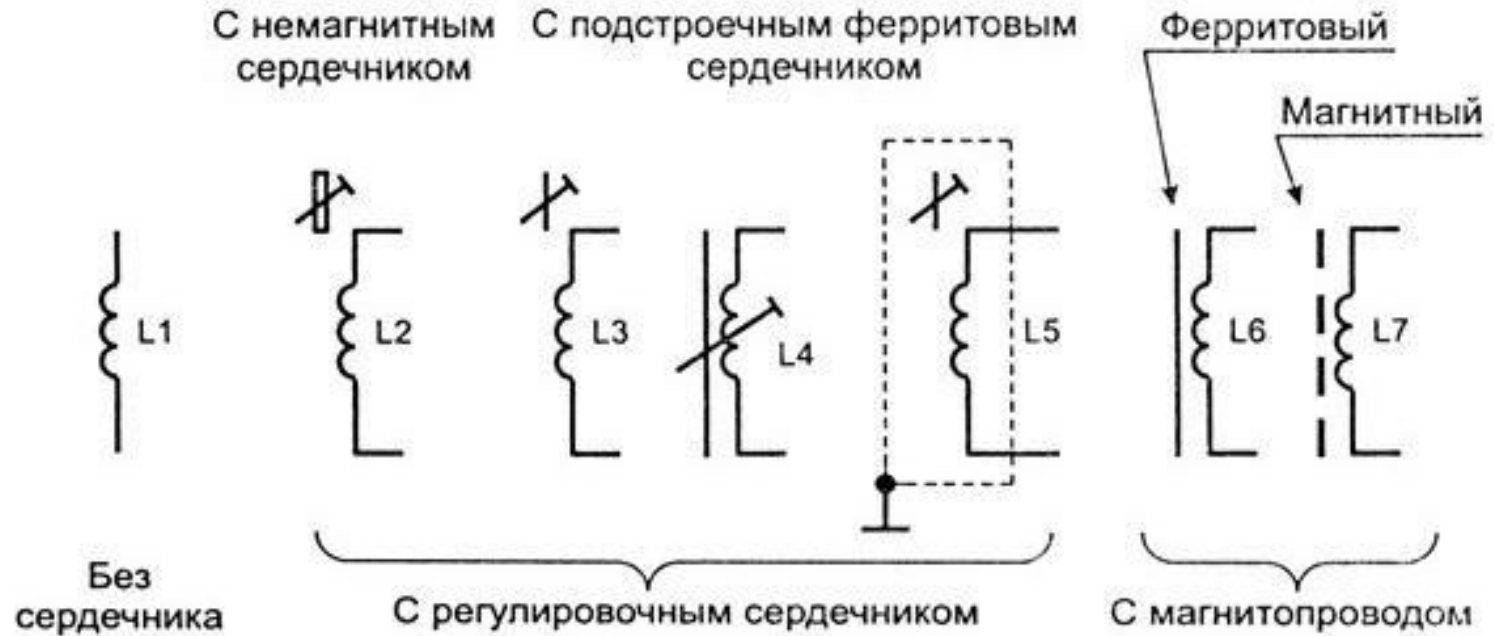


Катушки индуктивности



УГО

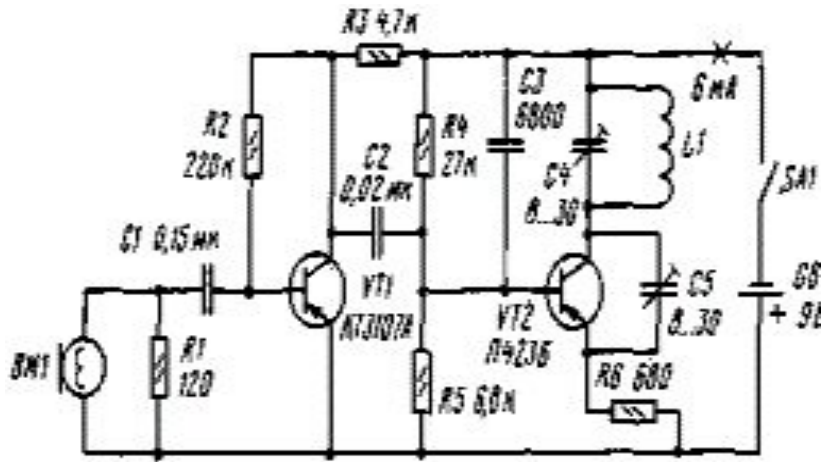
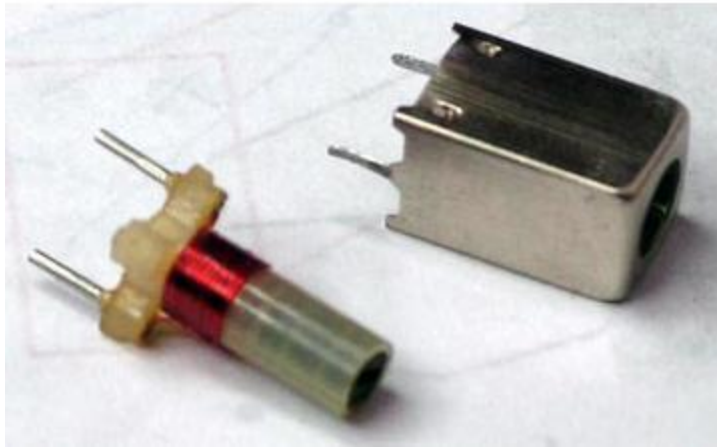


