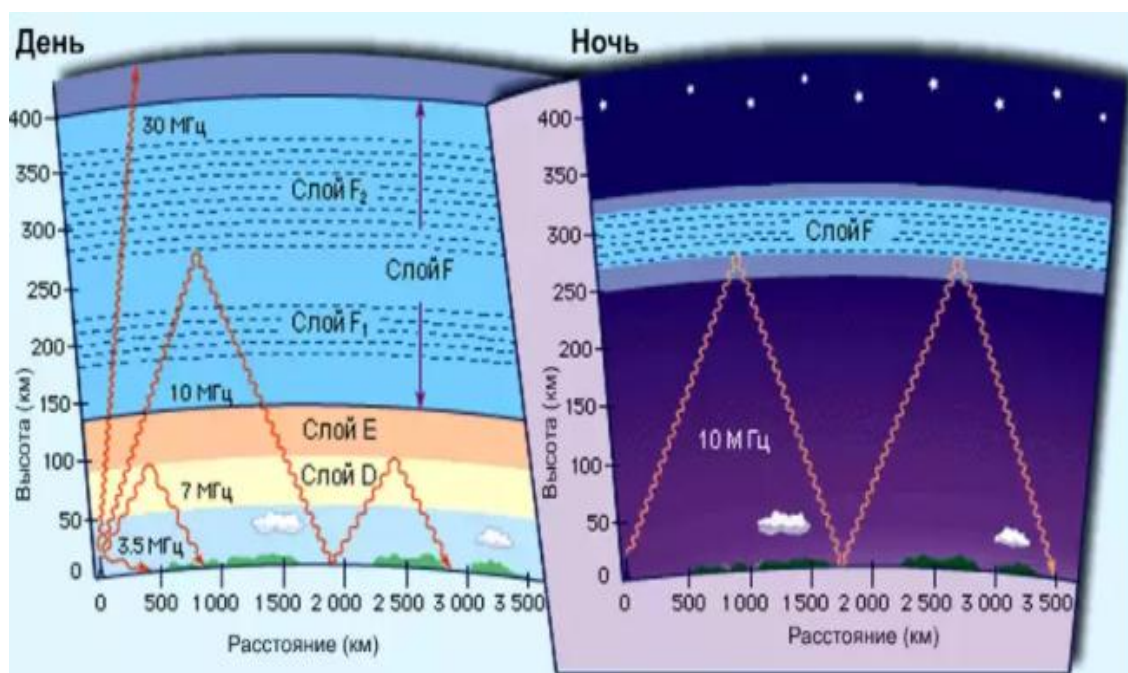


Рисунок 2.2.- Отражательные слои ионосферы и распространение коротких волн в зависимости от частоты и времени суток

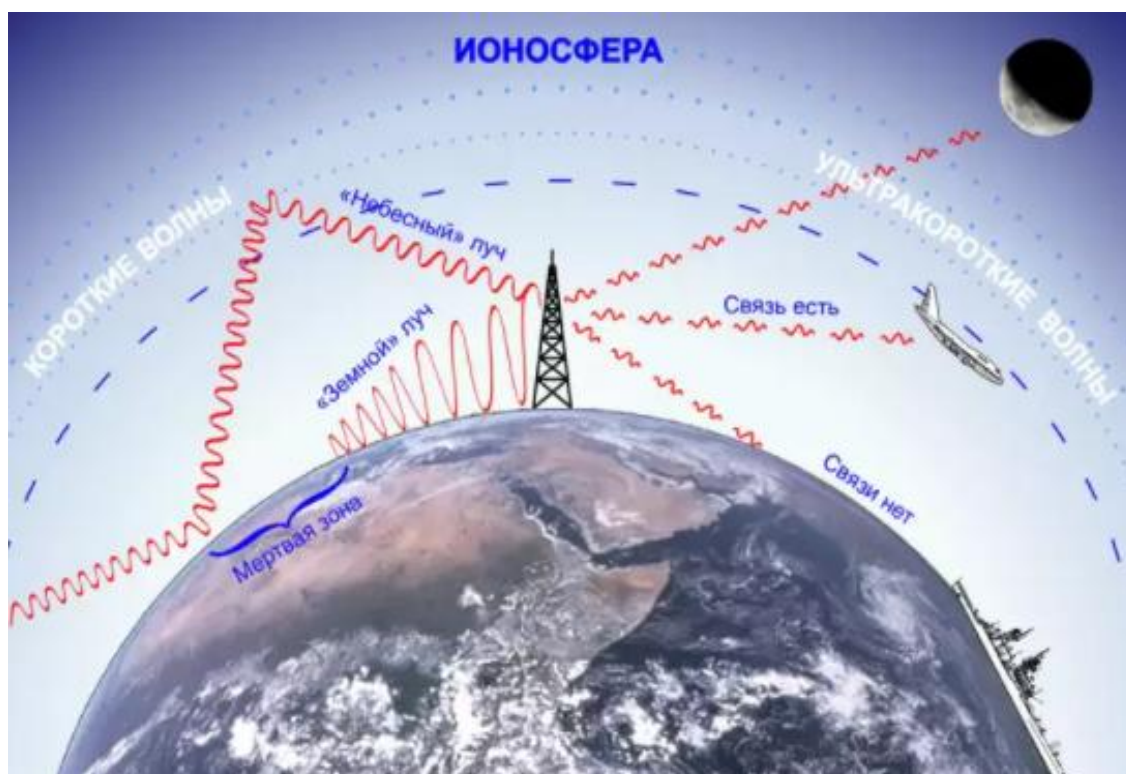


Рисунок 2.3.- Распространение коротких и ультракоротких волн

Далее в таблицах указаны деление радиоволн по диапазонам и поддиапазнам.

