

**Городское соревнование юных исследователей
«Шаг в будущее. Юниор»**

**Возможно ли изготовить функциональный
фонарик на основе генератора М. Фарадея?**

Автор: Костин Александр Константинович
МБОУ СОШ №5, 6 класс

Научный руководитель: Лучик Сергей Григорьевич,
учитель технологии МБОУ СОШ №5

Содержание

Введение	2-3 стр.
1. Основная часть	4 стр.
1.1 Информация о генераторе М. Фарадея	4 стр.
1.2 Изготовление генератора М. Фарадея	5-6 стр.
1.3 Техника безопасности	6 стр.
2. Проведение исследования	7-9 стр.
3. Заключение, выводы	10 стр.
4. Список литературы	11 стр.
5. Приложение	11-18 стр.

Введение.

Актуальность: Все мобильные бытовые устройства работают от батареек или от аккумуляторов. Но после использования и не правильной утилизации наносится огромный вред окружающей среде. Поэтому чтобы снизить загрязнение природы тяжёлыми металлами необходимо использовать альтернативные источники электрической энергии и отдавать предпочтение технике, которая может обходиться без батареек.

Гипотеза: предполагаем, что с развитием технологий, а именно появлению светодиодов потребляющих минимальный ток, при хорошей светоотдаче, неодимовых магнитах, обладающими магнитными свойствами в десятки раз превышающие чем у обыкновенных магнитов, возможно на основе генератора Фарадея изготовить фонарик который, может в некоторой мере заменить традиционные, питающиеся от электрических батарей и аккумуляторов.

Объект исследования: генератор Фарадея.

Предмет исследования: практические возможности генератора Фарадея.

Цель: выявить возможности повышения эффективной работы генератора Фарадея для использования его в качестве фонарика.

Задачи:

1. Изучить литературу и материалы интернет ресурсов по теме исследовательской работы.

1. Изготовить опытный образец.
2. Провести эксперименты по улучшению работы генератора Фарадея
3. Внести изменения в конструкцию на основе проведённых экспериментов.
4. Сделать выводы.
5. Изготовить фонарик.

Методы:

Анализ материалов Интернет-ресурсов и печатных источников по изучаемой проблеме.

1. Эксперимент.
2. Анализ и обобщение.

Практическая значимость работы: Результаты данной работы могут быть использованы при повторном изготовлении подобного фонарика и для его усовершенствования. Что позволит уменьшить загрязнение окружающей среды использованными батарейками.

Ожидаемые результаты: информация проекта поможет использовать не традиционные виды энергии.

Направления исследования

1. Провести эксперимент с увеличенной ёмкостью конденсатора.
2. Провести эксперимент с использованием аккумулятора.
3. Провести эксперимент с использованием ионистора.
4. Провести эксперимент с различной длиной цилиндра магнита.
5. Провести эксперимент с использованием повышающего преобразователя напряжения.

