Катушки индуктивности

Катушки индуктивности

- Катушка индуктивности – это радиокомпонент, имеющий спиральную обмотку и способную концентрировать в своем объеме или на плоскости высокочастотное электромагнитное поле.
- Катушка индуктивности является пассивным компонентом электронных схем, основное предназначение которой является сохранение энергии в виде магнитного поля.

Классификация

По частотному диапазону: длинноволновые, средневолновые, коротковолновые, УКВ и СВЧ катушки индуктивности.

Катушки, работающие на высоких частотах, можно разделить на катушки контуров, катушки связи и дроссели высокой частоты. В свою очередь катушки контуров могут быть с постоянной индуктивностью и переменной индуктивностью (вариометры).

По конструктивному признаку высокочастотные катушки разделяются на однослойные и многослойные, экранированные и неэкранированные, катушки без сердечников и катушки с магнитными и немагнитными сердечниками, бескаркасные, цилиндрические плоские и печатные.

Классификация

По методу изготовления: вожженные, намотанные, печатные, тонкопленочные.
По типу намотки: намотка может быть однослойной и многослойной, намотанной виток к витку или с шагом. Многослойные катушки могут быть с произвольной, рядовой, универсальной и секционированной обмоткой..
По конструкции: цилиндрические, кольцевые, спиральные, бескаркасные, с каркасом, с сердечником и без него, экранированные и без экрана
По назначению: контурные катушки индуктивности, катушки связи.

КОНСТРУКЦИЯ КАТУШЕК

- Основными элементами катушки индуктивности являются:
- *Каркас, обмотка, сердечник, экран.*
- ***Каркас*** : На ДВ и СВ каркасы изготавливают из пресс порошков или термопластичных пластмасс. На КВ и УКВ необходимы высокочастотные диэлектрики – керамика,
- листирол.

БЕСКАРКАСНАЯ

Каркас в форме тора

Каркас в форме цилиндра

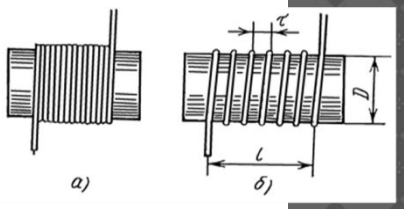
microtechnics.ru

КОНСТРУКЦИЯ КАТУШЕК

Обмотка:

Все виды обмотки можно разделить:

- однослойные,
- многослойные.



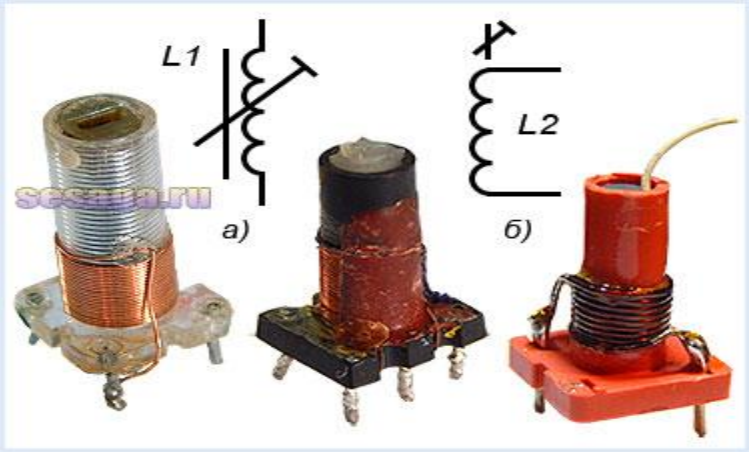
Однослойные: Сплошная и с шагом

Многослойные:

виток квитку ,внавал, «универсаль»

