

Катушки индуктивности

- Катушка индуктивности — винтовая, спиральная или винтоспиральная катушка из свёрнутого изолированного проводника, обладающая значительной индуктивностью при относительно малой ёмкости и малом активном сопротивлении.
- Катушки индуктивности обладают свойством оказывать реактивное сопротивление переменному току при незначительном сопротивлении постоянному току.



общее
обозначение

Терминология

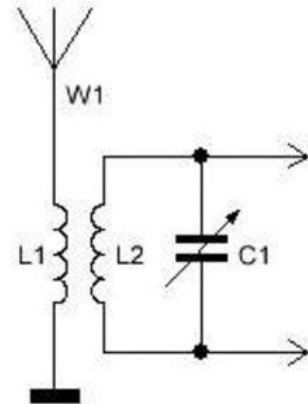
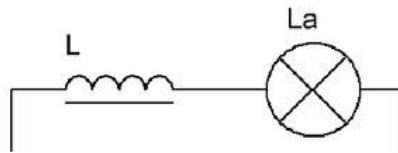
- При использовании для подавления помех, сглаживания пульсаций электрического тока, изоляции по высокой частоте разных частей схемы и накопления энергии в магнитном поле сердечника часто называют **дросселем**.
- В силовой электротехнике (для ограничения тока при, например, коротком замыкании ЛЭП) называют **реактором**.
- Цилиндрическую катушку индуктивности, длина которой намного превышает диаметр, называют **соленоидом**. Кроме того, зачастую соленоидом называют устройство, выполняющее механическую работу за счёт магнитного поля при втягивании ферромагнитного сердечника, или электромагнитом.
- В электромагнитных реле называют **обмоткой реле**, реже — **электромагнитом**.
- В установках индукционного нагрева **нагревательный индуктор**.

Классификация

В зависимости от назначения различают:

- контурные катушки (образующие совместно с конденсаторами колебательный контур);

- катушки связи (передающие высокочастотные колебания из одной цепи в другую);



- высокочастотные дроссели (катушки индуктивности, преграждающие путь токам высокой частоты).

Классификация

По конструктивным признакам катушки могут быть разделены на

цилиндрические,
спиральные,
торроидальные,
однослойные, многослойные,
с сердечником или без сердечника,
экранированные,
с постоянной или переменной индуктивностью
и другие.



общее
обозначение



катушка с
сердечником

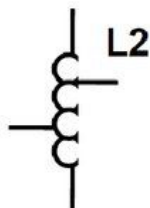
Катушки индуктивности



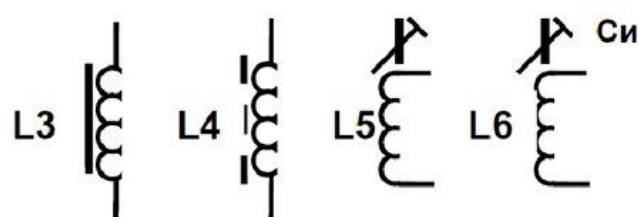
Обозначение



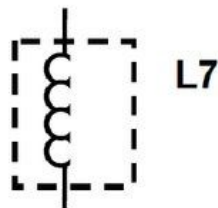
Катушка индуктивности L1



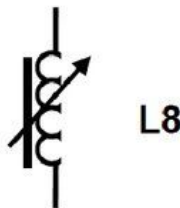
Катушка индуктивности с отводами L2



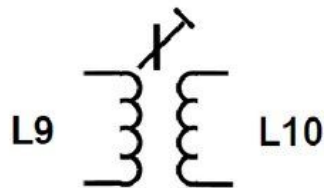
Катушки индуктивности с магнитопроводом (L6 – с медным)



Катушка индуктивности экранированная L7



Ферровариометр L8



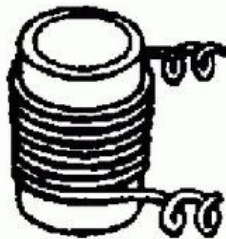
Индуктивно связанные катушки (ВЧ трансформатор) L9, L10

Дроссели имеют такое же графическое изображение, но обозначаются буквами Др.