Классификация

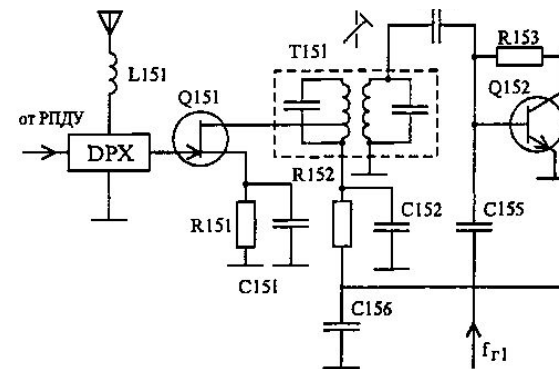
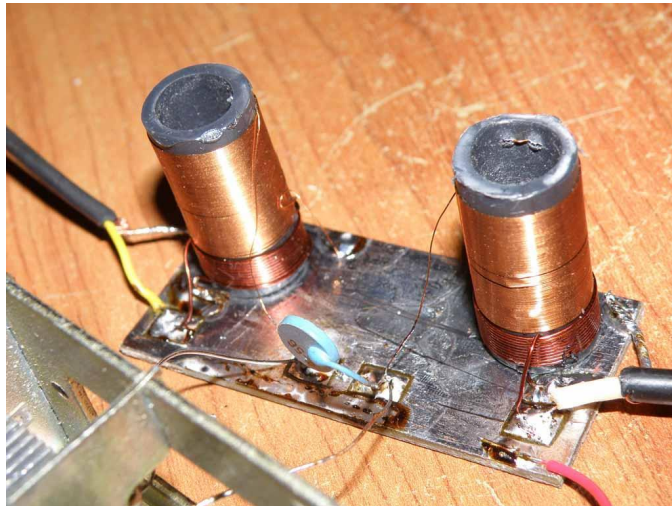
- **Контурные катушки** - используются совместно с конденсаторами для организации колебательных контуров.

Должны иметь высокую термо- и долговременную стабильность, добротность.