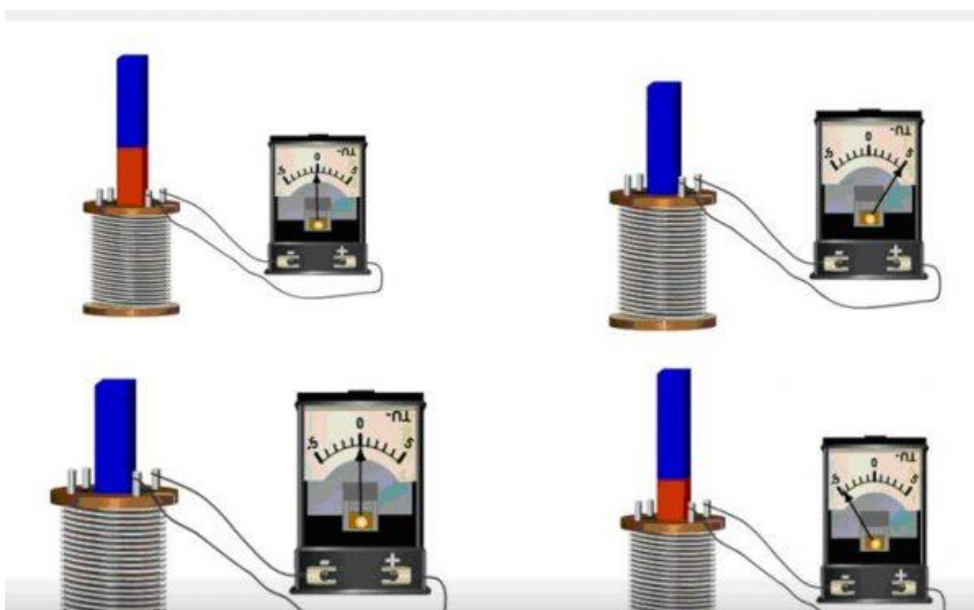
Основная часть

Информация о генераторе Фарадея.

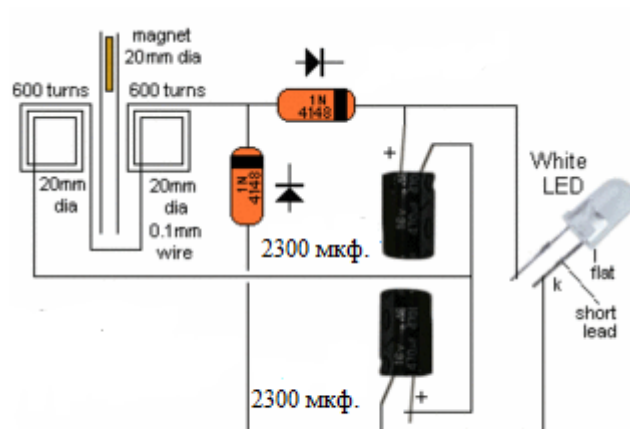
Мы с вами уже знаем, что вокруг проводника с током всегда существует магнитное поле, а электричество обладает магнитной силой. Поэтому в начале 19го века и возникла задача о необходимости подтверждения влияния магнитных явлений на электрические, которую пытались решить многие ученые, и английский ученый Майкл Фарадей был в их числе. Почти 10 лет, начиная с 1822 года, он потратил на различные опыты, но безуспешно. И только 29 августа 1831 года наступил триумф.

После напряженных поисков, исследований и опытов, Фарадей пришел к выводу, что только меняющееся со временем магнитное поле может создать электрический ток опыты Фарадей состояли в следующем:

