

Лабораторная работа №7

Изучение электромагнитной индукции

Цель работы

-обнаружить явление электромагнитной индукции и изучить его закономерности.

Теоретическое введение

Явление электромагнитной индукции состоит в том, что при изменении магнитного потока через площадь, ограниченную замкнутым контуром, в нем возникает электрический ток. Величина индукционного тока тем больше, чем быстрее меняется магнитный поток. Напомним, что магнитным потоком через поверхность S называется скалярная физическая величина, равная произведению магнитной индукции B на площадь поверхности S и на косинус угла α между направлением вектора магнитной индукции и вектора нормали к поверхности:

$$\Phi = BS \cos \alpha \quad (1)$$

Изменение любого из сомножителей, определяющих величину Φ , приводит к возникновению индукционного тока в контуре. Величина индукционного тока тем больше, чем быстрее меняется магнитный поток; направление индукционного тока зависит от того, увеличивается или уменьшается магнитный поток.

Оборудование и схема установки

- полосовой магнит (1)
- постоянный полосовой магнит (2)
- датчик магнитной индукции (3)
- регистратор NOVA (4)
- датчик тока (5)

Схема установки показана на рис.1

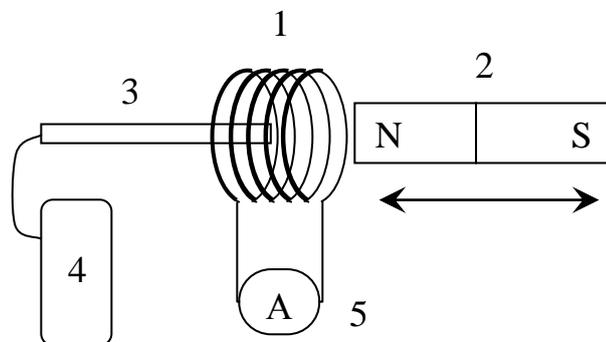


Рис.1

Установка параметров измерения

- частота – 20 замеров в секунду
- длительность – 10 секунд или вручную

Порядок проведения эксперимента

1. **Подготовьте** NOVA для проведения опыта.

Проведите пробный эксперимент и предварительную регистрацию данных, вдвигая и вынимая магнит из катушки. Убедитесь в удачном выборе

параметров измерений или выберите другие. На экране КПК должны появляться графики зависимости магнитной индукции и индукционного тока от времени, подобные показанному на рис. 2.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомьтесь с оборудованием и аппаратурой.
2. Настройте регистратор для проведения опыта:
 - выберите **Датчики** магнитной индукции и тока;
 - соедините датчик магнитной индукции с портом А интерфейса;
 - соедините датчик тока с портом В интерфейса;
 - установите параметры измерений:
 - **Замер** – 20 измерений в секунду;
 - **Длительность** – вручную.
3. Включите источник питания, установите рабочий ток по указанию преподавателя.
4. С помощью ручки регулировки выходного напряжения **быстро** меняйте величину тока в катушке 2. На экране КПК должны появляться графики зависимости магнитной индукции и индукционного тока от времени, подобные показанному на рис. 2.

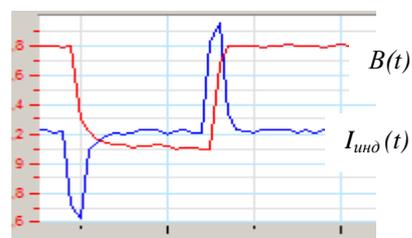


Рис.2

Обработка результатов измерений :

1. Откройте файл опыта «электромагнитная индукция» в виде графика (рис.3).
2. Прикоснитесь стилусом к точкам 1 и 2 на графике, соответствующим началу и концу изменения магнитной индукции



Рис.3

3. Запишите всплывающие значения времени t_1 и t_2 , магнитной индукции B_1 и B_2 в таблицу.
4. Прикоснитесь стилусом к точке 3 на графике, соответствующей максимальному значению индукционного тока. Запишите всплывающее значение в таблицу.
5. Аналогичным образом обработайте результаты остальных участков графика.
6. Вычислите величины промежутков времени Δt , в течение которых происходит изменение магнитной индукции, и соответствующее ΔB – изменение магнитной индукции.
7. Рассчитайте скорость изменения магнитной индукции $\Delta B/\Delta t$ для каждого случая, занесите в таблицу.
8. Сравните полученные значения индукционного тока и скорость изменения магнитной индукции, сделайте вывод.

N_2	t_1, c	t_2, c	$\Delta t, c$	$B_1, Tл$	$B_2, Tл$	$\Delta B, Tл$	$I_{инд}, ма$	$\Delta B/\Delta t, Tл/c$

Задание для любознательных

Обработка и анализ результатов в программе MultiLab

1. Установите КПК на кредл.
2. Выполните синхронизацию КПК и настольного компьютера.
3. Откройте программу MultiLab.
4. Произведите импорт опытов.
5. Откройте файл эксперимента.
6. Получите графики зависимости магнитной индукции и индукционного тока от времени.
7. С помощью курсоров выделите наиболее характерные участки графиков, на которых происходило изменение магнитной индукции.
8. На нескольких участках графиков, соответствующих разной скорости изменения магнитной индукции, определите величину $I_{инд}$, занесите в таблицу.
9. Для этих же моментов времени рассчитайте средние значения $\Delta B/\Delta t$, занесите в таблицу.
10. Сравните величины, полученные в п.п.8 и 9, сделайте выводы.

Вопросы для предварительного опроса и защиты лабораторной работы:

1. В чем заключается явление электромагнитной индукции?
2. Что такое магнитный поток?
3. От чего зависит величина индукционного тока?
4. В чем заключается правило Ленца?