КОНСТРУКЦИЯ КАТУШЕК

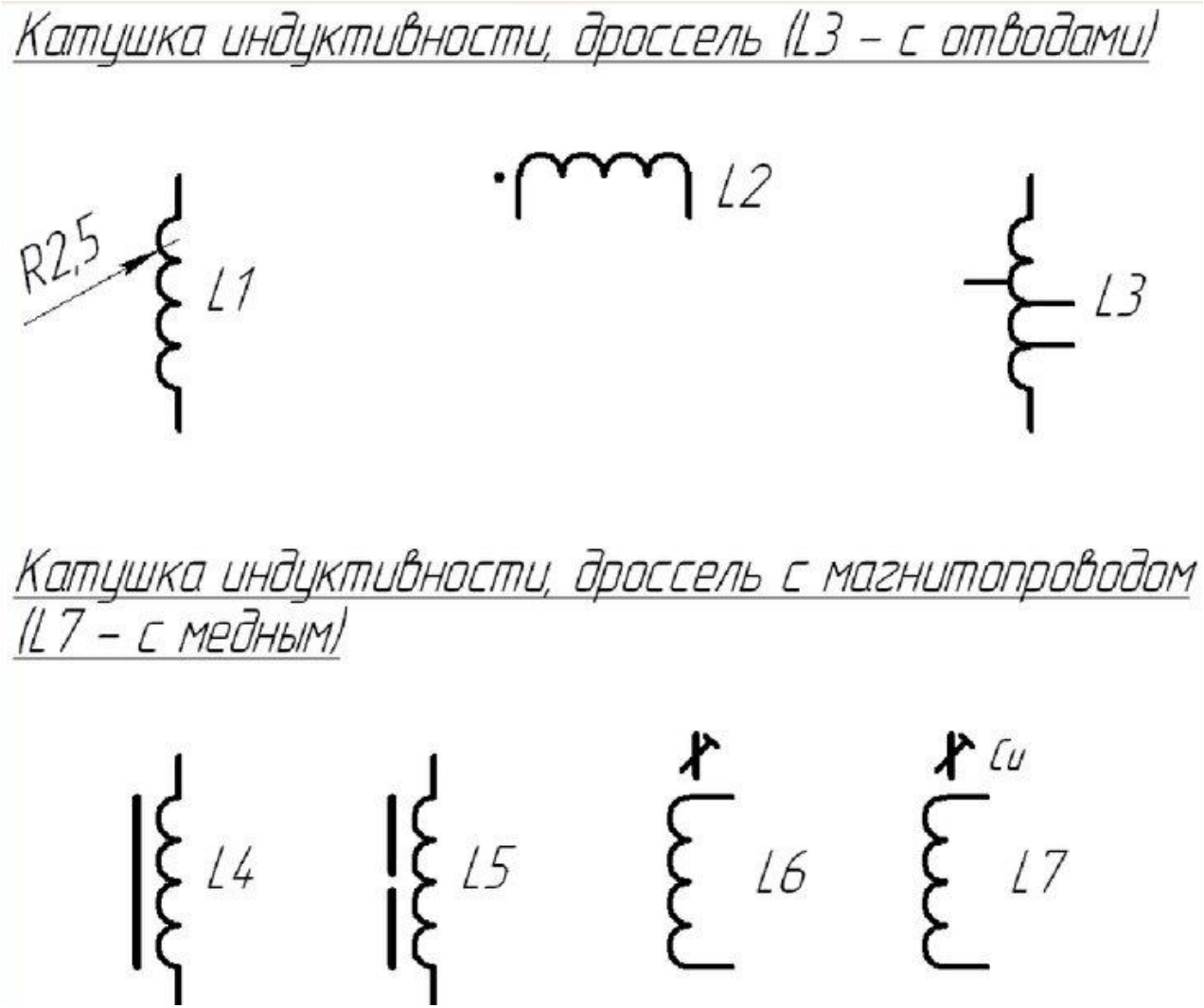
элементом, дающим возможность регулировать параметры в пределах 15%, является **сердечник**, вводимый внутрь катушки. Сердечники выполняются из карбонильного железа или ферритов и имеют различную форму.



КОНСТРУКЦИЯ КАТУШЕК

Для устранения паразитных связей между каскадами используют экраны в виде металлических стаканов круглой или прямоугольной формы, которые надевают на катушку.

ОБОЗНАЧЕНИЕ НА СХЕМЕ



ПАРАМЕТРЫ КАТУШКИ ИНДУКТИВНОСТИ

1. *Номинальная величина индуктивности Lн*. Единица измерения генри [Гн]
2. *Допуск на индуктивность*, который зависит от ее назначения:

(0,2 – 0,5)% - для контурных катушек, (10 – 15)% - для катушек связи и дросселей высокой частоты

3.Добротность катушки индуктивности Q

ПАРАМЕТРЫ КАТУШКИ ИНДУКТИВНОСТИ

4. Температурная стабильность катушки индуктивности или *температурный коэффициент индуктивности ТКИ* т.е. изменение индуктивности при нагреве или охлаждении элемента.
5. *Собственная емкость катушки* C_L

ПРИ ВЫБОРЕ КАТУШЕК ИНДУКТИВНОСТИ НЕОБХОДИМО УЧИТЫВАТЬ СЛЕДУЮЩИЕ ФАКТОРЫ:

1. номинальное значения индуктивности;
2. габариты и требования к монтажу;
3. добротность;
4. частотный диапазон;
5. наличие или отсутствие сердечника;
6. уровень постоянного тока и амплитуду переменного тока в катушках с железным сердечником;
7. влияние паразитной емкости и собственную резонансную частоту;

