

Самоиндукци я. Индуктивност ь

Сальков Степан
Радченко Анна
11Б



Повторение темы электромагнитной индукции

- Явление электромагнитной индукции состоит в том, что в замкнутом контуре при изменении магнитного потока в нем возникает электрический ток, который называют индукционным.
- **Закон электромагнитной индукции** гласит: среднее значение ЭДС индукции в проводящем контуре пропорционально скорости изменения магнитного потока через поверхность, ограниченную контуром.

В 1829 году Генри обнаружил, что **ЭДС индукции** возникает в неподвижном контуре и в отсутствии изменения внешнего магнитного поля. Оказалось, что изменяющийся электрический ток, проходящий в контуре, создает изменяющийся магнитный поток. Это явление было названо явлением **самоиндукции**.

Индуктивность в СИ измеряют
в Гн (генри).

$$[L] = [\text{Гн}]$$

Эта единица определяется на
основании формулы

$$L = \frac{\Phi}{I} \quad L = \frac{1 \text{ Вб}}{1 \text{ А}}$$

L -индуктивностью контура или его
коэффициент самоиндукции
 Φ -магнитный поток

Самоиндукция — это явление возникновения электромагнитной индукции в проводнике при изменении силы тока, протекающего через проводник

$$\mathcal{E}_{is} = -L \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

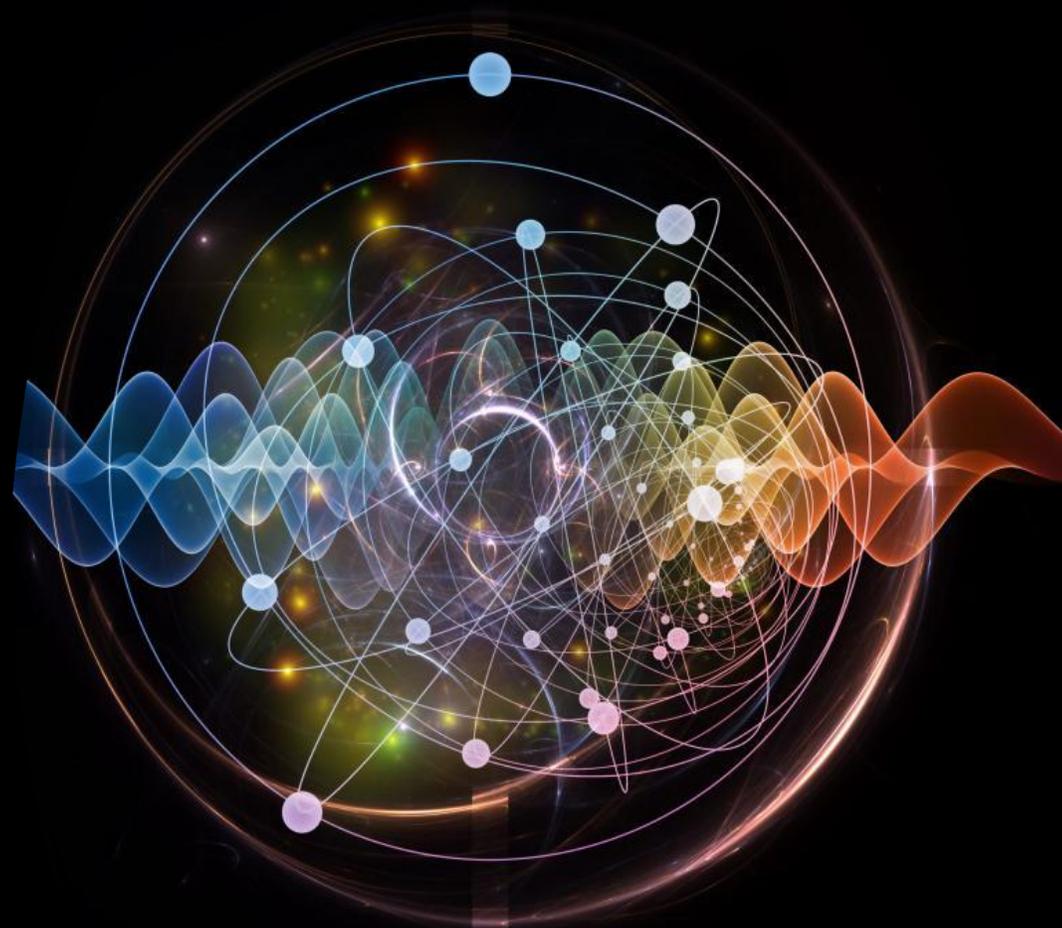
\mathcal{E}_{is} — ЭДС самоиндукции

L — индуктивность

$\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ — скорость изменения магнитного потока

Знак минус в формуле для ЭДС самоиндукции учитывает правило Ленца

Самоиндукцию можно представить как своеобразный маховик или точнее – силу инерции. При действии на маховик внешней силы сначала сопротивляется этой силе, а при резком прекращении ее действия, когда уже маховик раскручен – еще какое-то время движется по инерции.

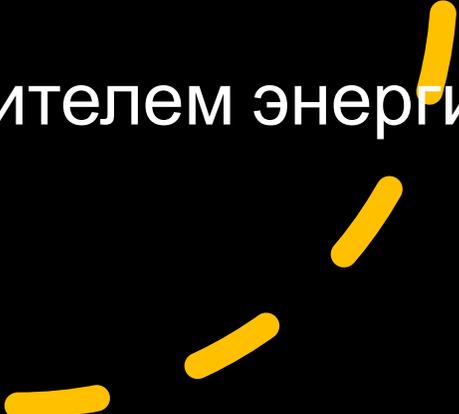




Самоиндукция – это частный случай электромагнитной индукции, когда магнитный поток, изменяясь и вызывая ЭДС индукции, создается током в самом контуре.

В случае, когда ток рассматриваемого контура по каким-либо причинам изменен, то имеет место изменение и магнитного поля этого тока

Магнитное поле выступает носителем энергии



Энергия магнитного поля тока в проводящем контуре с индуктивностью L выражается формулой

$$W = \frac{LI^2}{2}$$

Энергия магнитного поля в СИ измеряется в Дж

Разминка

- Какова индуктивность витка проволоки, если при токе 6 А создается магнитный поток 12 Вб ?
- В катушке из 150 витков течет ток $7,5\text{ А}$, и при этом создается магнитный поток 20 Вб . Какова индуктивность катушки?
- При какой силе тока энергия магнитного поля катушки с индуктивностью $0,6\text{ Гн}$ равна 2 Дж ?
- За промежуток времени $9,5\text{ мс}$ сила тока в катушке индуктивности равномерно возросла от $1,6\text{ А}$ до $2,4\text{ А}$. При этом в катушке возникла ЭДС самоиндукции -14 В . Определите собственный магнитный поток в конце процесса нарастания тока

Самостоятельная работа

- Катушка индуктивностью 2 Гн подключена к источнику тока так, как показано на рисунке. Сопротивление лампы равно 70 Ом , ЭДС источника 210 В .
- Внутренним сопротивлением источника и сопротивлением проводов пренебречь. Выберите два верных утверждения о процессах, наблюдаемых в опыте.
 - 1) Сила тока в цепи равна 3 А ;
 - 2) Энергия магнитного поля равна 18 Дж ;
 - 3) Ток через лампу сначала увеличивается, затем достигнув максимального значения не меняется;
 - 4) Магнитный поток пронизывающий катушку сначала уменьшается, потом увеличивается.