• Контурные катушки

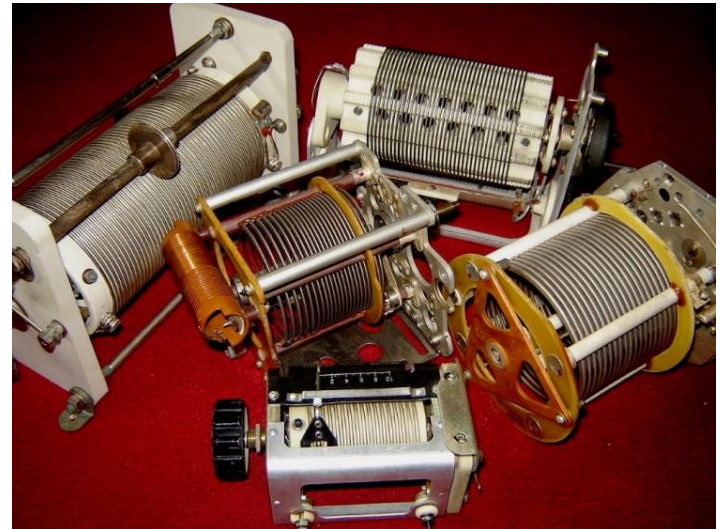


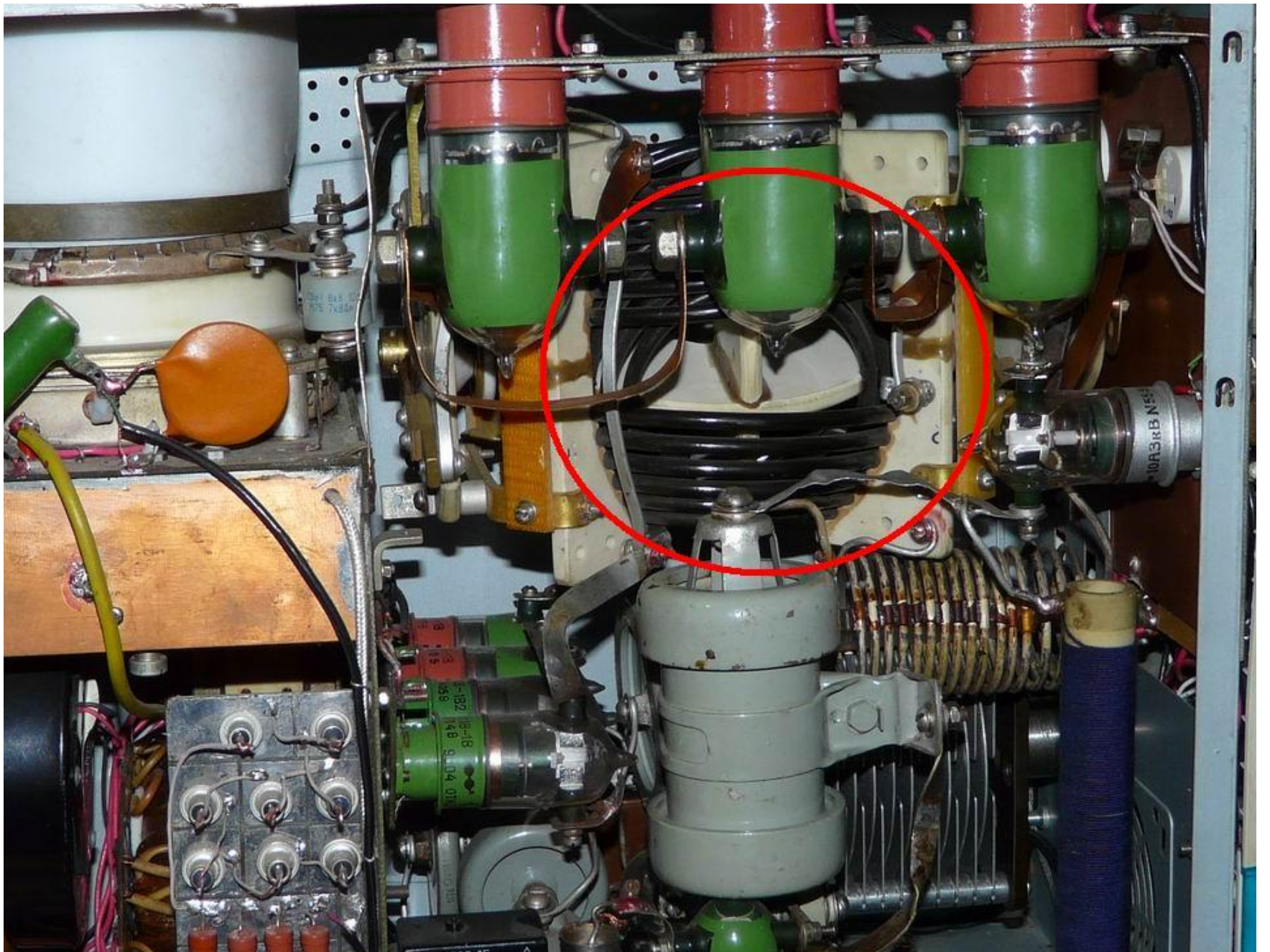
- **Катушки связи** - пара и более катушек взаимодействующие магнитными полями для организации трансформаторной связи между отдельными цепями и каскадами.



Например, связь антенны с усилителем мощности радиостанции.

- **Вариомерты** - катушки, индуктивностью которых можно управлять изменением *взаимного расположения* двух катушек, соединённых последовательно. Одна из катушек неподвижная (статор), другая обычно располагается внутри первой и вращается (ротор).



