Белорусский государственный университет

информатики и радиоэлектроники

Кафедра физики

ОТЧЕТ

Лабораторной работе №2.10

**«Изучение явления электромагнитной индукции»**

Выполнил ст. гр 980161: Алейчик И.Д.

Принял: Тараканов А.Н.

Минск 2020

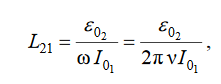
**Лабораторная работа №2.10**

**Цель**: Научиться измерять явления электромагнитной индукции.

**Краткие теоретические сведения**

Электромагнитная индукция — явление возникновения [электрического тока](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%82%D0%BE%D0%BA), [электрического поля](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B5) или [электрической поляризации](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8) при изменении во времени [магнитного поля](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B5) или при движении материальной среды в магнитном поле. Электромагнитная индукция была открыта [Майклом Фарадеем](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%B9,_%D0%9C%D0%B0%D0%B9%D0%BA%D0%BB) 29 августа 1831 год. Он обнаружил, что [электродвижущая сила](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%B2%D0%B8%D0%B6%D1%83%D1%89%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D0%BB%D0%B0) (ЭДС), возникающая в замкнутом проводящем контуре, пропорциональна скорости изменения [магнитного потока](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BA) через поверхность, ограниченную этим контуром. Величина электродвижущей силы не зависит от того, что является причиной изменения потока — изменение самого магнитного поля или движение контура (или его части) в магнитном поле. [Электрический ток](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%82%D0%BE%D0%BA), вызванный этой ЭДС, называется индукционным током.

**Расчетные формулы**

**Практическое задание**

1. **Изучить зависимость ЭДС индукции от числа витков во вторичной цепи.**

Установить частоту генератора 4000 Гц, а ток проходящий через соленоид I0 (ручка Рег. выхода генератора), поддерживать постоянным (20 мА). На макете переключатели П1 в положение «ПРЯМО» и П2 положение «ГЕНЕРАТОР». Увеличивая число секций вторичной катушки, поочередно переключая кнопки I1 – I5, измерить величину ЭДС индукции вольтметром. Результаты занести в таблицу:

|  |  |
| --- | --- |
| К, число секций |  |
| 1 | 0,98 |
| 2 | 2,05 |
| 3 | 2,82 |
| 4 | 3,86 |
| 5 | 4,84 |

Построить график зависимости

1. **Изучить зависимость ЭДС индукции от частоты переменного тока.**

Установить П2 в положение «ГЕНЕРАТОР». Измеряя частоту генератора (От 2000 Гц до 20000 Гц с шагом 2000 Гц), определить ЭДС индукции на одной из секций вторичной катушки. Силу тока поддерживать постоянной (10 мА). Результат измерений занести в таблицу:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № |  |  |
| 1 | 2000 | 0.96 |
| 2 | 4000 | 1.91 |
| 3 | 6000 | 2.85 |
| 4 | 8000 | 3.9 |
| 5 | 10000 | 5.16 |
| 6 | 12000 | 6.6 |
| 7 | 14000 | 8.12 |
| 8 | 16000 | 10.36 |
| 9 | 18000 | 13.1 |
| 10 | 20000 | 17.58 |

Построить график зависимости:

1. **Проверить независимость коэффициента взаимной индукции от частоты генератора**

Подать сигнал с генератора на соленоид I0 (П2 в положении «ГЕНЕРАТОР»), нажать кнопку I3 вторичной катушки и определить амплитуду ЭДС индукции с помощью вольтметра. Миллиамперметром контролировать ток (10 мА) через соленоид I0. Использовать формулу определить L21 для трех частот (8000гц 10000гц 12000гц). Затем переключатель П2 перевести в положение «ОСЦИЛЛОГРАФ» и снять такие же показания ЖДС индукции на соленоиде I0, необходимые для вычисления I12 по формуле. Миллиамперметром контролировать ток через катушку I3 (20мА). Результаты измерений занести в таблицу:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № |  | I1 = 10mA | | I2 = 20 mA | | I21 / I12 |
|  | I21Ги |  | I12 Ги |
| 1 | 8000 | 3.9 | 6,21 \* 10-2 | 6.39 | 5,09 \* 10-7 | 1,22 |
| 2 | 10000 | 5.16 | 8,21 \* 10-2 | 9.58 | 7,62 \* 10-7 | 1,08 |
| 3 | 12000 | 6.6 | 1,05 \* 10-1 | 10.08 | 8,02 \* 10-7 | 1,31 |

1. **Проверить независимость коэффициента взаимной индукции от силы тока, создающего магнитное поле.**

Подать частоту (8000Гц) с генератора на соленоид I0 (П2 в пол. «ГЕНЕРАТОР»). По вольтметру определить ЭДС индукции в катушке I3 для тока 10mA. По формуле определить I21 . пересни П2 в пол. «ОСЦИЛЛОГРАФ» и снять показания тока на катушке I3 ЭДС индукции на соленоиде I0 необходимые для вычисления I21. Повторить для токов соленоида 20mA и 30mA. Результаты занести в таблицу:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № |  | | | | | | L21/L12 |
| I1, mA |  | L21 Ги | I2, mA |  | L12 Ги |
| 1 | 10 | 3.9 | 6.21\*10-2 | 22 | 7.62 | 5.51\*10-2 | 1.13 |
| 2 | 20 | 4.24 | 3.37\*10-2 | 40 | 7.4 | 2.94\*10-2 | 1.15 |
| 3 | 30 | 4.97 | 2.64\*10-2 | 60 | 8.42 | 2.23\*10-2 | 1.17 |

**Вывод**: изучил зависимость ЭДС индукции в зависимости от количества витков на вторичной катушке, от частоты генератора и соленоида. Научился измерять ЭДС индукции.