

Грозоотметчик

Автор: Поливердов Никита, учащийся 8 класса МБОУ СОШ №16 г. Серпухов.

Руководители: Аветисян Маргарита Араратовна, учитель физики МОУ СОШ №16.

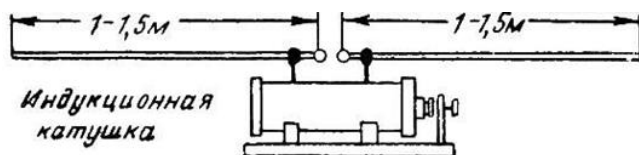
Цель:

1. Познакомиться с историей изобретения радио.
3. Собрать вибратор и приёмник из имеющихся в школе приборов.
4. Описать способ построения в любительских условиях.
5. Сделать его удобным для показа в 9 и 11 классах при изучении темы электромагнитные волны в 11 классе.

У нас в школе учащиеся собрали много приборов, связанных с историей нашей страны: проводная связь – телеграф, регенеративный радиоприёмник, механический телевизор, индикатор электромагнитного излучения, и т.д. А в этом году нам захотелось сделать из имеющихся в школе приборов «Грозоотметчик», созданный А.С.Поповым. Эти приборы используются на уроках физики при объяснении нового материала.

Быстро изменяющееся электрическое поле в пространстве порождает быстро изменяющееся магнитное поле, а быстро изменяющееся магнитное поле порождает быстро изменяющееся электрическое поле и тогда в пространстве распространяется электромагнитная волна со скоростью $3 \cdot 10^8$ м/с.

Как практически можно получить электромагнитные волны?



Я взял провод длинный проводник порядка 1 метра, разрезал провод пополам, между ними оставался воздушный промежуток. В результате получился открытый колебательный контур. Обе

части проводника заряжал до высокой разности потенциалов, подключая к источнику высокого напряжения - несколько десятков тысяч вольт. Источник называется катушка Румкорфа (можно сказать - музейный экспонат). Это высоковольтный трансформатор - катушка с несколькими сотнями тысяч витков на вторичной обмотке. К металлическим стержням катушки подключил выводы вторичной обмотки. Внутри катушки находится железный сердечник. На него намотана довольно толстая проволока (десятые доли мм). Витков немного – десятки, может быть сотни. Это - электромагнит. Сбоку расположен железный якорь. Когда замыкаем электрическую цепь, ток идет через обмотку электромагнита. Якорь притягивается. Как только якорь притягивается, сила тока в катушке резко убывает, т.е. резко уменьшается магнитное поле в первичной обмотке. Но это магнитное поле пронизывает витки и вторичной обмотки. Поэтому возникает большая ЭДС самоиндукции в первичной обмотке. Но в 1000 раз больше ЭДС индукции возникает во вторичной обмотке. Напряжение такое высокое, что в воздушном промежутке проскакивает искра.

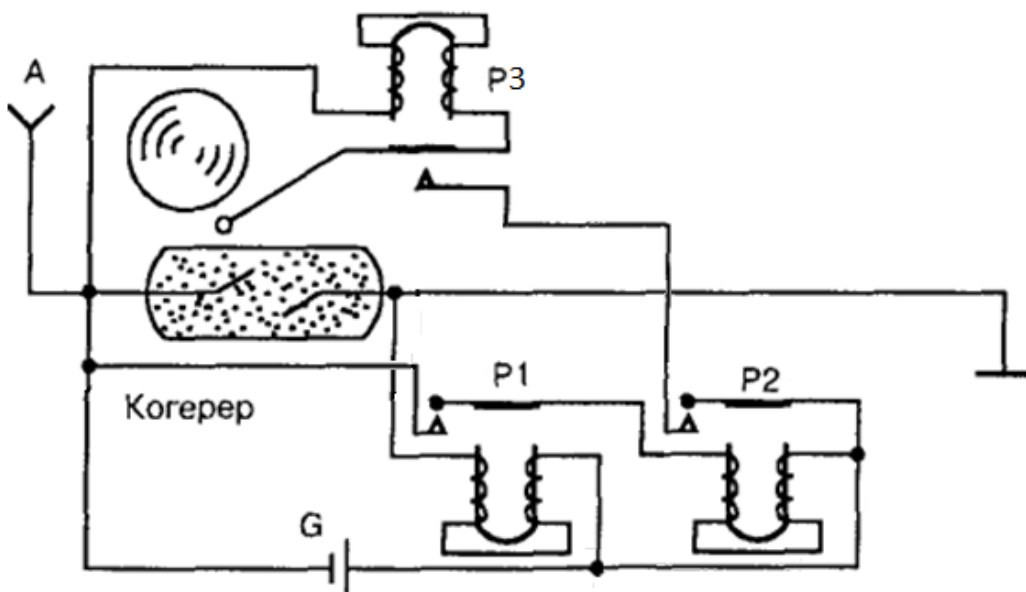
От этого источника распространяется электромагнитная волна. Длина волны, излучаемая вибратором равна половине длины провода. Вектор напряженности электрического поля параллелен вибратору. А вектор магнитной индукции перпендикулярен проводнику вибратора.