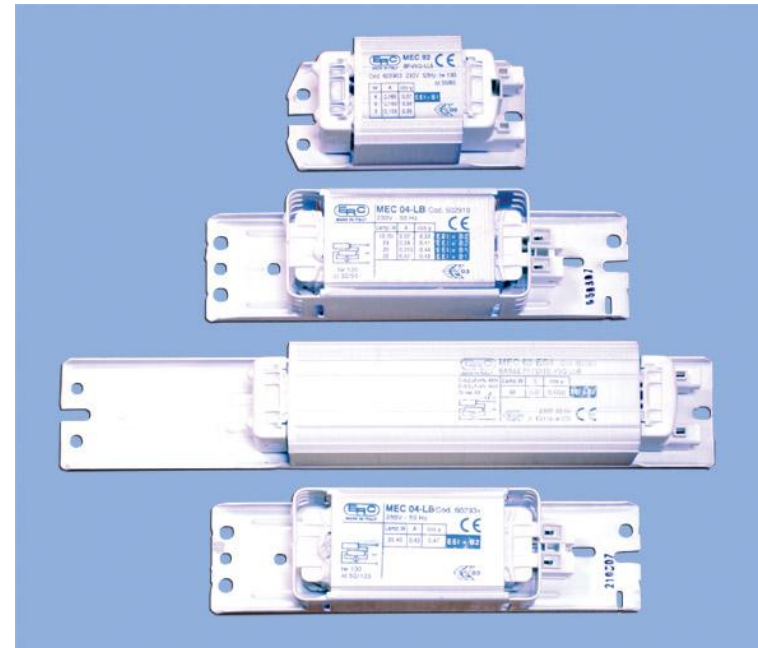


- **Дроссели** - катушки индуктивности, обладающие высоким сопротивлением переменному току и малым сопротивлением постоянному.

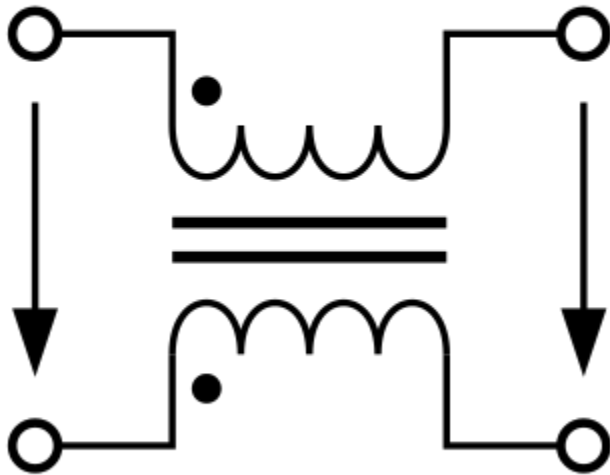
Включаются последовательно с нагрузкой для ограничения переменного тока в цепи.

Часто применяются в цепях питания радиотехнических устройств в качестве фильтрующего элемента, а также в качестве балласта для включения разрядных ламп в сеть переменного напряжения.

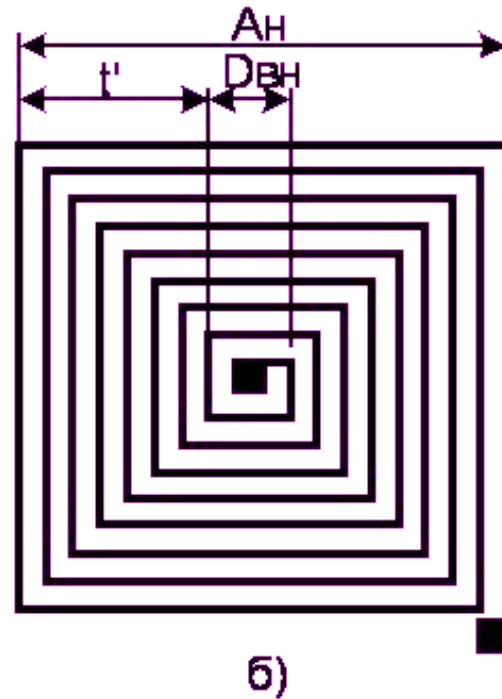
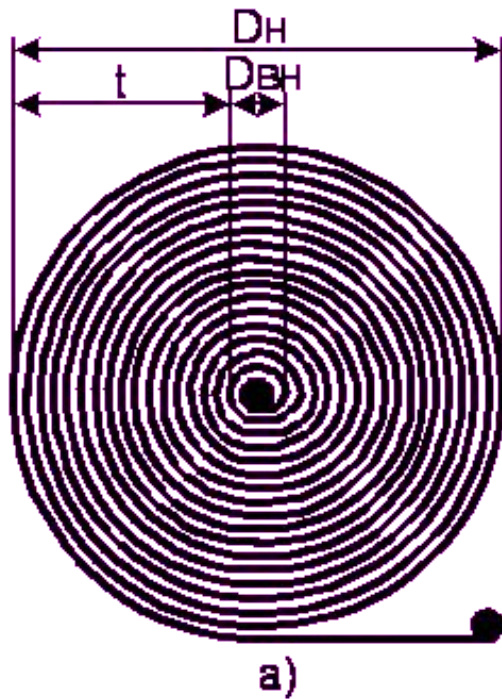
Дроссели



- Сдвоенный дроссель
- Две намотанных встречно или согласованно катушки индуктивности, используются в фильтрах питания для подавления синфазных помех.