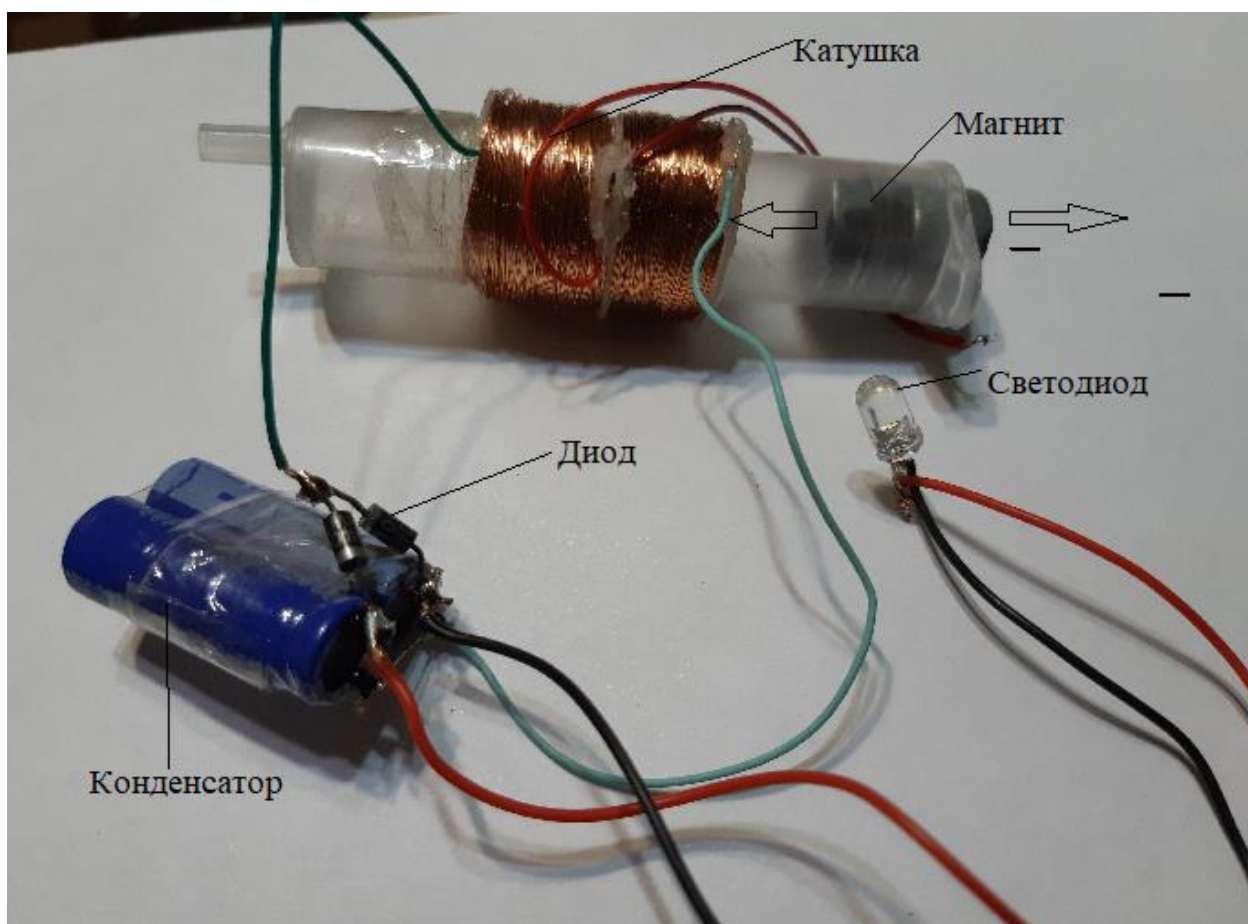
- Во-первых, если взять постоянный магнит и двигать его внутри катушки, к которой присоединен гальванометр, то в цепи возникал электрический ток.
- Во-вторых, если этот магнит выдвигать из катушки, то мы наблюдаем, что гальванометр так же показывает ток, но этот ток имеет противоположное направление.



За основу фонарика была взята схема с сайта



По данной схеме был изготовлен генератор Фарадея. Который выглядит следующим образом.



Для втулки фонаря использован корпус медицинского шприца на нём намотана двухсекционная катушка, каждая по 600 витков провода диаметром 0,3мм. Внутри корпуса находятся цилиндрически **неодимовые магниты** диаметром 15 мм, в количестве трёх штук. Магниты свободно перемещаются внутри корпуса шприца, тем самым изменяя магнитное поле, пронизывающее витки катушки. В результате изменения магнитного поля, в катушке возникает электрический ток. При движение магнита в одну сторону, ток одной полярности, при движение в другую-обратной полярности. Полученное электричество, выпрямляется диодами и заряжает конденсаторы. С конденсаторов электрическая энергия поступает к светодиоиду. В схему были внесены изменения-конденсаторы установлены ёмкостью по 2300 мкф.

После изготовления генератора Фарадея, было проведено испытание. Катушкой с магнитами внутри совершались колебательные движения. Магнит перемещался внутри корпуса шприца, тем самым генератор вырабатывал электрический ток. Оказалось, что эффективность работы генератора не высока. Свет мерцающий и накопленной энергии в конденсаторах хватает на свечение светодиода в течении нескольких сек.