Таблица 2.1. Деление диапазона радиоволн на поддиапазоны

Название поддиапазона	Длина волны, м	Частота колебаний, Гц
Сверхдлинные волны	более 10^4	менее $3 \cdot 10^4$
Длинные волны	$10^4—10^3$	$3 \cdot 10^4—3 \cdot 10^5$
Средние волны	$10^3—10^2$	$3 \cdot 10^5—3 \cdot 10^6$
Короткие волны	$10^2—10$	$3 \cdot 10^6—3 \cdot 10^7$
Метровые волны	$10—1$	$3 \cdot 10^7—3 \cdot 10^8$
Дециметровые волны	$1—0,1$	$3 \cdot 10^8—3 \cdot 10^9$
Сантиметровые волны	$0,1—0,01$	$3 \cdot 10^9—3 \cdot 10^{10}$
Миллиметровые волны	$0,01—0,001$	$3 \cdot 10^{10—3}—3 \cdot 10^{11}$
Субмиллиметровые волны	$10^{-3}—5 \cdot 10^{-5}$	$3 \cdot 10^{11}—6 \cdot 10^{12}$

Таблица 2.2. Диапазоны радиочастот и радиоволн

Диапазон	Название диапазона радиочастот	Границы диапазона	Название диапазона радиоволн	Границы диапазона
1-й диапазон	Крайне низкие КНЧ	3—30 Гц	Декамегаметровые	100—10 Мм
2-й диапазон	Сверхнизкие СНЧ	30—300 Гц	Мегаметровые	10—1 Мм
3-й диапазон	Инфранизкие ИНЧ	0,3—3 кГц	Гектокилометровые	1000—100 км
4-й диапазон	Очень низкие ОНЧ	3—30 кГц	Мириаметровые	100—10 км
5-й диапазон	Низкие частоты НЧ	30—300 кГц	Километровые	10—1 км
6-й диапазон	Средние частоты СЧ	0,3—3 МГц	Гектометровые	1—0,1 км
7-й диапазон	Высокие частоты ВЧ	3—30 МГц	Декаметровые	100—10 м
8-й диапазон	Очень высокие ОВЧ	30—300 МГц	Метровые	10—1 м
9-й диапазон	Ультравысокие УВЧ	0,3—3 ГГц	Дециметровые	1—0,1 м
10-й диапазон	Сверхвысокие СВЧ	3—30 ГГц	Сантиметровые	10—1 см
11-й диапазон	Крайне высокие КВЧ	30—300 ГГц	Миллиметровые	10—1 мм
12-й диапазон	Гипервысокие ГВЧ	0,3—3 ТГц	Децимиллиметровые	1—0,1 мм

В данной работе, исследование будет связано с диапазонами КВ, и УКВ.

Детекторный приемник

Простота конструкции, большая доступность деталей и отсутствие источников питания способствовали его популярности в 20-40 гг. 20 в. Определение ДРП: это приемник, работающий за счет энергии радиоволн и не имеющий дополнительного источника питания.



Рисунок 2.4.- Классическая схема ДРП

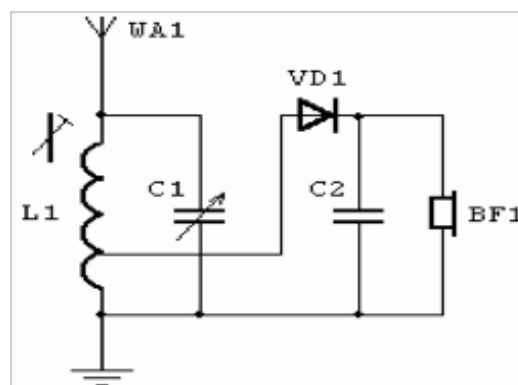


Рисунок 2.5.- Типовая схема ДРП

Принцип работы ДРП.

Настроив контур на частоту принимаемой радиостанции, выделяем высокочастотный АМ - сигнал. Частота его колебаний более 100 кГц, и его не будет слышно в подключенных наушниках. Теперь у сигнала нужно преобразовать ВЧ электрические колебания, в колебания НЧ. Для этого необходим диод, он обладает свойством проводить ток только в одном направлении, от анода, к катоду. Положительная полуволна в контуре вызовет

ток через открытый диод, а отрицательная закрывает его, и тока не станет. При отсутствии конденсатора через наушники будет протекать пульсирующий ток. Он содержит постоянную составляющую, которая изменяется со звуковой частотой и такой ток уже вызовет в наушниках звук. Процесс детектирования улучшается при подсоединении блокировочного конденсатора. он заряжается положительными полуволнами почти до амплитудного значения колебаний, а в промежутках между этими полуволнами очень медленно разряжается током через наушники.

Применение классического ДРП.