- Катушки для гибридных интегральных схем



Параметры катушек

- Номинальная индуктивность $L_{\text{НОМ}}$

Индуктивность однослойной катушки при намотке виток к витку: D – диаметр катушки в см, l – длина намотки в см, ω -число витков, L в мкГн.

$$L = 0,01D^2 \omega^2 / \left(\frac{l}{D} + 0,44 \right),$$

- Индуктивность многослойной катушки (мкГн)

$d_{\text{ср}}$ - средний диаметр намотки, см; ω - число витков; l - длина намотки, см; t - толщина намотки, см.

$$L = \frac{0,08d_{\text{ср}}^2\omega^2}{3d_{\text{ср}} + 9l + 10t},$$

- * Для более точных расчетов индуктивности катушек, особенно на высоких частотах, приходится учитывать такие эффекты как скин-эффект и эффект близости.
- См. книгу Калантаров П.Л. Расчет индуктивностей, 1986.

- Допуск на индуктивность

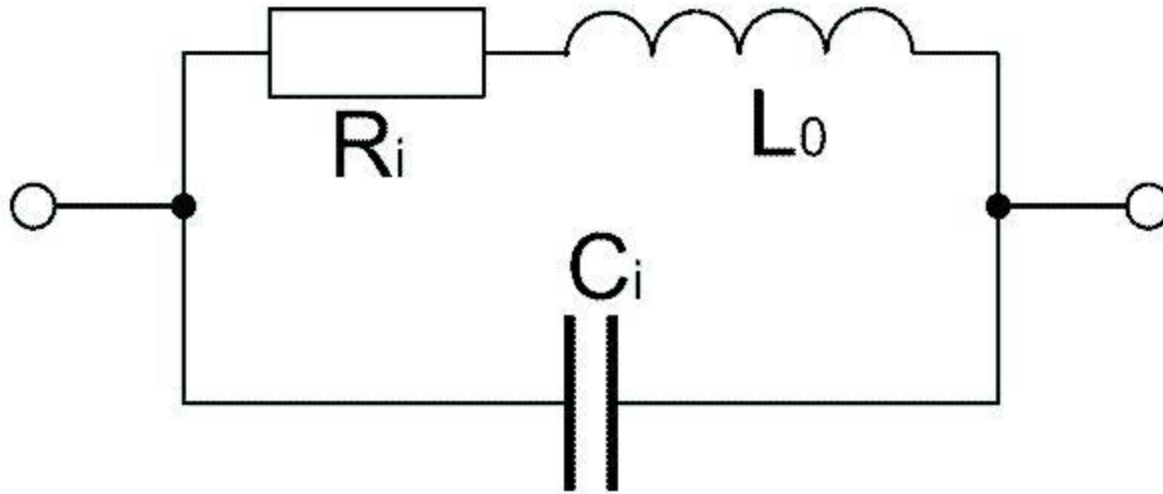
Для контурных катушек индуктивности допуск составляет $+(0,2... 0,5) \%$, для катушек связи и дросселей высокой частоты $+(10... 15) \%$

* Таблица допусков см. в теме «резисторы».