Техника безопасности

Неодимовые магниты притягивают металлические предметы с настолько большой силой, что если ваша рука случайно окажется между магнитом и объектом притяжения в момент их столкновения, то вы можете легко ушибить свои пальцы. Держите магниты на безопасном расстоянии от любых магнитных запоминающих устройств, например таких, как настольные и портативные компьютеры, жесткие диски, дискеты, аудиокассеты, видеокассеты, кредитные карты. Между магнитами и этим предметами рекомендуется придерживаться расстояния не менее одного метра. **Требования к генератору Фарадея, чтобы использовать его как источник питания светодиода в фонарике.**

1. Возможность пользоваться им не только во время тряски. Энергия должна накапливаться и сохраняться продолжительное время.

2. Компактный.

3. Хорошая светоотдача.

4. Отсутствие элементов питания.

Для решения этих вопросов необходимо путём эксперимента усовершенствовать конструкцию и схему генератора.

Направления исследования

1. Провести эксперимент с увеличенной ёмкостью конденсатора.
2. Провести эксперимент с использованием аккумулятора
3. Провести эксперимент с различной длиной цилиндра магнита.
4. Провести эксперимент с использованием повышающего преобразователя напряжения.
5. Провести эксперимент с использованием ионистора.

Экспериментальная часть

Эксперимент № 1: как скажется на работе генератора увеличение ёмкости конденсаторов?

Оборудование: генератор Фарадея, конденсаторы ёмкостью 4600 мкф.

Описание эксперимента: к имеющимся конденсаторам, параллельно были припаяны ещё по одному, каждый ёмкостью по 4600 мкф (**Приложение 1**). Были выполнены движения фонариком в течении 15 сек. После чего проведены испытания. Оказалось, что длительность свечения светодиода особо не изменилась

Вывод: Увеличение ёмкости конденсатора в 2 раза существенных изменений не показало.

Эксперимент №2 Как отразится на работе генератора Фарадея, параллельно подключенный аккумулятор?

Описание эксперимента: к основной схеме параллельно светодиоду был подключен аккумулятор (**Приложение 2**). Катушкой с магнитами внутри, в течении 30 секунд совершались колебательные движения, тем самым заряжая аккумулятор. После чего, проверен результат. Светодиод светился в пределах 4 минут.

Вывод: применение аккумулятора показало отличный результат, но аккумулятор необходимо периодически подзаряжать, потому что полностью разряженный аккумулятор, выходит из строя.

Эксперимент №3 Как отразится на работе генератора Фарадея, увеличение длины магнитного стержня.

Оборудование: генератор Фарадея, неодимовые дисковые магниты диаметром 15 мм и высотой 5 мм (**Приложение 3**).

Описание эксперимента: Менялось количество находящихся, внутри магнитов от 3х, до 6ти. Выполнялось два челночных движения и замерялось напряжение на конденсаторе. Полученные данные заносились в таблицу.

Кол-во магнитов	Напряжение на конденсаторе			
	1 эксперимент	2 эксперимент	3эксперимент	Среднее значение
3	1.52в	1.2в	1.5в	1,4в
4	1.94в	1.45в	1.98в	1,79в
5	2.0в	2.08в	2.2в	2.09в
6	1.95в	2.02в	1.8в	1.82

Вывод: наилучшие результаты были показаны при использовании стержня из 5ти магнитов. Значит длина цилиндра магнитов должна соответствовать длине катушки. При маленькой длине магнита напряжение растет медленно, при большей длине напряжение падает

Эксперимент №4 Как отразится на работе генератора Фарадея подключение повышающего преобразователя напряжения?

Оборудование: генератор Фарадея, повышающий преобразователь напряжения (**Приложение 5**).

Описание эксперимента: Повышающий преобразователь напряжения на основе микросхемы YX8018 был взят от китайского садового светильника. Плата садового светильника была доработана (**Приложение 4**).

1. Удалён аккумулятор.
2. Заменён светодиод, на более яркий.

