

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, электрического поля или электрической поляризации при изменении во времени магнитного поля или при движении материальной среды в магнитном поле. Электромагнитная индукция была открыта Майклом Фарадеем 29 августа 1831 год. Он обнаружил, что электродвижущая сила (ЭДС), возникающая в замкнутом проводящем контуре, пропорциональна скорости изменения магнитного потока 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, вызванный этой ЭДС, называется индукционным током.

### Расчетные формулы

$$L_{12} = \frac{\varepsilon_{01}}{\omega I_{02}} = \frac{\varepsilon_{01}}{2\pi \nu I_{02}}. \quad L_{21} = \frac{\varepsilon_{02}}{\omega I_{01}} = \frac{\varepsilon_{02}}{2\pi \nu I_{01}},$$

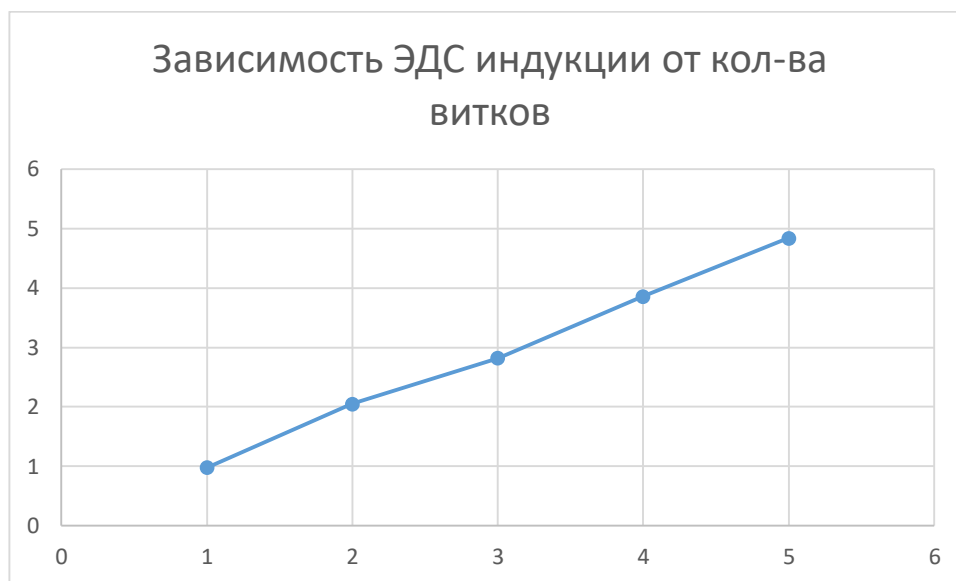
### Практическое задание

- 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 П1 – П5, измерить величину ЭДС индукции вольтметром. Результаты занести в таблицу:

К, число секций	$\varepsilon_1$ , В
1	0,98
2	2,05
3	2,82
4	3,86
5	4,84

Построить график зависимости



## 2. 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:

№	$f$ , Гц	$\varepsilon_1$ В
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:



### 3. 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  $L_{21}$  для трех частот (8000Гц 10000Гц 12000Гц). Затем переключатель П2 перевести в положение «ОСЦИЛЛОГРАФ» и снять такие же показания ЭДС индукции на соленоиде I0, необходимые для вычисления  $I_{12}$  по формуле. Миллиамперметром контролировать ток через катушку I3 (20мА). Результаты измерений занести в таблицу:

№	$f$ Гц	$I_1 = 10\text{mA}$		$I_2 = 20 \text{ mA}$		$I_{21} / I_{12}$
		$\varepsilon_1 \text{ В}$	$I_{21} \text{ Ги}$	$\varepsilon_1 \text{ В}$	$I_{12} \text{ Ги}$	
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

### 4. 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  $I_{21}$ . переключи П2 в пол. «ОСЦИЛЛОГРАФ» и снять показания тока на катушке I3 ЭДС индукции на соленоиде I0 необходимые для вычисления  $I_{21}$ . Повторить для токов соленоида 20mA и 30mA. Результаты занести в таблицу:

№	$f = 8000\text{Гц}$						$L_{21}/L_{12}$
	$I_1, \text{ mA}$	$\varepsilon_2, \text{ В}$	$L_{21} \text{ Ги}$	$I_2, \text{ mA}$	$\varepsilon_1, \text{ В}$	$L_{12} \text{ Ги}$	
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.