



Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Гимназия №2» городского округа Щелково

«Учебно-исследовательская работа»
Направление «Современная энергетика»»

КАТУШКА ТЕСЛА

Работу выполнил:

Меринов Артемий, ученик 10 З класса

Руководитель:

Сафиуллина Яна Александровна,
учитель физики

г.о. Щелково, 2022

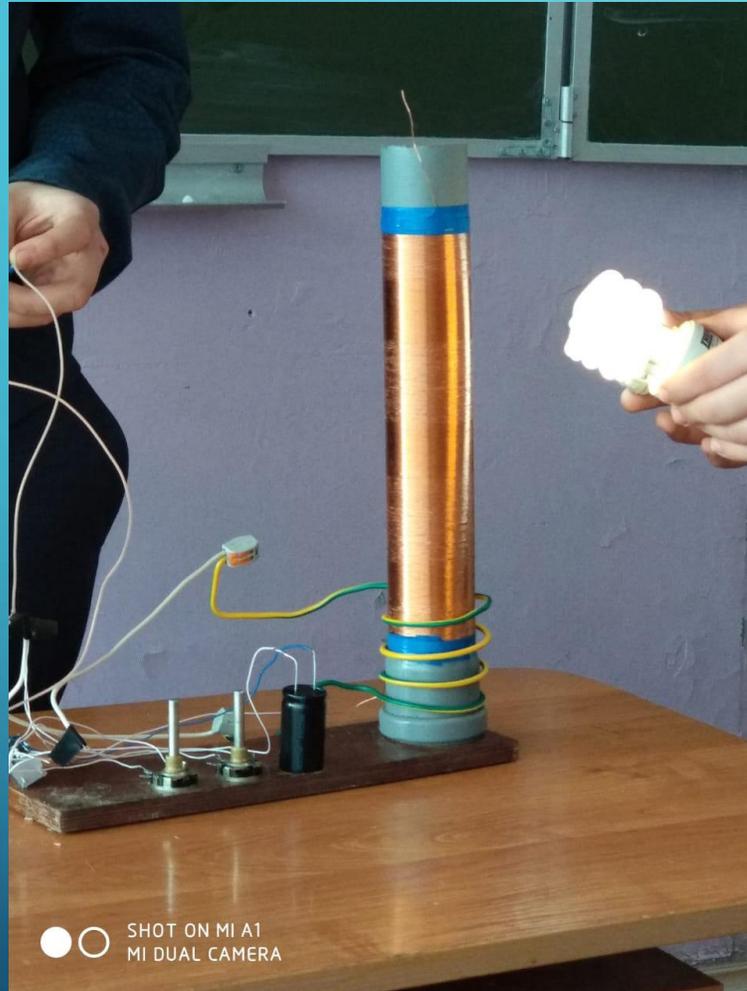
АКТУАЛЬНОСТЬ РАБОТЫ

В наше время остро стоит вопрос о передаче энергии на расстояние, в частности передача энергии беспроводным способом. Здесь можно вспомнить идеи великого ученого Николы Тесла, который занимался этими вопросами еще в конце 18 века и добился внушительного успеха, построив свой знаменитый резонансный трансформатор – катушку Тесла.

Вот и я решил разобраться в этом вопросе самостоятельно, попытавшись повторить эти эксперименты.



ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ



Катушка Тесла.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ:

- сделать прибор для передачи тока на расстоянии без проводов;
- объяснить принцип действия данного прибора;
- продемонстрировать работу данного прибора.

ГИПОТЕЗА:

если электромагнитное поле, которое создает вокруг себя катушка Тесла, обладает огромной напряженностью, в связи с этим можно утверждать, что с помощью данного приспособления можно осуществлять передачу электрического тока беспроводным способом.

ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Ознакомиться с принципом работы «Катушки Тесла».
2. Сконструировать самодельную «Катушку Тесла» из простых и доступных материалов.
3. Провести испытание модели в действии.
4. Высчитать площадь покрытия и коэффициент трансформации катушки.

НОВИЗНА: данной работы состоит в том, что я с помощью полученных знаний, смог самостоятельно собрать Катушку Тесла, и провел несколько экспериментов, доказывающих значимость данного изобретения.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ: результат моей работы носит просвещающий характер. Материалы можно использовать для проведения демонстрационных экспериментов на уроках физики, а также повысить интерес школьников к предмету.