При проведении эксперимента стало заметно, что яркость свечения светодиода резко увеличилась, прекратилось мигание.

Вывод: генератор Фарадея с повышающим преобразователем напряжения отлично подходит для использования в конструкции фонарика.

Эксперимент №5 Как скажется на работе генератора, с повышающим преобразователем напряжения, использование в роли накопителя энергии ионистра? (**Приложение 6**).

Оборудование: генератор Фарадея, повышающий преобразователь напряжения, ионистр ёмкостью 1 фарада на 16 вольт.

Описание эксперимента: параллельно преобразователю напряжения был подключён ионистр. Катушкой с магнитами внутри, на протяжении 30 секунд совершались колебательные движения, тем самым заряжая ионистр. После чего было проведено испытание. Яркое свечение светодиода продолжалось в течении 4 минут.

Вывод: повышающий преобразователь напряжения в паре с ионистром отлично подойдут для использования в конструкции фонарика.

Заключение

Подводя итоги экспериментального исследования, можно утверждать, что моя гипотеза подтвердилась. Использование светодиодов потребляющих минимальный ток при хорошей светоотдаче, неодимовых магнитах, обладающими магнитными свойствами в десятки раз превосходившие чем у обыкновенных магнитов, даёт возможность, на основе генератора Фарадея изготовить фонарик который, может в некоторой мере заменить традиционные, питающиеся от электрических батарей и аккумуляторов.

Выводы

В процессе исследовательской работы удалось получить положительные результаты, что позволяет на основе генератора Фарадея изготовить вполне работоспособный фонарик. При использовании в схеме ионистора, можно предположить, что фонарик будет вечным, он может бесконечно долго храниться а перед его использованием необходимо будет только несколько раз энергично потрясти. Такой фонарик удобен будет в автономных походах, экспедициях. Не будет необходимости подзаряжать аккумулятор, можно сказать, что фонарик на половину готов. Осталось изготовить для него корпус, рассеиватель.

Работа на этом не закончена, в ходе работы появились новые направления в исследовании.

1. Как повлияет на работу устройства увеличение количества витков в катушке, диаметр провода, диаметр катушки, длина катушки?
2. Какие светодиоды и в каком количестве рационально использовать в конструкции фонарика?
3. Провести исследования с использованием ионистора с другими параметрами.

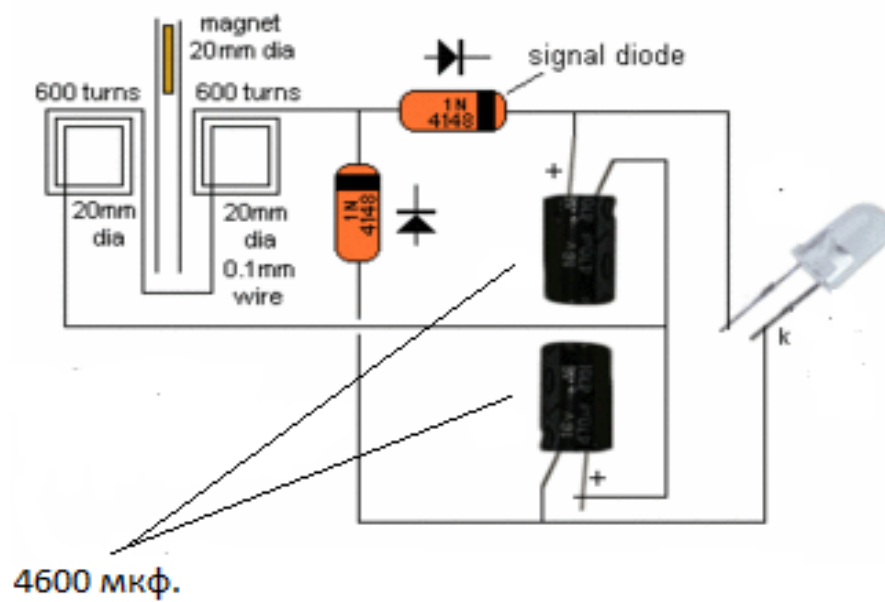
Источники информации.