ДРП, выполненный по классической схеме, и в наше время находит применение для: настройки радилюбительских передатчиков и настройки передатчиков систем электронного дистанционного управления.

Совершенствование ДРП.

Если посмотреть на функциональную схему ДРП, можно прийти к следующим выводам: классическая схема достигла пределов своих возможностей. Кардинальное улучшение параметров ДРП возможно только при изменении всех функциональных узлов ДРП, собранного по классической схеме. Далее будут показаны примеры разнообразия дополнений и модернизации классической схемы ДРП.

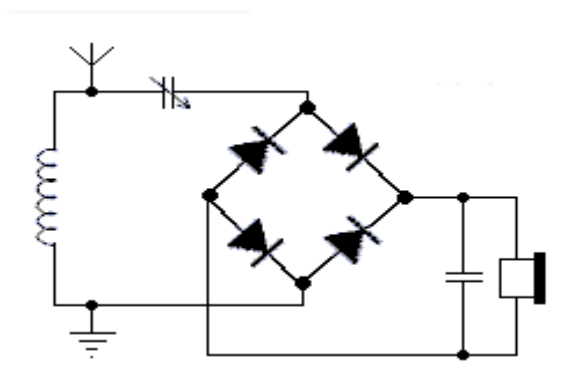


Рисунок 2.6.- Схема ДРП с диодным мостом без трансформатора

Схема показанная на рисунке 2.6, по параметрам отличается от классической схемы тем, что получаемая мощность будет выше.

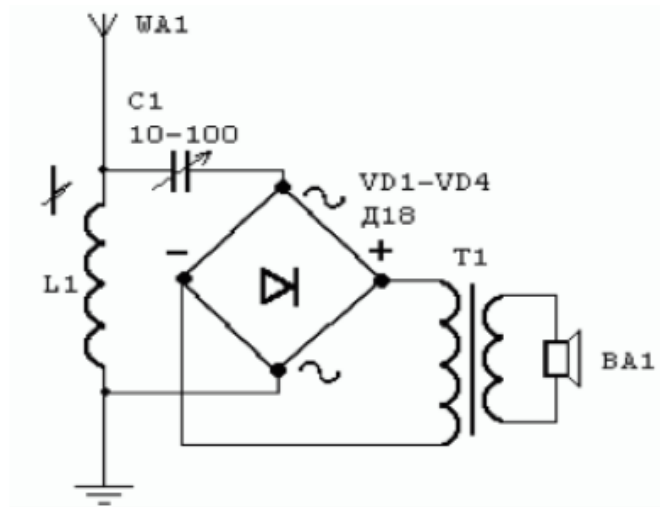


Рисунок 2.7.- Схема ДРП с диодным мостом и трансформатором

Схема на рисунке 2.7 имеет еще больший показатель мощности чем схема изображенная на рисунке 2.6.

Глава 3 Разработка принципиальной схемы

В качестве материала для основы своей исследовательской работы я решил взять радиоприемник «Оганова» с аналогичной схемой показанной на Рисунке 2.5.

в начале своей работы я думал что собрав такое устройство я смогу не просто получу радио работающее без батареек, моя основная идея заключалась в том что бы получаемую энергию волн собирать в емкость и затем иметь возможность использовать для собственных бытовых нужд, как например зарядка телефона.

Для того что бы начать работу над сборкой практической модели я проверил множество различных источников информации и соединив все в единое целое подошел к выбору элементной базы для сборки приемника.

Для того чтобы не сказывались помехи от квартирной электропроводки, на время эксперимента она отключалась от сети.

Для сборки использовалось:

- Конденсатор постоянный 190-500 Пф
- Конденсатор 1000-2000 Пф
- диоды Шотки
- Медная проволока диаметром 1-0.1 мм
- Цилиндр диаметром 10 см
- бумага
- Мультиметр

Вместо динамика , я подключил мультиметр.

Самое простое – заземление. По идее нужно вбивать металлический предмет в землю, предварительно прикрепив к нему провод, но из-за не комфортабельности установки такого заземления я решил использовать батарею отопления в качестве заземления.



Фото 3.1 Подключение заземления

Следующим шагом я выбрал создание антенны, рекомендуемая длина не менее 10 метров ($\frac{1}{4}$ длины принимаемой волны) , однако площадь места в котором проводилось исследование не позволяло установить такую антенну и я проводил исследование с различными видами длины и аналогами антенн.

использовал :

1. Металлический проводник в качестве антенны
2. «алюминиевую трубку» в качестве антенны
3. несколько метров алюминиевой фольги

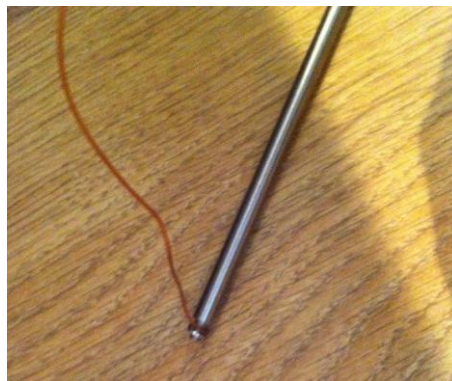


Фото 3.2 Металлический проводник длиной 50см



Фото 3.3 Проводник «алюминиевая трубка» длиной 1м



Фото 3.4 Проводник «алюминиевая фольга» длиной до 10м

Следующим шагом я начал подготавливать катушку, взяв 20 метров провода 0,8мм.