Теоретическая часть

Никола Тесла - физик, инженер, изобретатель

Он открыл переменный ток, флуоресцентный свет, беспроводную передачу энергии, построил первые электрические часы, турбину, двигатель на солнечной энергии. Он включал и выключал электродвигатель дистанционно, в его руках сами собой загорались электрические лампочки.

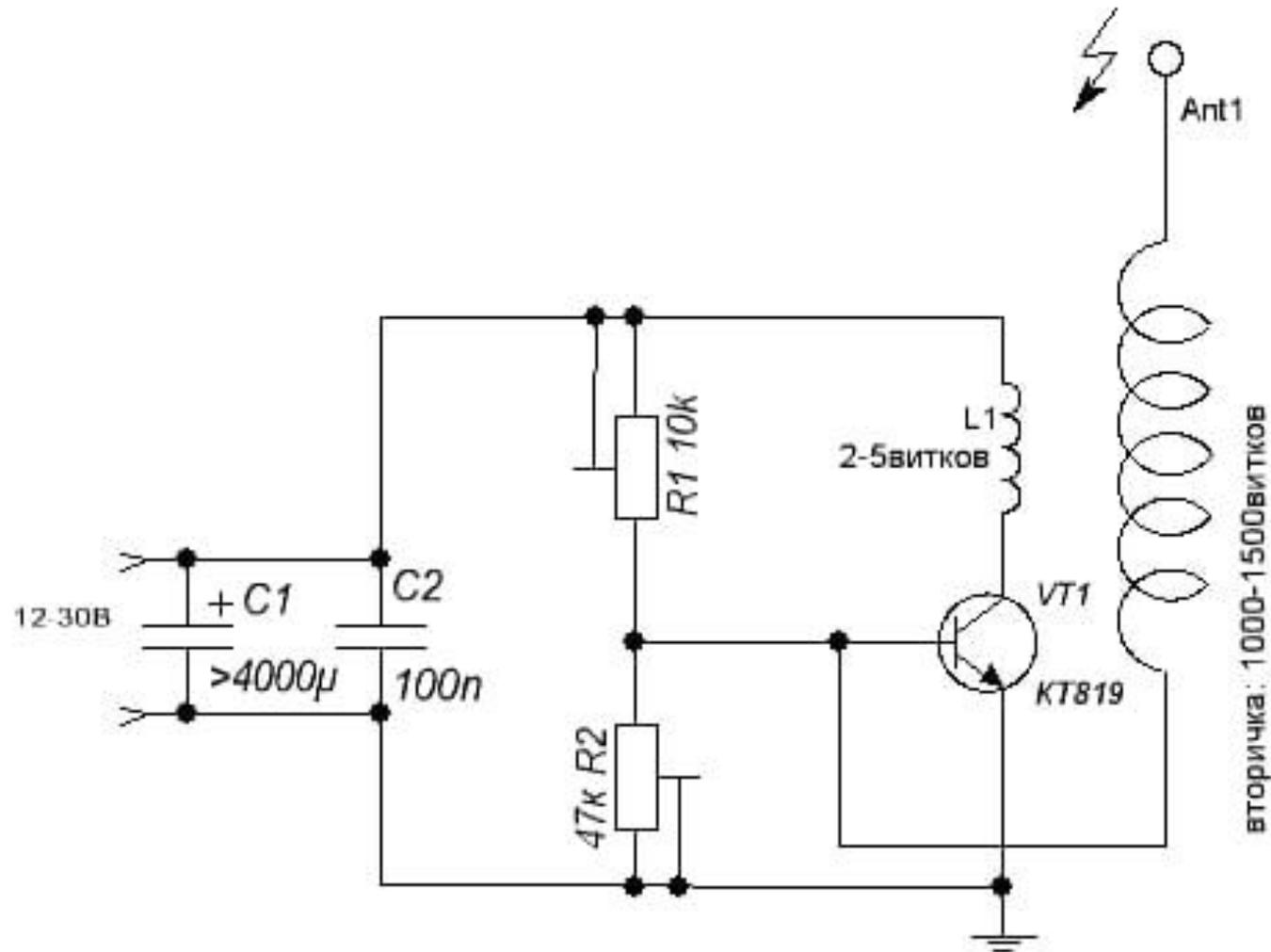


Практическая часть.

