Задание:

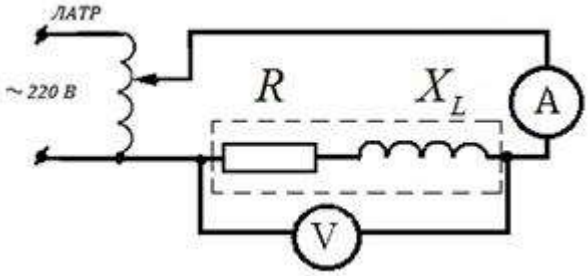
- Повторить теорию; (http://infofiz.ru/index.php/mirfiziki/fizst/lkf/102-lr12ft)
- Выполнить расчёты (заполнить таблицу);
- Ответить на контрольные вопросы и написать вывод;
- Фотоотчёт прислать в течении 3 дней с момента получения на hvastov@rfmbler.ru
- Работу предоставить после окончания карантина.
- По вопросам обращаться 072-1098278 или hvastov@rambler.ru

Лабораторная работа № 1

Тема: Измерение индуктивности катушки

Цель: вычисление индуктивного сопротивления катушки и ее индуктивности по результатом измерений напряжений на катушке и силы тока в цепи.

Оборудование: источник переменного напряжения; катушка школьного разборного трансформатора; вольтметр и миллиамперметр переменного тока; соединительные провода.



Теория.

Всякое изменение тока в катушке вызывает появление в ней ЭДС самоиндукции, препятствующей изменению тока. Величина ЭДС самоиндукции прямо пропорциональна величине индуктивности катушки и скорости изменения тока в ней. Но так как переменный ток непрерывно изменяется, то непрерывно возникающая в катушке **ЭДС самоиндукции создает сопротивление переменному току**. Она препятствует его возрастанию и, наоборот, поддерживает его при убывании. Таким образом, **в катушке индуктивности, включенной в цепь переменного тока, создается сопротивление прохождению тока.** Но так как такое сопротивление вызывается в конечном счете **индуктивностью катушки**, то и называется оно **индуктивным сопротивлением**.

Индуктивное сопротивление обозначается через X_L и измеряется, как и активное сопротивление, в **омах**. Индуктивное сопротивление цепи тем больше, чем больше частота тока, питающего цепь, и чем больше индуктивность цепи. Следовательно, индуктивное сопротивление цепи прямо пропорционально частоте тока и индуктивности цепи; определяется оно по формуле:

$X_L=\omega L$, где ω — круговая частота, определяемая произведением $2\pi\nu$, L — индуктивность цепи в генри (*Гн*).

Т.е.

$$X_L = 2\pi\nu \cdot L$$

Тогда индуктивность катушки можно выразить:

$$L = \frac{X_L}{2\pi\nu}$$

Закон Ома для цепи переменного тока, содержащей индуктивное сопротивление, звучит так: **величина тока прямо пропорциональна напряжению и обратно пропорциональна индуктивному сопротивлению цепи**, т. е

$$I = \frac{U}{X_L},$$

где I и U — действующие значения тока и напряжения, а X_L — индуктивное сопротивление цепи.

Выполнение работы:

1. Подготовить таблицу для результатов измерений и вычислений:

Напряжение U, В	**Сила тока I, мА**	**Индуктивное сопротивление X_L, Ом**	**Частота ν, Гц**	**Индуктивность L, мГн**

2. Собрать электрическую схему согласно рисунка 1 и перечертить её в тетрадь:

3. Спомощью регулятора напряжения подать на схему напряжение 1,5 В и установить частоту переменного тока 80 Гц. Записать показания миллиамперметра.

4. Увеличивая частоту в 2,3,4 и 5 раз каждый раз записывать показания миллиамперметра в таблицу.

5. Вынуть сердечник из катушки и, не изменяя напряжения и частоты переменного тока, записать показания миллиамперметра в таблицу.

Напряжение U, В	**Сила тока I, мА**	**Индуктивное сопротивление X_L, Ом**	**Частота ν, Гц**	**Индуктивность L, мГн**
1,5	0,345		80	
1,5	0,178		160	
1,5	0,121		240	
1,5	0,090		320	
1,5	0,072		400	
1,5	0,284		400	

6. В каждом опыте рассчитать индуктивное сопротивление катушки по формуле:

$$X_L = \frac{U}{I}$$

7. Вычислить в каждом опыте индуктивность катушки L, используя формулу:

$$L = \frac{X_L}{2\pi\nu}$$

8. Сравнивая индуктивности катушек, сделайте вывод, от чего и как зависит индуктивность.

9. Ответьте письменно на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы.

1. Чем вызвано индуктивное сопротивление у катушки при подключении её в цепь переменного тока?
2. От чего зависит индуктивное сопротивление?
3. Почему уменьшается индуктивное сопротивление при удалении из катушки железного сердечника?
4. Почему на постоянном токе индуктивное сопротивление катушки равно нулю?
5. Чему равно индуктивное сопротивление в цепи переменного тока?
6. Как связаны между собой действующие значения силы тока и напряжения на катушке индуктивности?