Фото 3.5 Процесс намотки катушки индуктивности

Намотал 4 равные части по 20 витков с зазором в 2 сантиметра на трубу с диаметром 5см, предварительно ее обклеил бумагой что бы была возможность отделить катушку и трубу друг от друга, остаток провода составил дополнительные 10 витков.

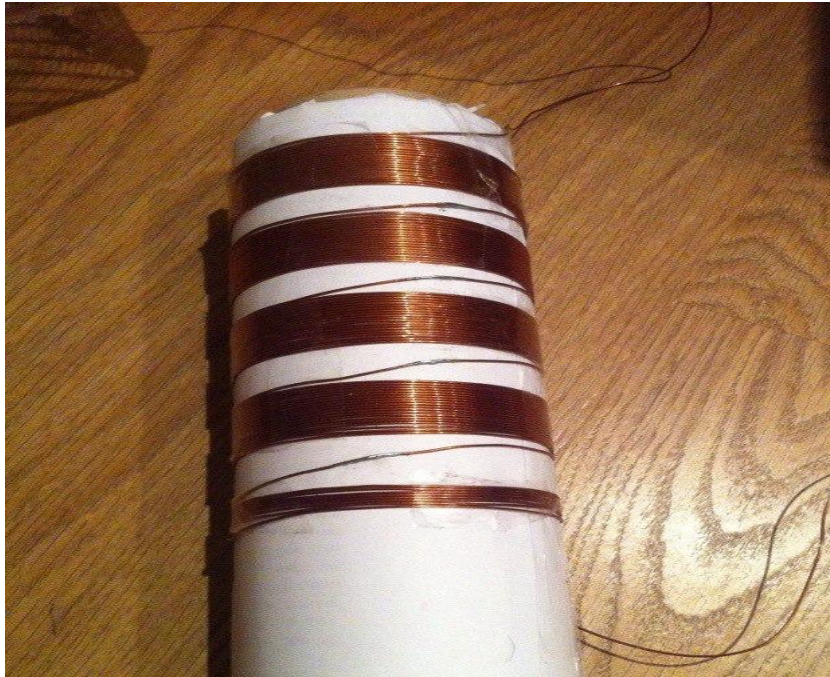


Фото 3.7 Готовая катушка индуктивности

После того как сделал катушку, принялся за сборку схемы.

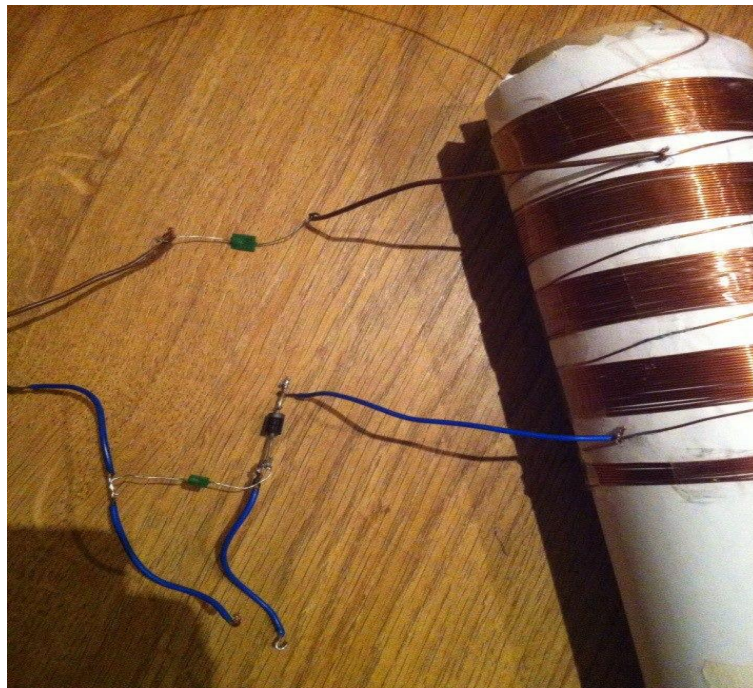


Фото 3.8 Практически собранная схема

Глава 4 исследование детекторного приемника

Мультиметр универсальный UNI-T UT33C. Предназначенный для измерения постоянного и переменного напряжения, постоянного тока, сопротивления, температуры, проверки диодов и целостности цепи.

Таблица 4.1. Параметры мультиметра.

