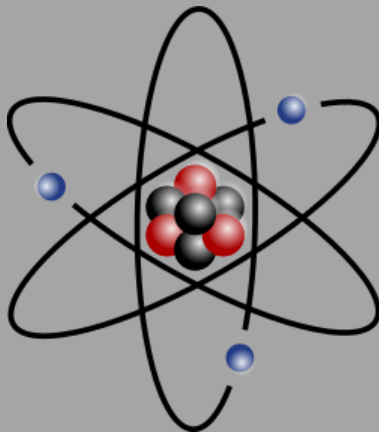




International House Tashkent

Предмет: Физика

Урок 9. Определение индуктивности катушки.





Катушка индуктивности - винтовая, спиральная или винтоспиральная катушка из свёрнутого изолированного проводника, обладающая значительной индуктивностью при относительно малой ёмкости и малом активном сопротивлении. Как следствие, при протекании через катушку переменного электрического тока наблюдается её значительная инерционность.

Применяются для подавления помех, сглаживания биений, накопления энергии, ограничения переменного тока, в резонансных (колебательный контур) и частотно-избирательных цепях, в качестве элементов индуктивности искусственных линий задержки с сосредоточенными параметрами, создания магнитных полей, датчиков перемещений и так далее.



Конструктивно выполняется в виде винтовых или винтоспиральных (диаметр намотки изменяется по длине катушки) катушек однослойных или многослойных намоток изолированного одножильного или многожильного (литцендрат) проводника на диэлектрическом каркасе круглого, прямоугольного или квадратного сечения, часто на тороидальном каркасе или, при использовании толстого провода и малом числе витков — без каркаса. Иногда, для снижения распределённой паразитной ёмкости, при использовании в качестве *высокочастотного дросселя* однослойные катушки индуктивности наматываются с «прогрессивным» шагом — шаг намотки плавно изменяется по длине катушки. Намотка может быть как *однослойной* (рядовая и с шагом), так и *многослойной* (рядовая, внавал, типа «универсал»). Намотка «универсал» имеет меньшую паразитную ёмкость. Часто, опять же, для снижения паразитной ёмкости, намотку выполняют секционированной, группы витков отделяются пространственно (обычно по длине) друг от друга.

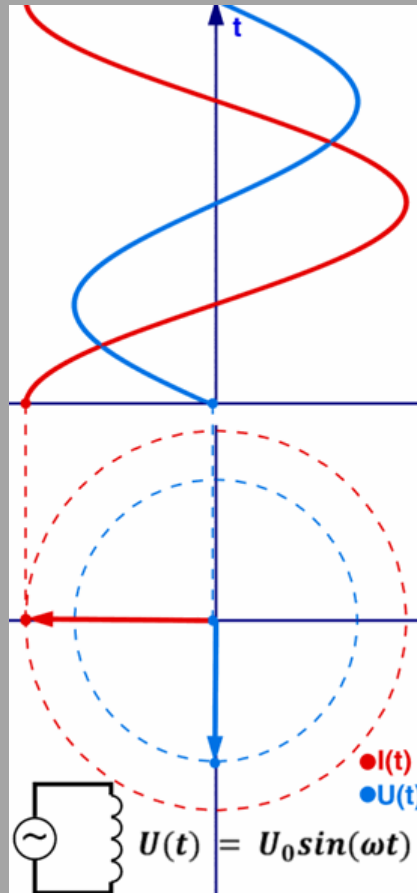


TIAME



Свойства катушки индуктивности:

- Скорость изменения тока через катушку ограничена и определяется **индуктивностью** катушки.
- Сопротивление (модуль импеданса) катушки растет с увеличением частоты текущего через неё тока.
- Катушка индуктивности при протекании тока запасает энергию в своём магнитном поле. При отключении внешнего источника тока катушка отдаст запасенную энергию, стремясь поддержать величину тока в цепи. При этом напряжение на катушке нарастает, вплоть до пробоя изоляции или возникновения дуги на коммутирующем ключе.



Векторная диаграмма в виде комплексных амплитуд для идеальной катушки индуктивности в цепи синусоидального напряжения



Основным параметром катушки индуктивности является её индуктивность, численно равная отношению создаваемого ток

$$L = \mu_0 \cdot \mu_r \cdot s_e \cdot N^2 / l_e,$$

где μ_0 — магнитная постоянная,

μ_r — относительная магнитная проницаемость материала сердечника (зависит от частоты),

s_e — площадь сечения сердечника,

l_e — длина средней линии сердечника,

N — число витков.

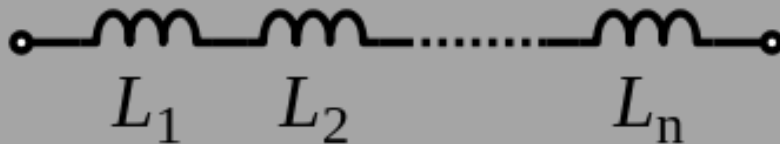
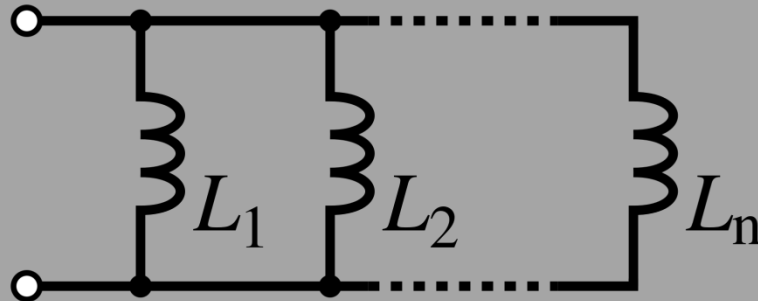


Схема последовательного соединения катушек индуктивности. Ток через каждую катушку один и тот же.



Электрическая схема параллельного соединения нескольких катушек индуктивности. Напряжение на всех катушках одинаково