

ЗАВИСИМОСТЬ АМПЛИТУДЫ СИГНАЛА ОТ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ВРАЩАЮЩИМСЯ МАГНИТОМ И АНТЕННОЙ

Кулаков Владимир Геннадьевич

SPIN РИНЦ: 2111-7702

Контакт с автором: kulakovvlge@gmail.com

Данная статья продолжает тему об излучении вращающегося постоянного магнита.

Как амплитуда сигнала на выходе магнитной антенны зависит от **расстояния** между антенной и вращающимся магнитом?

Проведем эксперимент, в котором мы будем постепенно увеличивать расстояние между вращающимся магнитом и антенной, каждый раз измеряя напряжение на выходе антенны.

Схема экспериментальной установки, предназначенной для определения зависимости амплитуды сигнала от расстояния показана на рисунке 1.

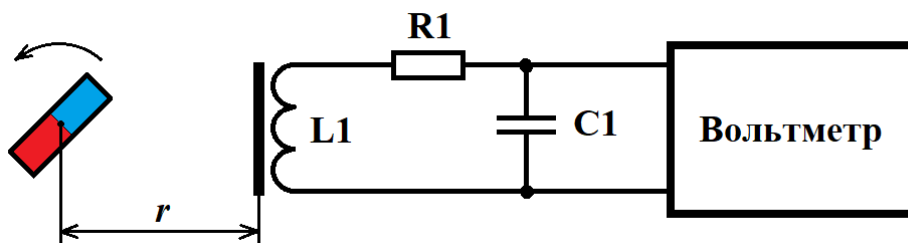


Рисунок 1. Схема эксперимента по определению зависимости амплитуды сигнала от расстояния между магнитом и антенной

Приемная антенна представляет собой катушку индуктивности с ферритовым сердечником. Для создания антенны использован сердечник типа М400НН длиной 120 мм и диаметром 8 мм. Обмотка содержит 3000 витков медного одножильного эмалированного провода ПЭТВ-2 диаметром 0,1 мм и выполнена «в навал». Индуктивность антенны $L1$ составляет 370 мГн, а активное сопротивление – 170 Ом.

Ось вращения магнита находится на расстоянии r от магнитной антенны. Используемый в данном эксперименте магнит имеет форму цилиндра с длиной 10 мм и диаметром 6 мм. Магнит приклеен к пластмассовому шкиву, который насажен на вал электрического двигателя.

Так как создаваемое магнитом излучение очень слабое, а «городской» электронный шум и ротор используемого в эксперименте двигателя создают мощные высокочастотные помехи, целесообразно установить фильтр нижних частот между антенной и вольтметром.

При использовании в качестве фильтра простой RC-цепочки антенна совместно с этой цепочкой образуют колебательный контур. Значение сопротивления резистора в данном опыте выбрано таким образом, чтобы оно в

сумме с активным сопротивлением антенны превышало критическое значение и колебательный процесс в контуре был апериодическим.

Применение фильтра ослабляет основной сигнал: его амплитуду уменьшается примерно на 15%.

Сопротивление резистора R1 составляет 2,7 кОм, емкость конденсатора C1 – 0,22 мкФ.

В качестве вольтметра в данном эксперименте используется мультиметр, который позволяет измерять среднеквадратичное значение переменного напряжения с частотой от 50 до 400 Гц. Мы будем использовать диапазон измерений от 0 до 200 мВ.

Примечание: так как сигнал на выходе антенны имеет форму синусоиды, то амплитуда этого сигнала будет в 1,414 раза больше измеренного мультиметром среднеквадратичного значения напряжения.

Частота вращения ротора двигателя и, соответственно, магнита в данном конкретном эксперименте составляет 250 оборотов в секунду. Таким образом, измеряемый синусоидальный сигнал имеет частоту 250 Гц.

Установим антенну на расстоянии 20 см от магнита и измерим значение переменного напряжения. Увеличим расстояние до 30 см и снова измерим напряжение. Наконец, установим антенну на расстоянии 40 см от магнита и измерим напряжение.

Результаты проведенных таким образом измерений показаны в таблице 1. Из полученных результатов можно сделать вывод, что напряжение обратно пропорционально **кубу** расстояния между магнитом и антенной.

Таблица 1. Зависимость среднеквадратичного напряжения на выходе антенны от расстояния между антенной и магнитом

| Расстояние, см | Напряжение, мВ |
|---------------------------|---------------------------|
| 20 | 21,2 |
| 30 | 6,5 |
| 40 | 2,8 |

По результатам данного эксперимента можно сделать также другой, очень важный вывод: напряжение на выходе антенны **прямо пропорционально** интенсивности проходящего сквозь нее излучения.

Таким образом, необходимо заново **переосмыслить** результаты предыдущих экспериментов [3, 4] по определению зависимости интенсивности излучения от магнитной силы и частоты вращения магнита:

- 1) интенсивность излучения **прямо пропорциональна магнитной силе**;
- 2) интенсивность излучения **прямо пропорциональна частоте вращения магнита**.

Список использованной литературы

1. Кулаков В. Г. Пропущенные задачи классической электродинамики // Символ науки. 2018. №3. С. 7-11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/propuschennye-zadachi-klassicheskoy-elektrodinamiki>.
2. Кулаков В. Г. Задача о магните, вращающемся в абсолютной пустоте. [Электронный ресурс]. URL: <http://new-idea.kulichki.net/pubfiles/200302093726.pdf> (дата обращения: 2.03.2020).
3. Кулаков В.Г. Простейший способ регистрации излучения вращающегося магнита. [Электронный ресурс]. URL: <http://new-idea.kulichki.net/pubfiles/200402084420.pdf> (дата обращения: 02.04.2020).
4. Кулаков В.Г. К вопросу о взаимосвязи магнитной силы и интенсивности излучения вращающегося магнита. [Электронный ресурс]. URL: <http://new-idea.kulichki.net/pubfiles/200416135341.pdf> (дата обращения: 16.04.2020).

© В.Г. Кулаков, 2020