Диапазон	Разрешающая способность	Точность
Переменное напряжение		
200 V	0.1 V	$\pm 1.2\% \pm 10D$
500 V	1 V	$\pm 1.2\% \pm 10D$
Постоянное напряжение		
200 mV	100 mkV	$\pm 0.25\% \pm 2D$
2000 mV	1 mV	$\pm 0.5\% \pm 2D$
20 V	10 mV	$\pm 0.5\% \pm 2D$
200 V	0.1 V	$\pm 0.5\% \pm 2D$
500 V	1 V	$\pm 0.8\% \pm 2D$
Сопротивление		
200 ом	0,1 ом	$\pm 0.8\% \pm 5D$
2000 ом	1 ом	$\pm 0.8\% \pm 2D$
20 Ком	10 ом	$\pm 0.8\% \pm 2D$
200 Ком	100 ом	$\pm 0.8\% \pm 2D$
20 Мом	10 Ком	$\pm 1\% \pm 5D$
Постоянный ток		
2000 мкА	1 мкА	$\pm 1\% \pm 2D$

20 мА	10 мкА	$\pm 1\% \pm 2D$
200 мА	100 мкА	$\pm 1.2\% \pm 2D$
10 А	10 мА	$\pm 2\% \pm 5D$
Измерение температуры		
от $-40C^{\circ}$ до $+150C^{\circ}$	1 C°	$\pm 1\% \pm 3D$
от $+150C^{\circ}$ до $+1000C^{\circ}$	1 C°	$\pm 1.5\% \pm 15D$
от $-40F^{\circ}$ до $+302F^{\circ}$	1 F°	$\pm 1\% \pm 4D$
от $+302F^{\circ}$ до $+1832F^{\circ}$	1 F°	$\pm 1.5\% \pm 15D$

Значение переменного напряжения является средним значением, калиброванным по среднеквадратичному значению синусоидальной волны.

- Диапазон рабочих частот: 45 - 450 Гц.
- Входное сопротивление 5Мом для переменного напряжения.
- Входное сопротивление 10Мом .
- Напряжение холостого хода приблизительно 2,8 В.
- Защита от перегрузки: предохранитель 200мА/250В.
- Падение напряжения при измерении : 200мВ.
- D-единица младшего разряда.

Используя мультиметр я измерял токи и напряжения по всем узлам схемы, для того что бы определиться с наиболее подходящей для исследования антенной. Самой подходящей оказалась антенна из фольги, но для наибольшего эффективного использования антенны, я провел ряд экспериментов с ее положением и формой.



Фото 4.1.- Измерения напряжения



Фото 4.2. и 4.3.- Подключение приемника из фольги

Результаты измерений, и начальные данные приемника составил в таблицы и по таблицам построил графики.

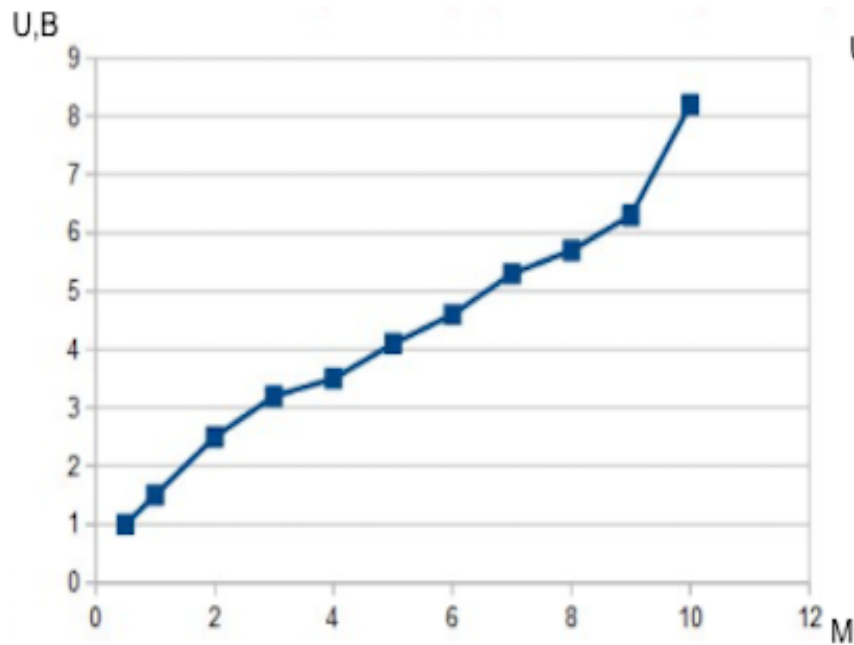


Рисунок 4.2.- График зависимости постоянного напряжения от длины волны

Таблица 4.2. Постоянное напряжение на конденсаторе

Длина приемника	Длина волны поглощаемая приемником	постоянное напряжение, В
0,5 м	2м (150 МГц)	0,1
1 м	4м (75 МГц)	0,3
2 м	8м (37,5 МГц)	0,7
3 м	12м (25 МГц)	1,4
4 м	16м (18,75 МГц)	1,6
5 м	20м (15 МГц)	1,4

6 м	24м (12,5 МГц)	1,4
7 м	28м (10,71 МГц)	1,3
8 м	32м (9,37 МГц)	1,3
9 м	36м (8,33 МГц)	1,1
10 м	40м (7,5 МГц)	0,9