Обозначение

RadioStorage.net

1905 г.



1915 г.



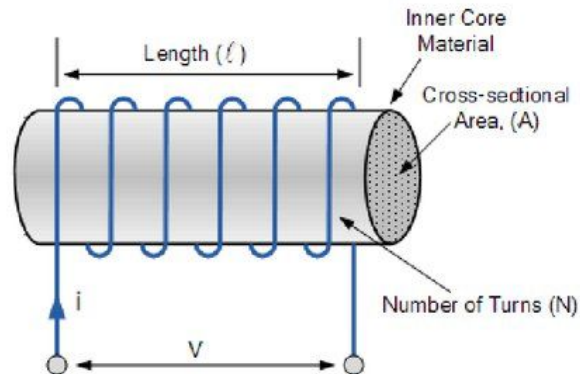
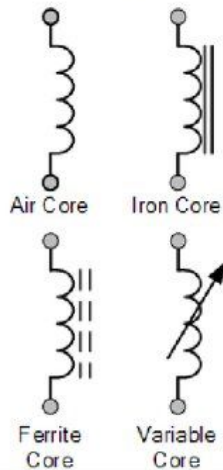
1955 г.



2000 г.



Inductor Symbols



ИНДУКТИВНОСТЬ

- Основным параметром катушки индуктивности является её индуктивность L , численно равная отношению создаваемого током потока магнитного поля, пронизывающего катушку к силе протекающего тока.
- Единица измерения генри [Гн].
- Индуктивность катушки пропорциональна линейным размерам катушки, магнитной проницаемости сердечника и квадрату числа витков катушки

$$L \sim \mu \frac{S N^2}{l}$$

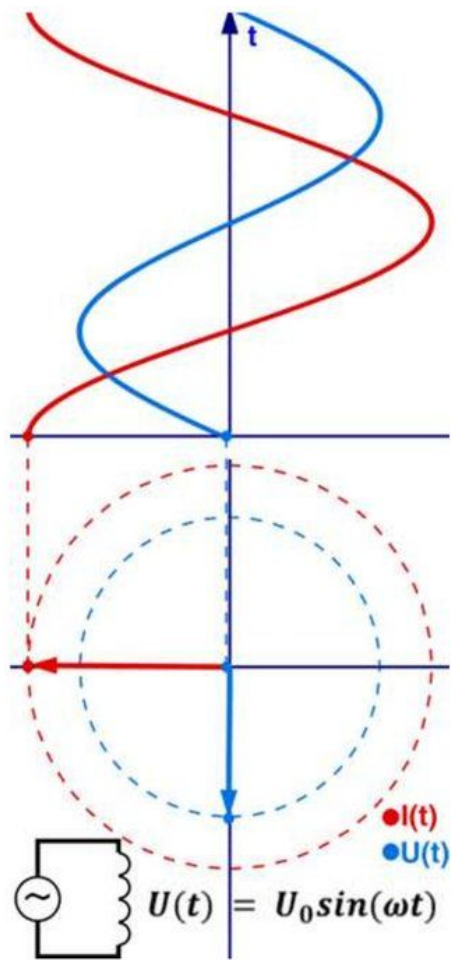
Активное сопротивление

- Катушка индуктивности в электрической цепи постоянного тока обладает постоянным сопротивлением, равным сопротивлению проводника из которого она изготовлена.

Реактивное сопротивление

- Катушка индуктивности в электрической цепи переменного тока имеет не только собственное омическое сопротивление, но и реактивное сопротивление переменному току, нарастающее при увеличении частоты, поскольку при изменении тока в катушке возникает ЭДС самоиндукции, препятствующая этому изменению:

$$X_L = \omega L, \quad I = \frac{U}{X_L}$$



- Катушка индуктивности накапливает энергию в магнитном поле.
- При повышении внешней ЭДС катушка препятствует увеличению тока, при снижении ЭДС – поддерживает ток, отдавая накопленную энергию.
- В цепи синусоидального тока, ток в катушке по фазе отстаёт от фазы напряжения на ней на $\pi/2$.