1. Гальперштейн Л. Я. «Забавная физика - Знай и умей». - Москва, 1994г.
- 2.Белага В.В., Ломаченков И.А., Панебратцев Ю.А. Физика. 9 кл.: Учебник для общеобразовательных учреждений. - М.: Просвещение, 2016.

Интерне -ресурсы:

1. <http://fb.ru/article/368987/vred-ot-batareek-dlya-okrujayuschey-sredyi>
- 2.https://sdelaysam-voimirukami.ru/284vechnyj_fonarik_ili_fonarik_faradeja.html.
3. <https://elquanta.ru/teoriya/zakon-ehlektromagnitnojj-indukcii.html>

Приложение 1



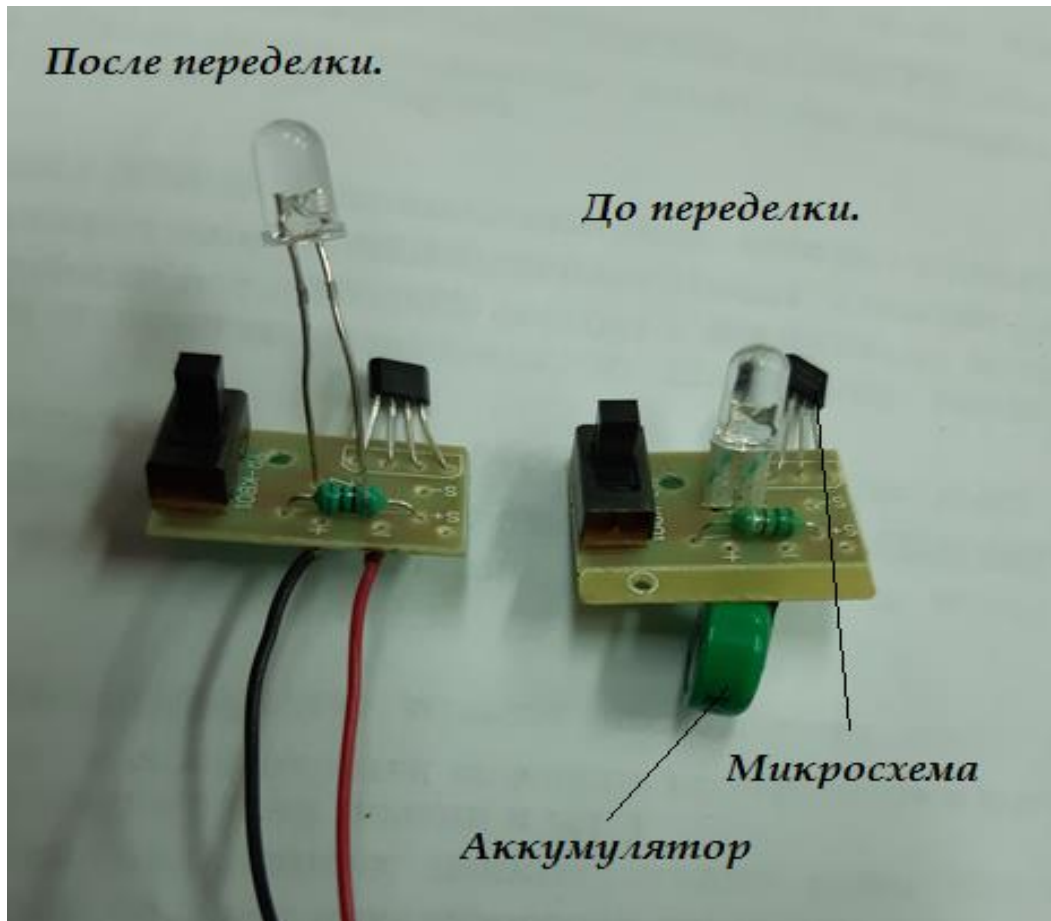
Приложение 2



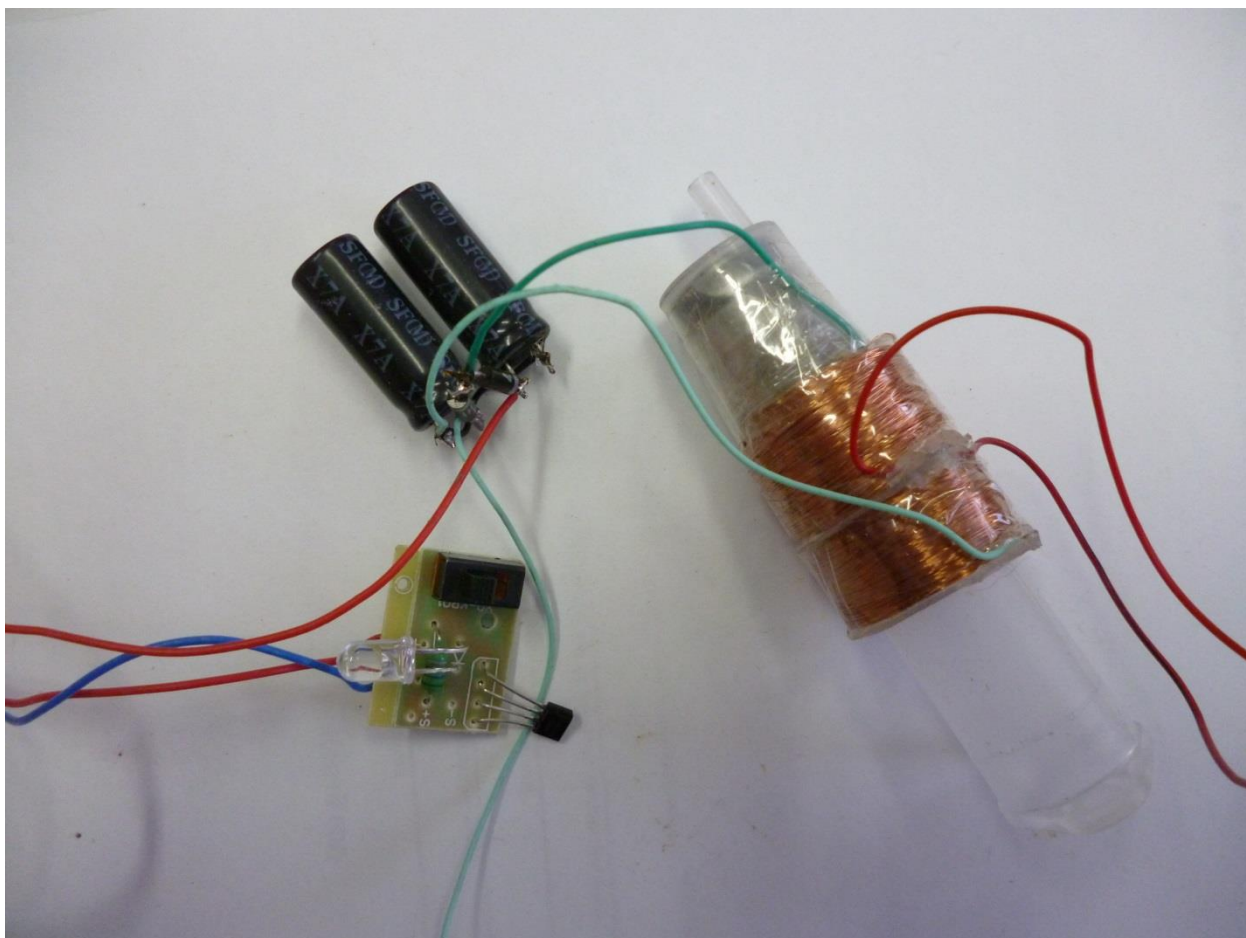
Приложение 3



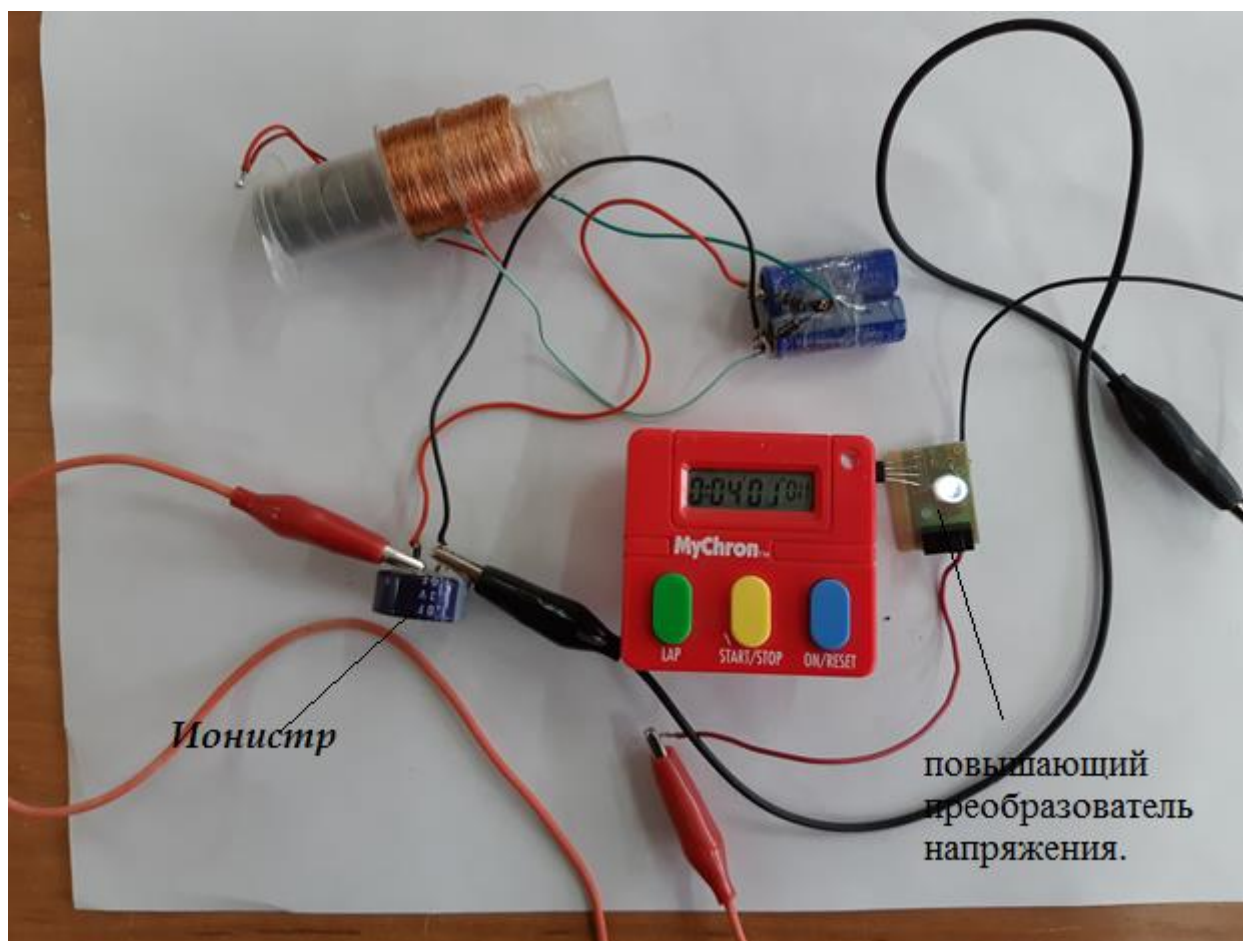
Приложение 4



Приложение 5



Приложение 6



Приложение 7

