

# 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

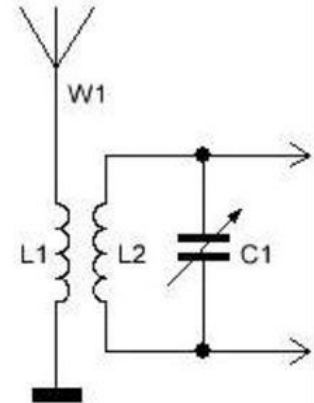
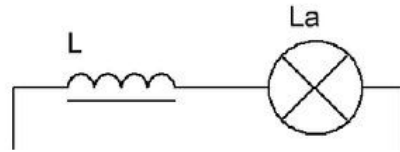
- При использовании для подавления помех, сглаживания пульсаций электрического тока, изоляции по высокой частоте разных частей схемы и накопления энергии в магнитном поле сердечника часто называют **дросселем**.
- В силовой электротехнике (для ограничения тока при, например, коротком замыкании ЛЭП) называют **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

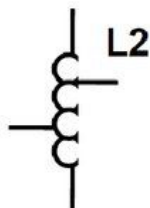
# Катушки индуктивности



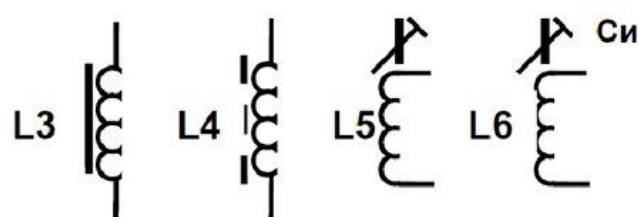
# Обозначение



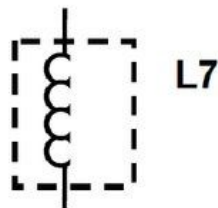
Катушка индуктивности L1



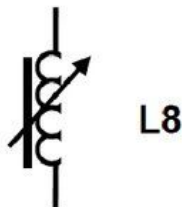
Катушка индуктивности с отводами L2



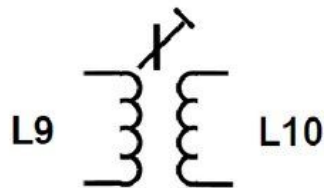
Катушки индуктивности с магнитопроводом (L6 – с медным) L3, L4, L5, L6 СИ



Катушка индуктивности экранированная L7



Ферровариометр L8



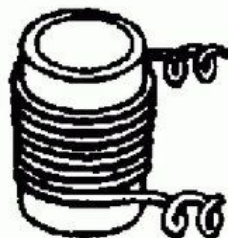
Индуктивно связанные катушки (ВЧ трансформатор) L9, L10

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

# Обозначение

RadioStorage.net

1905 г.



1915 г.



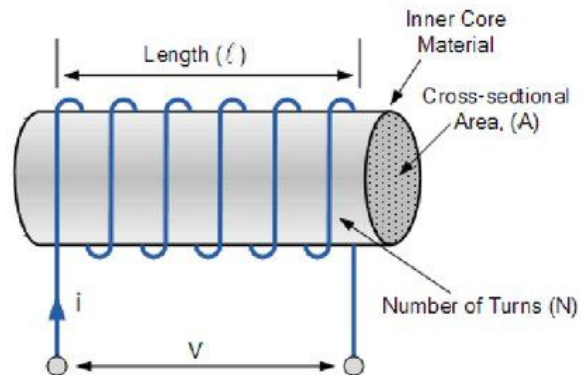
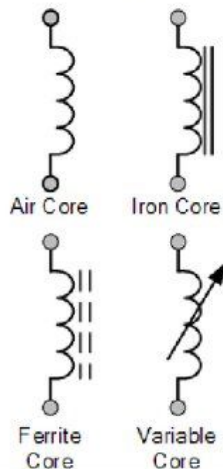
1955 г.



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

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



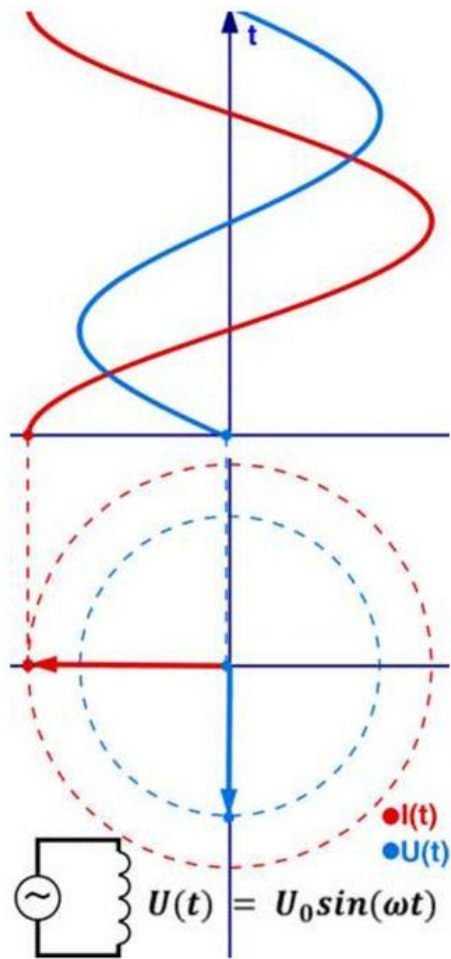
# Активное сопротивление

- 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  $\pi/2$ .