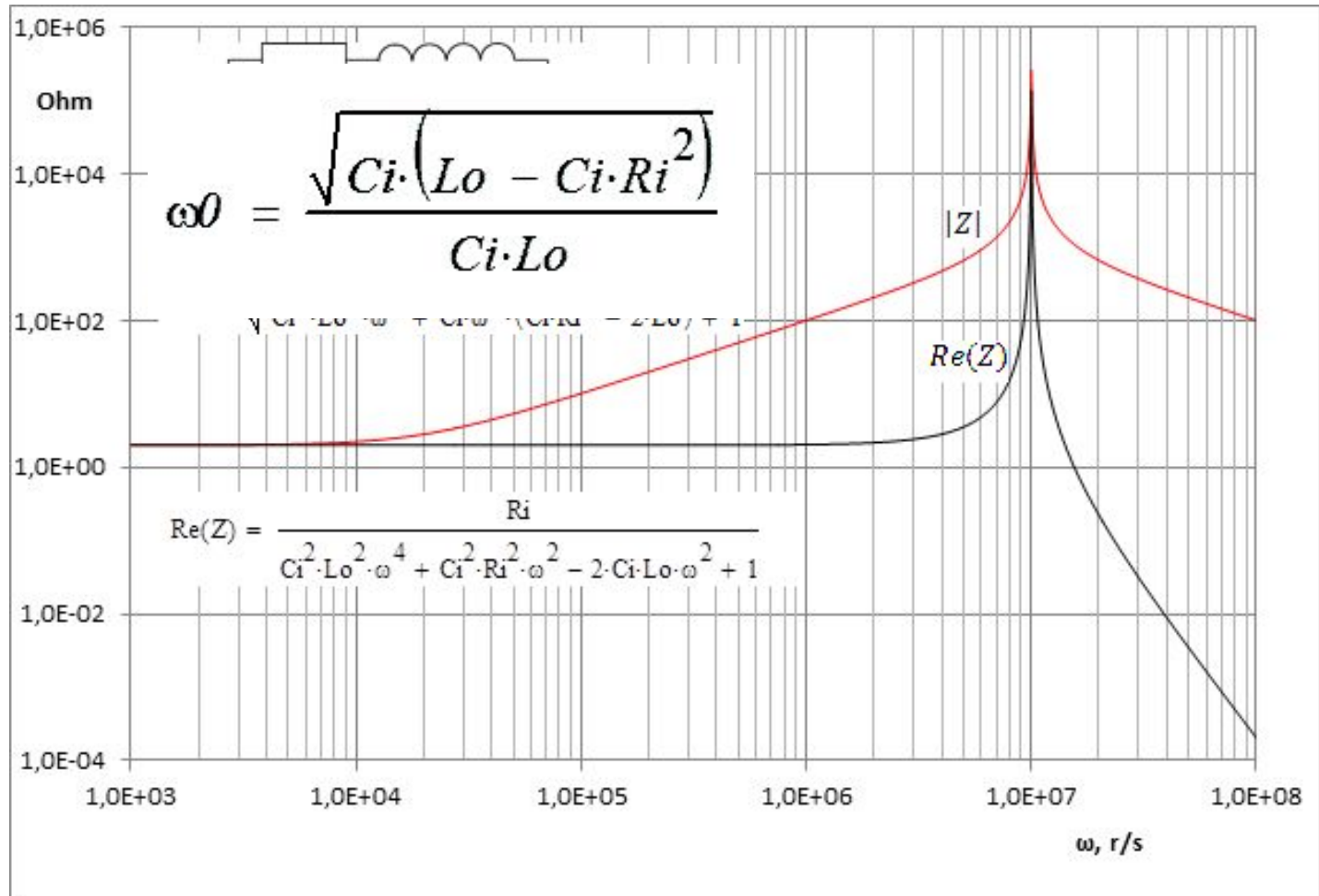
- Добротность - отношение индуктивного сопротивления катушки к активному сопротивлению на данной частоте

$$Q = \frac{X_L}{r} = \frac{2\pi fL}{r}.$$

- Паразитная емкость – C_i



- Собственная резонансная частота ω_0



- Температурный коэффициент индуктивности (ТКИ)
Зависит от температурного коэффициента расширения сердечника, а также от температурного изменения величины магнитной проницаемости.