В качестве приёмника я использовал когерер. Это стеклянная трубка, в которую с торцов вставлены 2 пробки. Через пробки проходит проводник. Пространство внутри этой стеклянной трубки заполнено металлическими опилками. Сопротивление этого когерера порядка 100 ком. Каждая

крупинка покрыта слоем окиси, т.е. диэлектрика. Опилки со слоями диэлектрика соединены последовательно, поэтому когерер плохо пропускает электрический ток. Но если когерер включить в место искрового промежутка в приемнике Герца, то искорки проскакивают между отдельными опилками. В результате вдоль некоторой дорожки происходит спекание опилок, и вдоль этого канала ток может течь свободно. Под действием электромагнитной волны сопротивление когерера падает до 500 – 1000 ом, т.к. уменьшается в 100 – 200раз. Можно уже не вглядываться в искорки, а просто зарегистрировать силу тока. Если включить когерер в электрическую цепь. Когерер остается в таком высоко проводящем состоянии. Чтобы вернуть его в исходное состояние нужно по нему просто постучать. Опилки встряхиваются, проводящий канал разрушается, и когерер снова возвращается в низко проводящее состояние. Это прибор был использован, чтобы принимать радиосигналы. Это сделал впервые английский физик Оливер Лодж в 1894 году. Ему удалось передать радиосигналы на 40 метров. В устройстве Оливера Лоджа была система, которая все время встряхивала когерер. В среднем значение сопротивления у когерера менялось незначительно, т.к. он все время встряхивался.

Попов Александр Степанович знал о существовании когерера, и усовершенствовал приемник Лоджа, избавив его от недостатка непрерывного встряхивания. Попов один конец когерера заземлил, а второй конец когерера поднял на мачту – это антенна. Когда непрерывный радиосигнал приходит к этому приемнику, замыкается реле. Звонки



начинает звенеть, стряхивает когерер. Поскольку сигнал продолжает существовать,

когерер снова переходит в высоко проводящее состояние. Реле даже не успевает отпуститься. Якорь требует определенного времени, чтобы замкнуться. Поэтому звонок звенит все время, пока работает источник электромагнитных волн.

В своей схеме я использовал 2 реле. Один из них чувствительный. Он может сгореть при подключении звонка к контактам, но может управлять более сильным реле, который является менее чувствительным и не может почувствовать ток когерера. Он служит для усиления сигнала. Это устройство отлично работало в качестве «Грозоотметчика». Его устанавливали на метеостанции, и он исправно работал задолго до того, как были слышны раскаты грома. Грозоотметчик регистрировал далекие молнии. 7 мая 1895 А.С. Попов продемонстрировал работу своего приёмника. Этот день стал днём рождения радио. 18 декабря 1897 года Попов в Петербурге продемонстрировал 1 русский канал связи на расстоянии 250 метров. Была передана 1 телеграмма. Содержание телеграммы «Генрих Герц». Позже попову удалось передать сообщение на 10 - ки километров и даже более 400 км.

Литература.

Зубков Б.В., Чумаков С.В.»Энциклопедический словарь юного техника», Москва, «Педагогика»,1988.

Орехов ВА.П., «Колебания и волны в курсе физики средней школы», Москва, «Просвещение»,1977.

МякишевГ.Я., Буховцев Б.Б. «Физика 11»,Москва, «Просвещение»,1993.