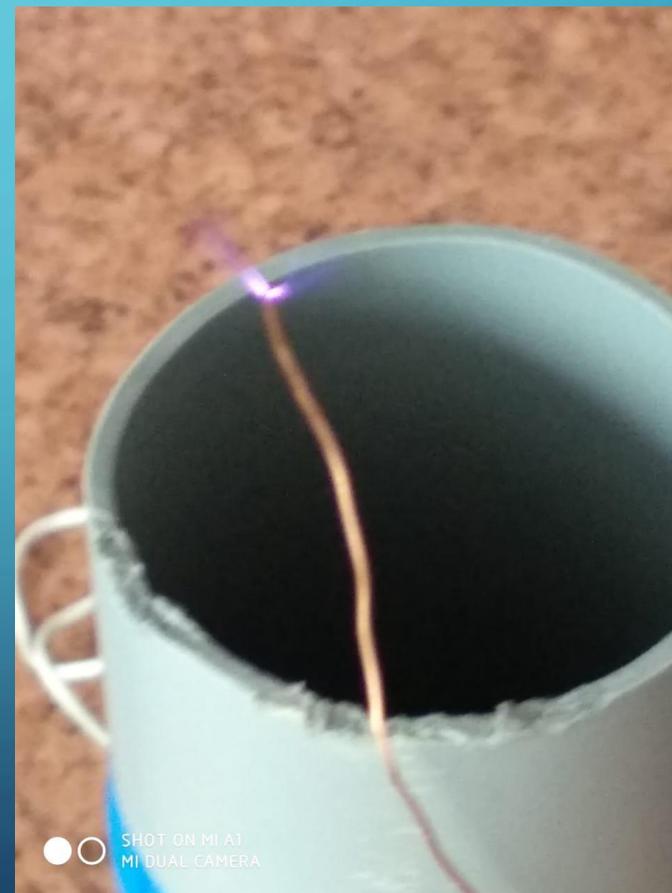
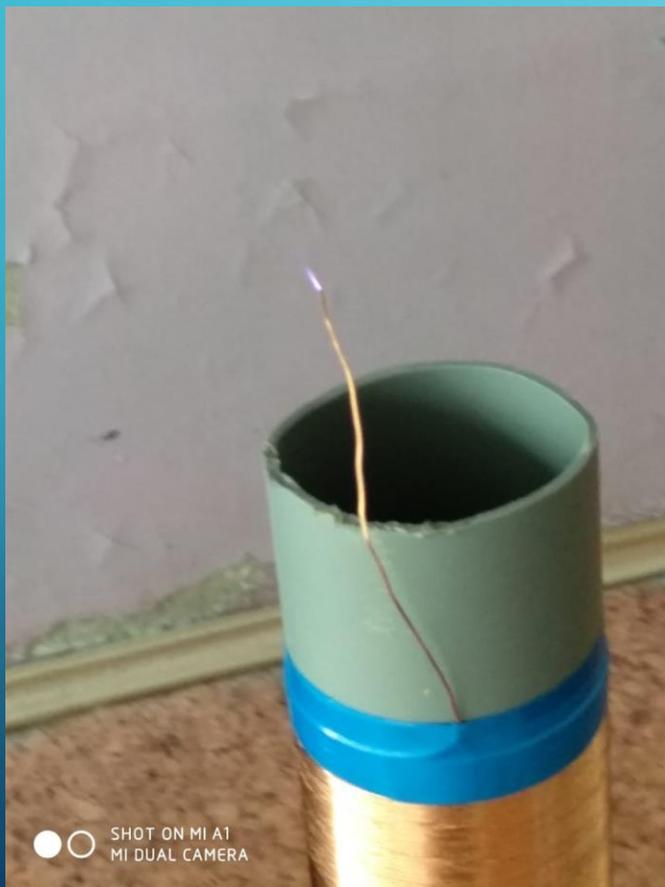
ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Диэлектрическая основа (пластиковая труба) $d=5$ см.
2. Первичная катушка состоит 4 витков медной проволоки $d=2,5$ мм
3. Вторичная катушка – 800 витков медной проволоки $d=0,5$ мм
4. Блок питания на 18 В
5. Конденсатор 10000 мкФ
6. Конденсатор тантановый 4700 нФ
7. Переменный резистор 33 КОм
8. Резистор 100КОм
9. Транзистор 2 sd1555.
10. Радиатор
11. Переключатель

СХЕМА СБОРКИ КАТУШКИ ТЕСЛА



ОПЫТ №1. ДЕМОНСТРАЦИЯ ГАЗОВЫХ РАЗРЯДОВ. СТРИМЕР.