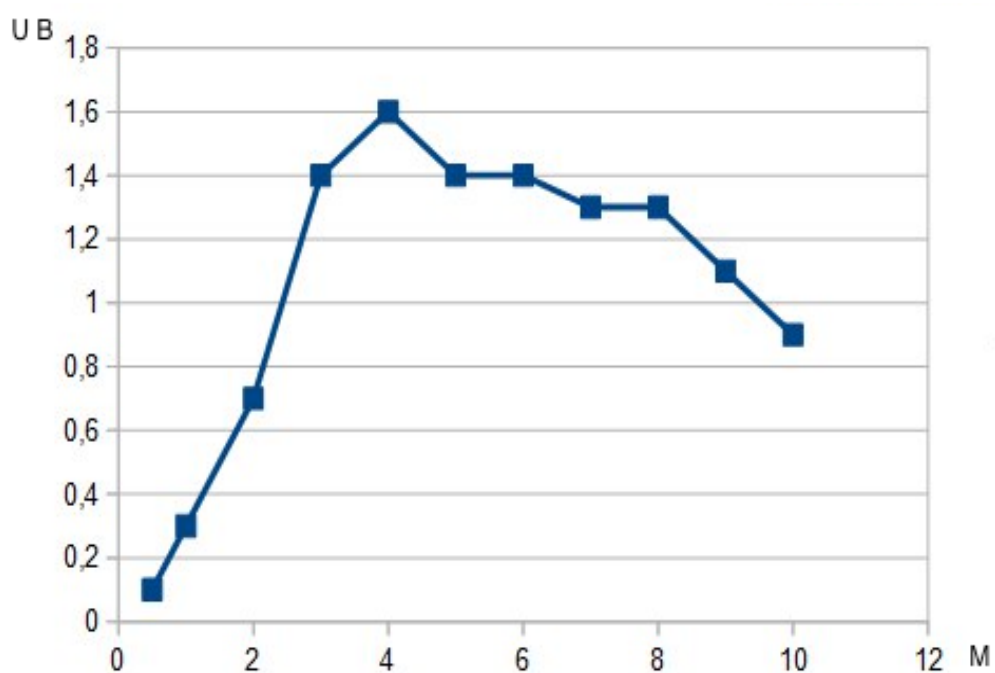


Рисунок 4.3.- График зависимости напряжения от длины волны

Иногда в дни измерений было зафиксировано при тех же значениях наличие постоянного тока, эти данные также были занесены в таблицу.

Таблица 4.3. Зафиксированный постоянный ток

Длина приемника	Длина волны поглощаемая приемником	Постоянный ток, мА
0,5 м	2м (150 МГц)	0,04

1 м	4м (75 МГц)	0,11
2 м	8м (37,5 МГц)	0,16
3 м	12м (25 МГц)	0,21
4 м	16м (18,75 МГц)	0,32
5 м	20м (15 МГц)	0,41
6 м	24м (12,5 МГц)	0,52
7 м	28м (10,71 МГц)	0,65
8 м	32м (9,37 МГц)	0,78
9 м	36м (8,33 МГц)	0,94
10 м	40м (7,5 МГц)	1,03

Однако в большее количество дней, постоянные токи при измерениях не были зафиксированы, возможно просто была поймана такая волна радиовещания которая сгенерировала ток.

Произвел измерения индуктивности используемой катушки, данные занес в таблицу

Таблица 4.4. Индуктивность катушки

Количество витков	Индуктивность (мкГн)	Сопротивление по постоянному току (Ом)
20	51,6	0,21
40	122,4	0,39
60	201	0,58
80	281	0,77

Для настройки схемы на работу в резонансе, произвел расчеты по индуктивности и частоте, соотношения частоты и емкости при индуктивности занес в таблицу.

Таблица 4.5. Значения колебательного контура

Индуктивность	51,6 мкГн	122,4 мкГн	201 мкГн	281 мкГн
емкость				
1 пф	22,156 МГц	14,385 МГц	11,225 МГц	9,494 МГц
10 пф	7 МГц	4,549 МГц	3,549 МГц	3 МГц
100пф	2,215 МГц	1,438 МГц	1,122 МГц	0,949 МГц
1000 пф	700 кГц	454,914 кГц	355,994 кГц	300,238 кГц
10 нф	221,562 кГц	143,856 кГц	112,259 кГц	94,943 кГц
100 нф	70,064 кГц	45,491 кГц	35,499 кГц	30,023 кГц
1000 нф	22,1562 кГц	14,385 кГц	11,225 кГц	9,494 кГц
10 мкф	7 кГц	4,549 кГц	3,549 кГц	3 кГц
100 мкф	2,215 кГц	1,438 кГц	1,122 кГц	0,949 кГц
1000 мкф	700 Гц	454,914 Гц	354,994 Гц	300 Гц

Для снятия энергии я подобрал накопительный конденсатор с емкостью 2000 мкф (25В) который заряжался в течении длительного времени. На таком конденсаторе за 30 секунд заряд доходил до 0.25 В, затем скорость заметно падала, такое напряжение при данной емкости соответствует 0.0000625 Дж за 1 час напряжение выросло до 0,4 В, после чего практически перестало расти, это соответствует 0.00016 Дж, т.к. ток утечки конденсатора был значительный, решено использовать бумажный конденсатор с емкостью 1мкф.

Конденсатор емкостью 1 мкф заряжается за 15 миллисекунд что

равняется 1 микроДж в 1 цикл зарядки. Полученное значение энергии было переведено в размерность Вт*ч, и получилось численно равным $= 2,7 \cdot 10^{-10}$ (Вт*ч). Зная зависимость: $1 \text{ Вт*ч} = 1 \text{ В} * 1 \text{ А*ч}$, получили значение в А*ч, а именно $0,675 \cdot 10^{-10}$ А*ч. Для того что бы осуществить зарядку аккумулятора на величину 1 А*ч, потребуется 10^{11} циклов, что во времени равняется 3703703.7 минут, что примерно равно 7 лет.