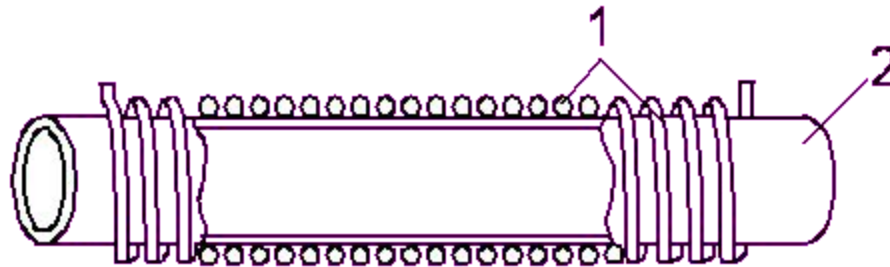
$$TKI = \frac{\Delta L}{L_0 \Delta T}$$

- Коэффициент старения

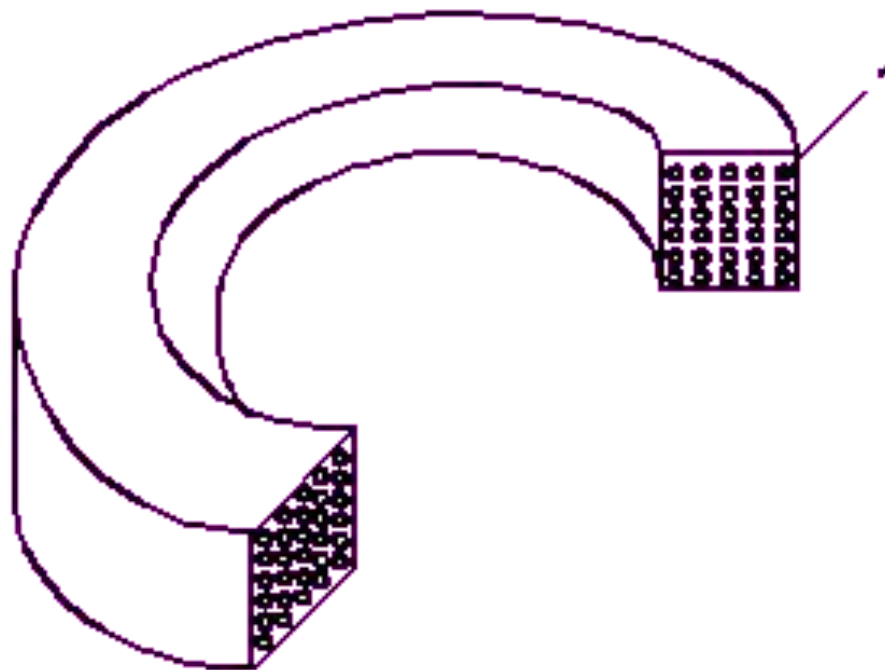
$$K_c = \frac{\Delta L}{L_0 \Delta t}$$

Конструкция катушек

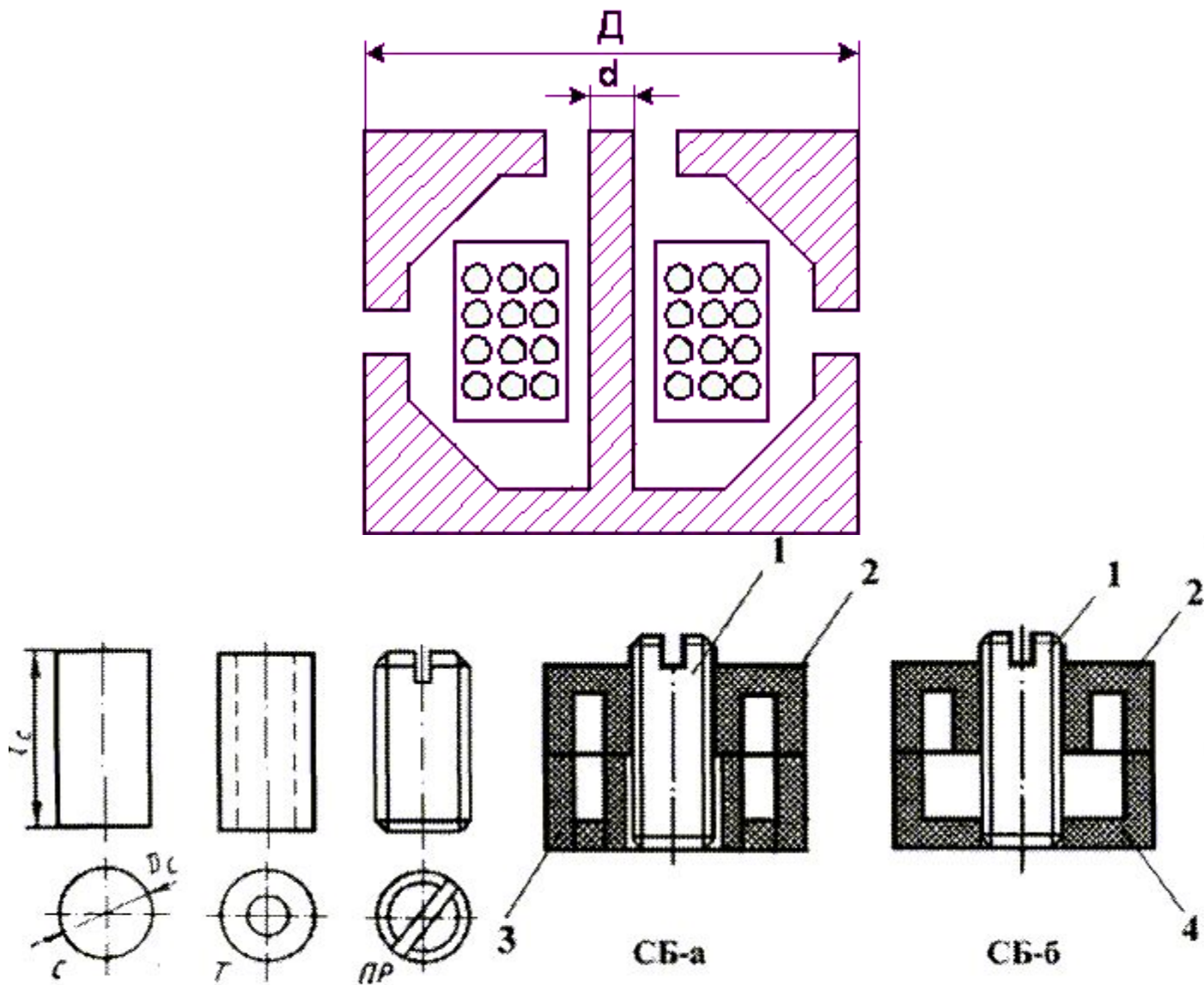
- Цилиндрическая катушка: 1 – обмотка, 2 – каркас.