ОПЫТ №2. ДЕМОНСТРАЦИЯ РАЗРЯДА В ЛЮМИНЕСЦЕНТНОЙ ЛАМПЕ

При поднесении люминесцентной лампы, инертный газ начинает светиться



ВИДЕО



Ссылка на видео:

[https:// https://cloud.mail.ru/public/FdCt/dAsnQAUB3](https://cloud.mail.ru/public/FdCt/dAsnQAUB3)

ОПЫТ №3. ДЕМОНСТРАЦИЯ РАЗРЯДА В ЛАМПЕ ДНЕВНОГО СВЕТА.

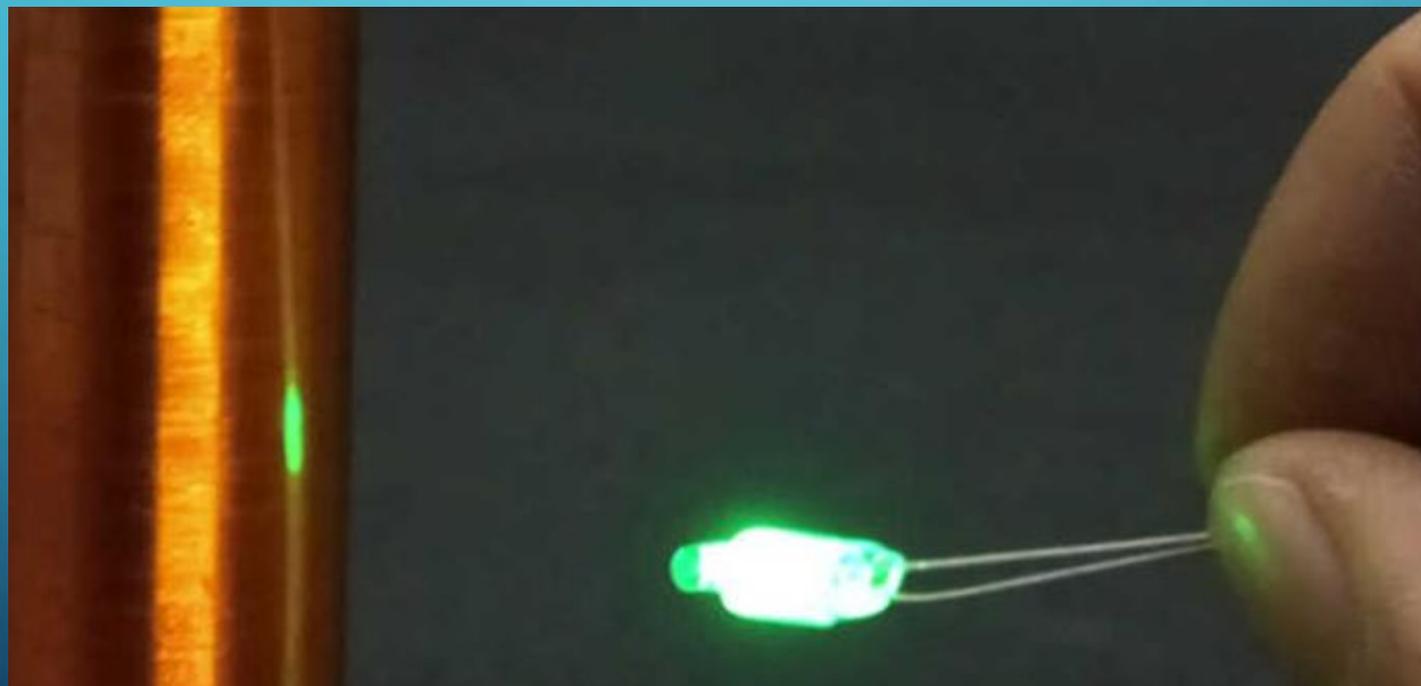
При поднесении лампы накаливания в ней возникает свечение красноватого оттенка от спирали, которое доходя до поверхности лампы становится ярко-синим.