Осуществление сброса запасенной энергии в маломощный аккумулятор является возможным, однако для этого потребуется значительно модернизировать схему для автоматизации зарядки и последующего сброса энергии при достижении определенного значения напряжения конденсатора, а также требуется соединить большее количество конденсаторов к одному маломощному аккумулятору так что бы их разряд не влиял на другие подключенные конденсаторы. Хорошими вариантами решения возникшей проблемы улучшения схемы, является добавление в нее повышающего ИППН. Схемы которых указаны ниже.

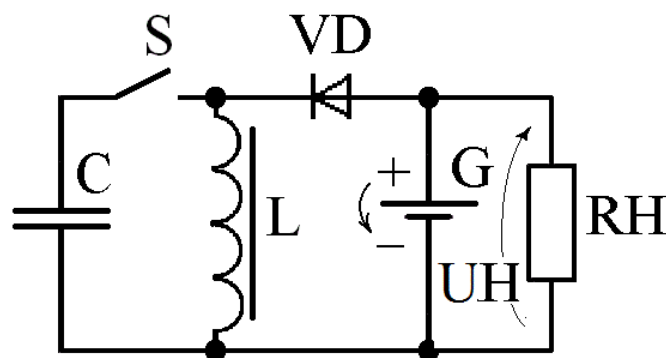


Рисунок 4.4.- Схема повышающего ИППН

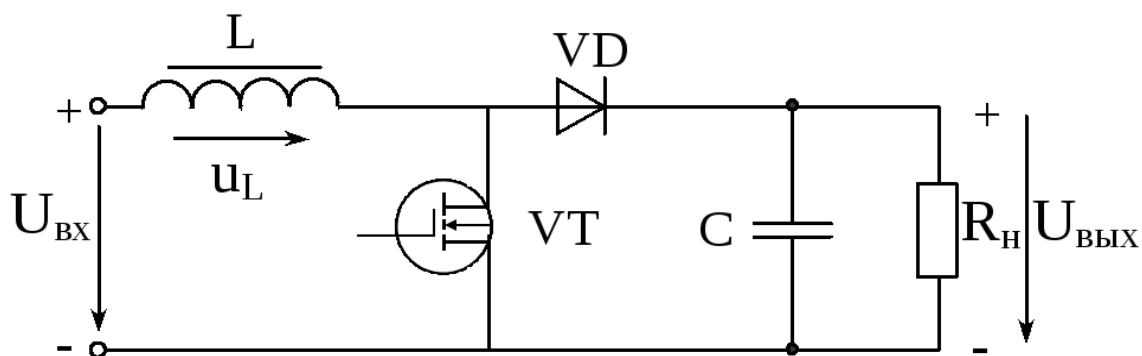


Рисунок 4.5.- схема повышающего ИППН на полевом транзисторе

После завершения расчетов, было проведено множество различных экспериментов и исследований в различных ситуациях и воздействиях на приемник таких как: влажность, температура, постоянные магниты, добавление сопротивлений в цепь и конденсаторов, молитвы богу, воздействия огнем и др. но все воздействия практически не влияли на показания прибора, кроме касания самого приемника человеком или внешнего электромагнитного воздействия «катушки Тесла».

Электромагнитное воздействие увеличивало количество проникающей энергии в приемнике и следовательно значительно повысило показания прибора, в 5 — 10 раз, в зависимости от уровня воздействия электромагнитного источника напряжение доходило до 30-80В и 0,1А. Однако это равносильно подключению приемника в розетку потому в расчете рациональности использования схемы как альтернативного источника питания для быта не учитывалось. Основные значимые результаты будут указаны далее.

По результатам исследований в течении нескольких дней выяснилось, что средняя величина напряжения не превышает 6 В. Параметр напряжения является в данном случае величиной зависящей от волны которую принимает приемник, т.к. в разное время суток, удаленность от принимающей станции одна и также на различные частоты имеют разные количества энергии, то

подбор заряжающего аккумулятора нужно осуществлять по значениям не выше усредненных для его непрерывной зарядки.

В результате экспериментов с различными видами антенн выяснилось:

- Антенна (металлический проводник) длиной 50 см выдает напряжения менее 1 мили Вольта.
- Антенна длиной 1 метр, выдавала напряжение 1,2 В.
- Фольга длиной 4 метра и шириной 30 см, напряжение 10В

В ходе экспериментов с выбранным приемником «фольгой» выяснилось:

– получаемая энергия тем выше чем ровнее плоскость фольги, при волнообразной форме приемника потери энергии составили около 10% от энергии аналогичной длинный приемника с прямой формой.

– Ширина приемника 30см, может быть разделена на участки шириной до 10 см, далее появляются более заметные потери в получаемой и передаваемой энергии приемника, но благодаря разделению ширины, можно увеличить длину самого приемника что повысит получаемую энергию на 5-10%, независимо от соединения или целостности приемника.

– Замкнутость контуров приемника ухудшает показатели приемника

– развилки от прямолинейного контура не влияют на передачу и получение энергии приемником.

