

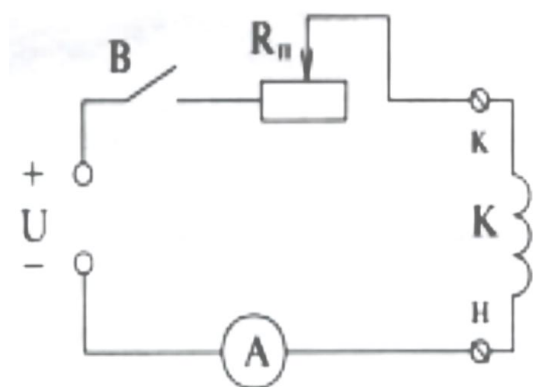
Лабораторная работа № 2

Исследование магнитных свойств катушки индуктивности

Преподаватель Красин И.Г.

Цель работы: экспериментально доказать утверждение о том, что: 1) направление магнитного поля катушки зависит от направления протекания в ней тока; 2) величина магнитной индукции поля катушки зависит от значения силы тока в её витках.

Оборудование: источник тока, амперметр, компас, соединительные провода, катушка с выводами.



Для выполнения первой части определить выводы катушки, которые соединены с концом и началом катушки.

На схеме начало катушки обозначено буквой «Н», конец – «К». За направление тока принято считать направление от положительного полюса к отрицательному, а за направление магнитного поля принято направление от северного полюса магнита к южному.

Катушку подключите к выпрямителю с соблюдением той полярности, которая указана на схеме. Определите, в каком направлении будет протекать ток в её витках.

Замкнут ключ и переменным резистором установить силу тока 0,5А. Компас медленно и плавно перемещать вокруг катушки на удалении примерно 5см от её центра и наблюдать за ориентацией его стрелки. По ориентации стрелки напротив торцов катушки определяют направление магнитного поля катушки.

Опыт повторить, изменив полярность катушки. Убеждаются в том, что направления магнитного поля катушки и тока в ней связаны правилом правого винта.

Для выполнения второй части работы стрелке компаса дают свободно сориентироваться в магнитном поле Земли при разомкнутом ключе.

Катушку разместить возле компаса так, чтобы ее продольная ось и стрелка компаса оказались взаимно перпендикулярными.

После этого ключ замыкают и, изменяя значение силы тока в цепи, наблюдают за углом отклонения стрелки от первоначального направления.

Убедитесь в том, что чем больше ток в катушке, тем сильнее она влияет на отклонение стрелки.

Сделать вывод о том, что величина магнитного поля катушки зависит от силы тока в ее витках. Чем больше сила тока, тем больше и индукция магнитного поля катушки.

Контрольные вопросы

Какие взаимодействия называются магнитными?

Как ориентируются в однородном магнитном поле замкнутый контур с током и магнитная стрелка?

Как определяется модуль вектора магнитной индукции?

Задания

1. Магнитная индукция электротехнической стали составляет 1,5 Тл, площадь поперечного сечения сердечника, изготовленного из этой стали - 0,003 кв.м.. Определите магнитный поток, пронизывающий сердечник.

2. Найдите индукцию в сердечнике из альсифера магнитной проницаемостью 9.5, если он помещён в магнитное поле напряжённость. 100 А/м.

3. Рассчитайте магнитный поток, проходящий в куске никеля, помещённом в однородном магнитном поле напряжённость. 120 А/м. Площадь поперечного сечения куска никеля 25 см (относительная магнитная проницаемость никеля $\mu = 300$).

4. Определите индуктивность катушки, если при скорости изменения тока 2А/с в ней индуцируется ЭДС самоиндукции 1.5 В.

5. В индуктивной катушке, обладающей индуктивностью 10 мГн, протекает ток, сила которого изменяется за 5 с на 10 мА. Вычислите ЭДС самоиндукции, возникающей в индуктивной катушке.