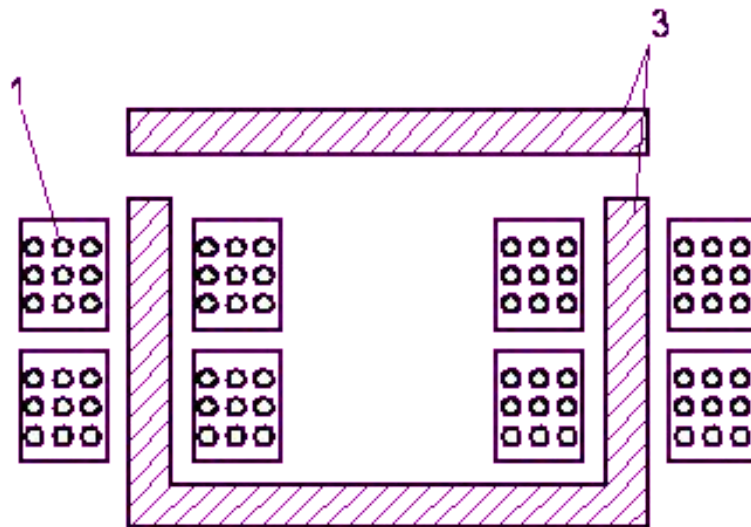
- Торроидальная многослойная катушка



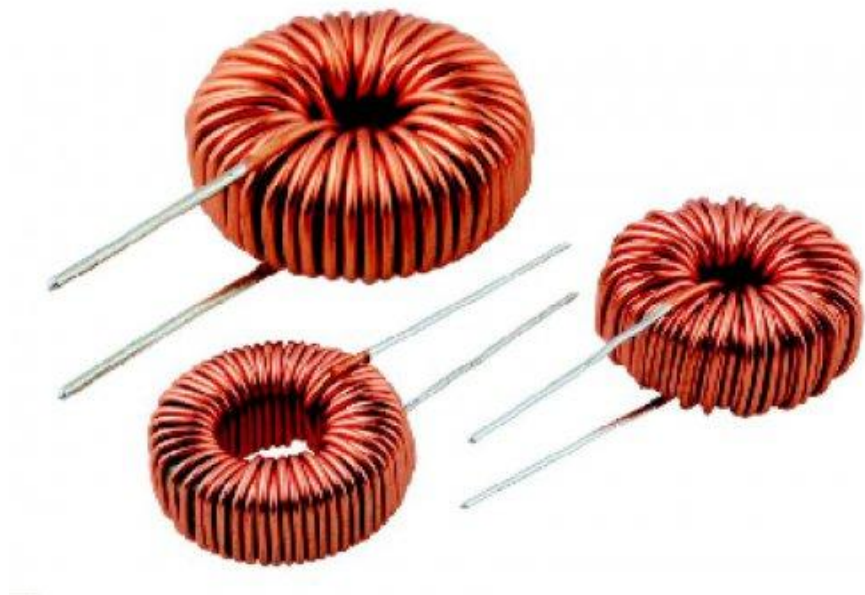
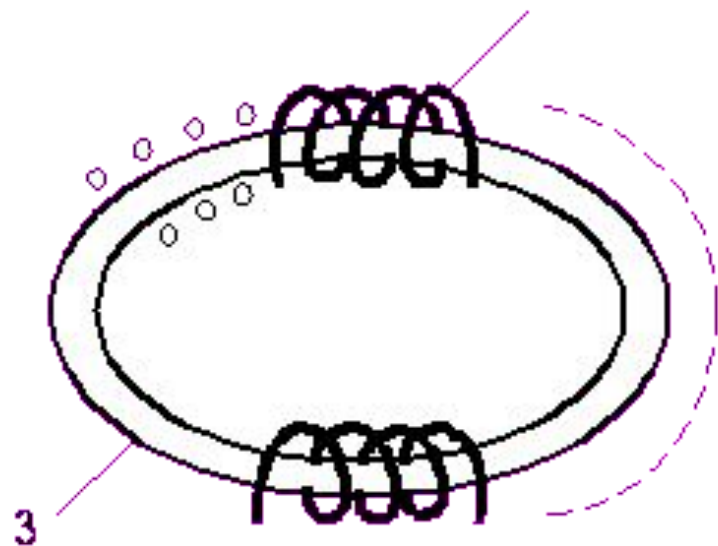
- Броневая катушка



- Катушка с П - образным сердечником



- С тороидальным сердечником



- Экранированное исполнение