– положение относительно плоскости земли может влиять на количество получаемой энергии приемником.

Заключение:

Проверив заряженность различных по емкостям конденсаторов при максимально полученном напряжении 8.2 В, спустя 5 часов непрерывной работы схемы, и оценив рациональность такого использования схемы в качестве альтернативного источника питания. Я пришел к выводу что, через цепь конденсаторов с малыми емкостями и требуемыми напряжениями передавать собранную энергию в общий подключенный маломощный аккумулятор и таким образом иметь зарядку для телефона на постоянной основе действительно возможно, однако с учетом габаритов , времени и сильной зависимости от близости радиостанций требуемых для такого источника питания и затрат на материалы а также их расположение, идея показала себя нецелесообразной. Тем более если собирать энергию на открытых территориях где не такая большая концентрация электромагнитных излучений как в квартире городского дома, КПД установки значительно уступит обычному электрогенератору.

А история альтернативных Способов получения энергии непрерывно движется вперед, с каждым годом свежие умы придумывают творческие и удобные способы получить «дешевое» электричество , в ближайший век возможно «традиционные» источники энергии будут заменены новыми на нынешний момент «нетрадиционными» источниками энергии.

И благодаря данному исследованию мы смогли узнать и подтвердить что огромное количество энергии каждую секунду проходит незамеченными мимо нас в наших же жилых помещениях нанося возможный вред организму, а также что если эта энергия будет возвращаться в сеть или как то использоваться то это поможет более экономично использовать электро-ресурс.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Баланчевадзе, В.И. и др. Энергетика сегодня и завтра. / В.И. Баланчевадзе. – Москва: Энергоатомиздат, 1990. – 344 с.
2. Шейдлин, А. Е. Новая энергетика. / А. Е. Шейдлин. – Москва: Наука, 1987. – 463 с.
3. Юдасин, Л.С. Энергетика: проблемы и надежды. / Л.С. Юдасин. – Москва: Просвещение, 1990. – 207 с.
4. Вершинский, Н. В. Энергия океана / Н. В. Вершинский. – М. Наука, 1986. – 144 с.
5. Шулейкин, В. В. Физика моря / В. В. Шулейкин. – Москва: ОНТИ, 1938. – 314 с.
6. Андреев, С.В. Солнечные электростанции / С.В. Андреев. – Москва: Наука, 2002. – 215 с.
7. Грабмайер, И.Г. "Сименс". Дешевое изготовление качественного солнечного кремния и листового кремния для солнечных элементов / И.Г. Грабмайер // труды 7 международной конференции по использованию солнечной энергии. – Франкфурт, Германия, 1990. – С. 13–18.
8. Лидоренко, Н.С. Развитие фотоэлектрической энергетики. / Н.С. Лидоренко, В.М. Евдокимов, Д.С. Стребков. – Москва: Информэлектро, 1988. – 79 с.
9. Рубан, С.С. Нетрадиционные источники энергии / С.С. Рубан – Москва: Энергия, 2003.– 135 с.
10. Харченко, Н.В. Индивидуальные солнечные установки / Н.В. Харченко. – Москва: Энергоатомиздат, 1991.– 301 с.
11. Volker Quaschnig: Regenerative Energiesysteme. Technologie – Berechnung – Simulation. 8. aktualisierte Auflage. München, 2013.– P. 34.
12. Hochspringen Anette Regelous, Jan-Peter Meyn: Erneuerbare Energien – eine physikalische Betrachtung.In: Didaktik der Physik, Frühjahrstagung. Abgerufen

am. Münster Physikalisches Institut, Didaktik der Physik, FAU Erlangen-Nürnberg, Erlangen, 2011.– P. 122.

13. Hochspringen About Us. In: Sustainable Energy For All. United Nations, 2012. – P. 64.

14. Hochspringen Internationale Organisation für erneuerbare Energien: Definition nach Artikel III der Satzung vom 26. Januar, 2009. – P. 95.

15. Hochspringen Martin Kaltschmitt, Wolfgang Streicher, Andreas Wiese (Hrsg.): Erneuerbare Energien. Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Berlin/Heidelberg, 2006.– P. 47.

16. Hochspringen Valentin Crastan: Elektrische Energieversorgung 2. Berlin/Heidelberg, 2012.– P. 192.

17. Электро двигатели. [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан., 2016. – Режим доступа: neo-energy.ru/publ/dinamki-dl-velika.html, свободный.

18. Энергия из ходьбы. [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан., 2016. – Режим доступа: neo-energy.ru/publ/istochniki-zelyonoj-energii.html, свободный.

19. Химические источники тока. [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан., 2016. – Режим доступа: neo-energy.ru/publ/himicheskie-samodelki-istochnika-toka.html, свободный.

20. Излучающий источник энергии. [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан., 2016. – Режим доступа: neo-energy.ru/publ/neobychnyj-brelok-istochnik-energii.html, свободный.

21. Тепло, углеводы и тд как источник энергии. [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан., 2016. – Режим доступа: neo-energy.ru/publ/istochniki-energii-so-strannostyami.html, свободный.

22. Зачем платить больше, если есть альтернативные источники энергии. [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан., 2015. – Режим доступа: <http://nakonu.com/2015/04/14402.html>, свободный.