ОПЫТ № 4

ДЕМОНСТРАЦИЯ ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА БЕЗ ПРОВОДОВ

При поднесении светодиода к катушке он загорается



ПОЧЕМУ СВЕТАТСЯ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ЛАМПЫ?

Под воздействием высокочастотного электромагнитного поля в трубке лампы возникает тлеющий разряд в парах ртути. При этом атомы ртути излучают ультрафиолетовое излучение. Под действием ультрафиолета люминофор на стенках колбы излучает видимый свет. Это явление называется люминесценция.

ТАБЛИЦА СРАВНЕНИЯ ВЛИЯНИЯ КАТУШКИ ТЕСЛА НА ЛАМПЫ

Лампа	Катушка Тесла		
	Яркость	Расстояние миним., мм	Расстояние максим., мм
Накаливания	min	0 мм	30 мм
Люминесцентная (малая)	> = max	5 мм	160 мм
Светодиодная	отсутствует	–	–
Энергосберегающая	= max	15 мм	215 мм
Люминесцентная (большая)	> = max	15 мм	240 мм

Вывод, домашняя люминесцентная лампа светит ярче и на более отдаленном расстоянии.

Коэффициент трансформации

Коэффициентом трансформации трансформатора k называется отношение числа витков вторичной обмотки n_1 к числу витков первичной обмотки n_2 :

$$k = U_1/U_2 = n_1/n_2 \quad (1)$$

Закон трансформации определяется следующей формулой: **$U_1/U_2 = n_1/n_2$** , (2)

Где: U_1 – напряжение на первичной обмотке;

- U_2 – напряжение на вторичной обмотке,
- n_1 – количество витков на первичной обмотке,
- n_2 – количество витков на вторичной обмотке.

Отсюда найдем U_2 :

- $U_2 = (U_1 \cdot n_2) / n_1$ (3)
- $U_1 = 18 \text{ В}; U_2 = x; n_1 = 4; n_2 = 800$,
- $U_2 = (18 \cdot 800) : 4 = 3600 \text{ В}$

Тогда из (1) следует, что $k = 4:800 = 0,006$

ЗОНА «ПОКРЫТИЯ»

Максимальный радиус электромагнитного поля 20 см. (На расстоянии 1,5 см от катушки лампа загорается, на расстоянии 15 см – максимальная яркость лампы, на расстоянии 21 см – лампа гаснет).

То есть максимальный радиус действия моей мини-катушки Тесла:

$$R_{\max} = 20 \text{ см} = 0,2 \text{ м.}$$

Далее вычислил площадь покрытия моей катушки, которую определил как площадь круга:

$$S = \pi R^2, (4)$$

Где: S – площадь круга, R – радиус круга.

$$\text{Тогда } S = \pi R^2 = 3,14 \cdot 0,2^2 = 3,14 \cdot 0,04 = 0,1256 \text{ м}^2$$

Я выяснил, что площадь «покрытия» моей катушки $S = 0,1256 \text{ м}^2$, напряжение, при котором покрывается эта площадь - $U^2 = 3600\text{В}$.

СОВРЕМЕННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ИДЕЙ НИКОЛЫ ТЕСЛА:

- Использование в развлекательных целях и шоу.
- В фильмах эпизоды строятся на демонстрации трансформатора Тесла, в компьютерных играх
- В начале XX века трансформатор Тесла также нашёл популярное использование в медицине.
- Он используется для поджига газоразрядных ламп и для поиска течей в вакуумных системах.
- В радиоуправляемой робототехнике (пульты, игрушки)



