

Катушки индуктивности

- Катушка индуктивности — винтовая, спиральная или винтосpirальная 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 **дресселем**.
- 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**.

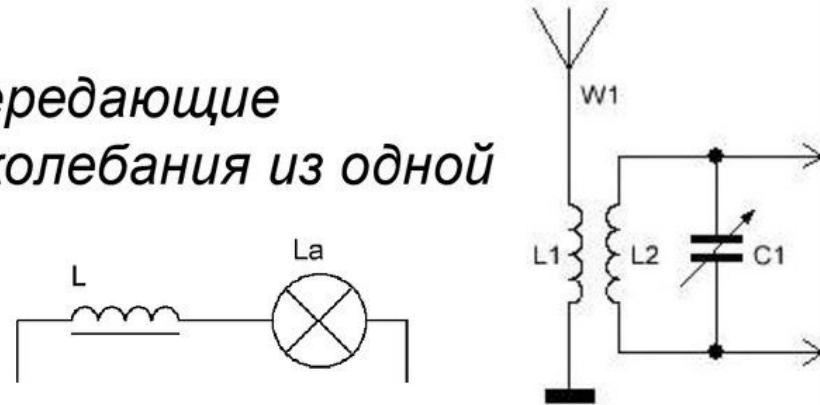
Классификация

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

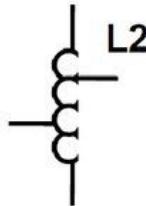
Катушки индуктивности



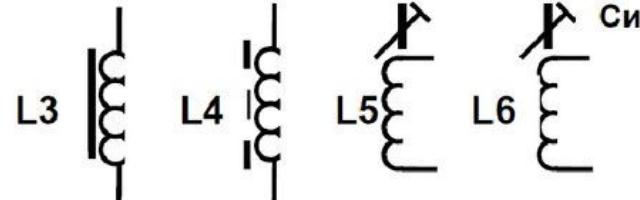
Обозначение



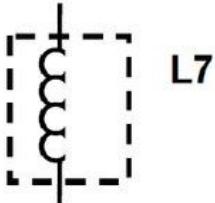
Катушка
индуктивности



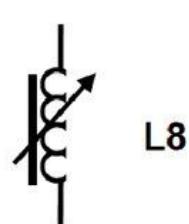
Катушка индуктив-
ности с отводами



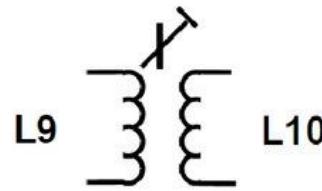
Катушки индуктивности с маг-
нитопроводом (L6 – с медным)



Катушка индуктивно-
сти экранированная



Ферровариометр



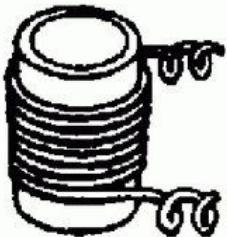
Индуктивно связанные ка-
тушки (ВЧ трансформатор)

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

Обозначение

RadioStorage.net

1905 г.



1915 г.



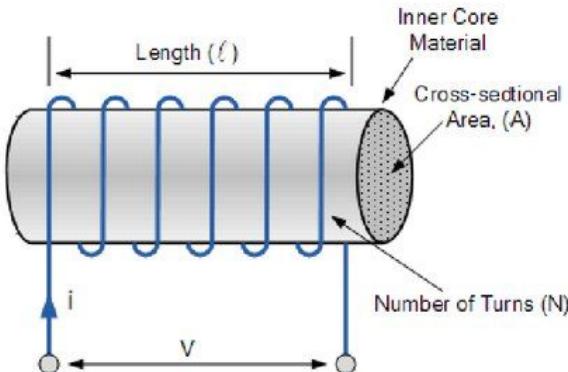
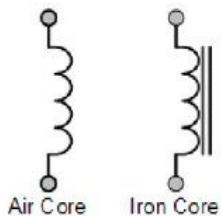
1955 г.



2000 г.



Inductor Symbols



Ferrite Core Variable Core

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 намотки

$$L \sim \mu \frac{sN^2}{l}$$

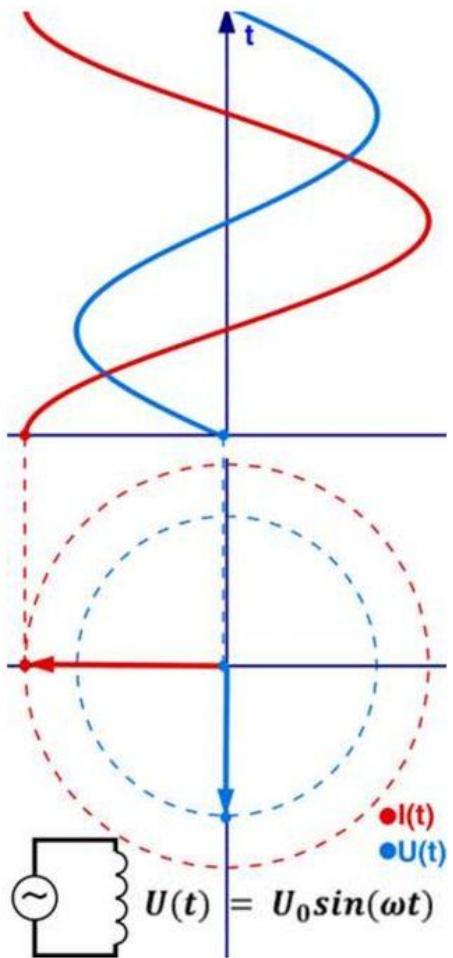
Активное сопротивление

- 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 отстает от фазы напряжения на ней на $\pi/2$.