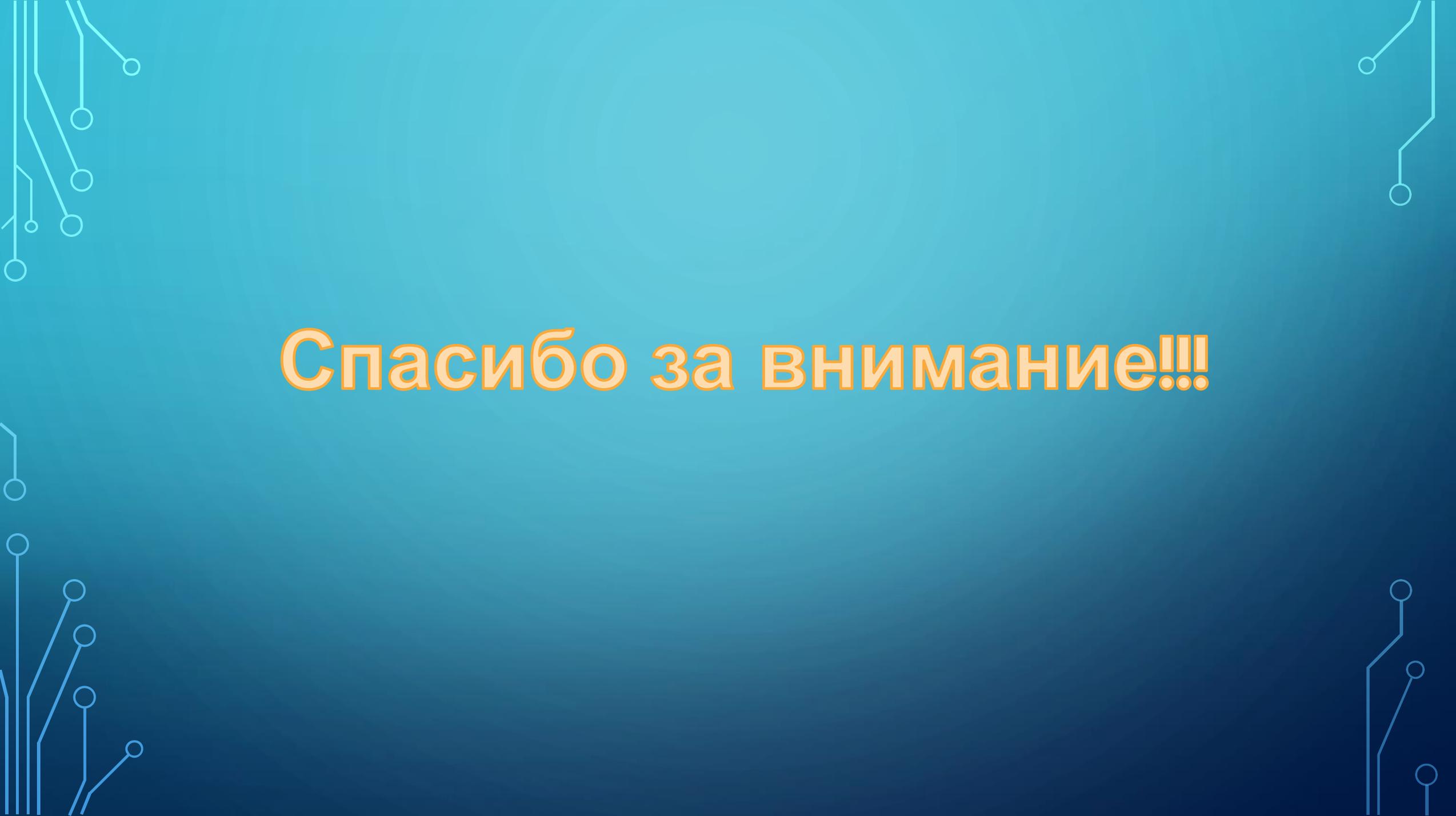
ВЫВОД

Все поставленные цели выполнены.

Катушка Тесла, является простым в изготовлении и настройке прибором. Предложенная мною конструкция, является недорогой.

Проверка вредного воздействия катушки на организм человека показала, что устройство является безопасным для использования в учебных целях при соблюдении правил техники безопасности работы с катушкой.

Я построил катушку Тесла по ламповой технологии(VTTC). Провел эксперименты и убедился опытным путем, что передача энергии на расстоянии возможна, так же я доказал, что разряды, создаваемые катушкой Тесла, безопасны для человека и не могут нанести вред. К выходной катушке можно прикасаться рукой, так как при протекании тока высокой частоты заряды текут только по поверхности проводника, не трогая сердцевину.

The background is a gradient of blue, transitioning from a lighter shade at the top to a darker shade at the bottom. In the four corners, there are decorative white line-art elements resembling circuit traces or neural network connections, with small circles at the end of the lines.

Спасибо за внимание!!!