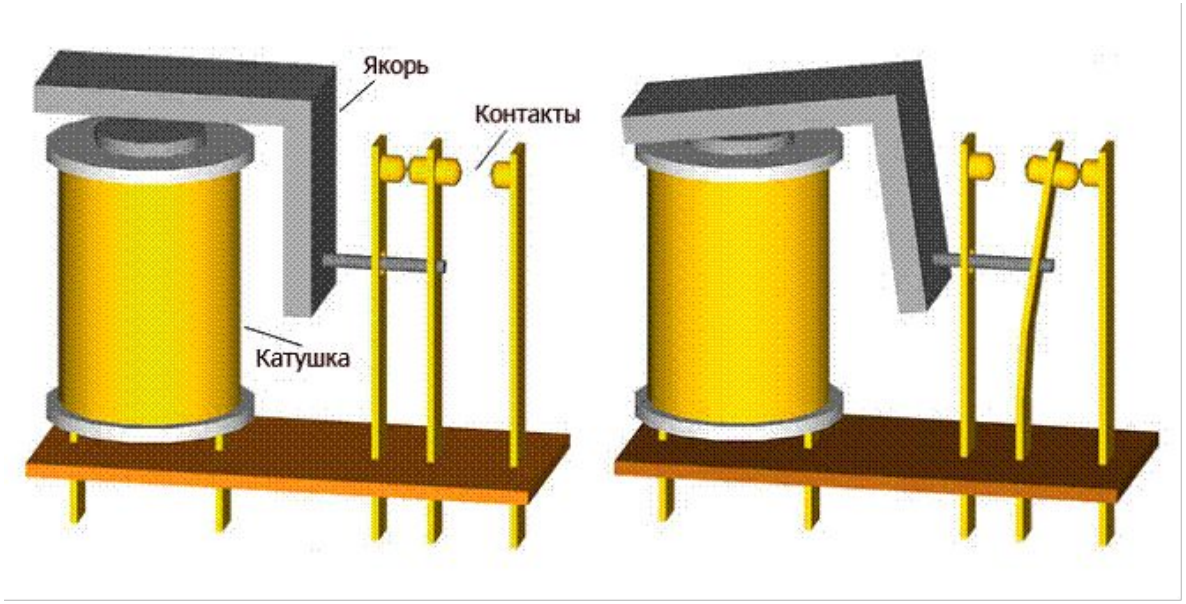
ПРИ ВЫБОРЕ КАТУШЕК ИНДУКТИВНОСТИ НЕОБХОДИМО УЧИТЫВАТЬ СЛЕДУЮЩИЕ ФАКТОРЫ:

8. для связанных катушек: соотношение количества витков, взаимную индуктивность и емкостную связь между витками;
9. воздействие окружающей среды: температуру, влажность, ударную нагрузку, вибрацию, изоляцию, перепады температуры;
10. рассеиваемую мощность;
11. экранирование;
12. фиксированная или переменная индуктивность.

ПРИМЕНЕНИЕ

- Для построения различных цепей с частотно-зависимыми свойствами, в частности, фильтров, цепей обратной связи, колебательных контуров и т.п.
- Две и более индуктивно связанные катушки образуют трансформатор.
- В качестве электромагнитов.
- Для радиосвязи — приёма электромагнитных волн
- В индукционных печах.
- Как датчик перемещения: изменение индуктивности катушки может изменяться в широких пределах при перемещении ферромагнитного сердечника относительно обмотки.
- Катушка индуктивности используется в индукционных датчиках магнитного поля.
- В динамиках и микрофонах.

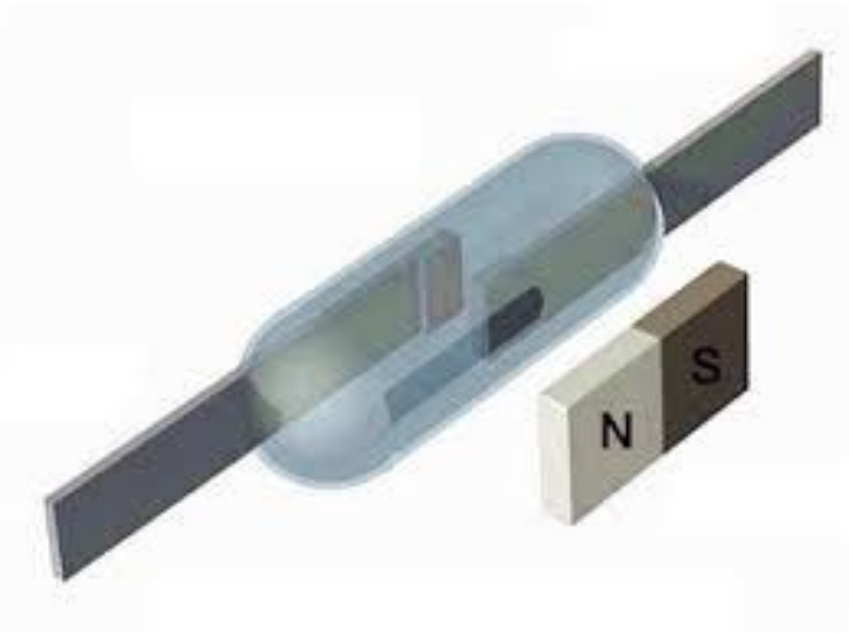
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ РЕЛЕ

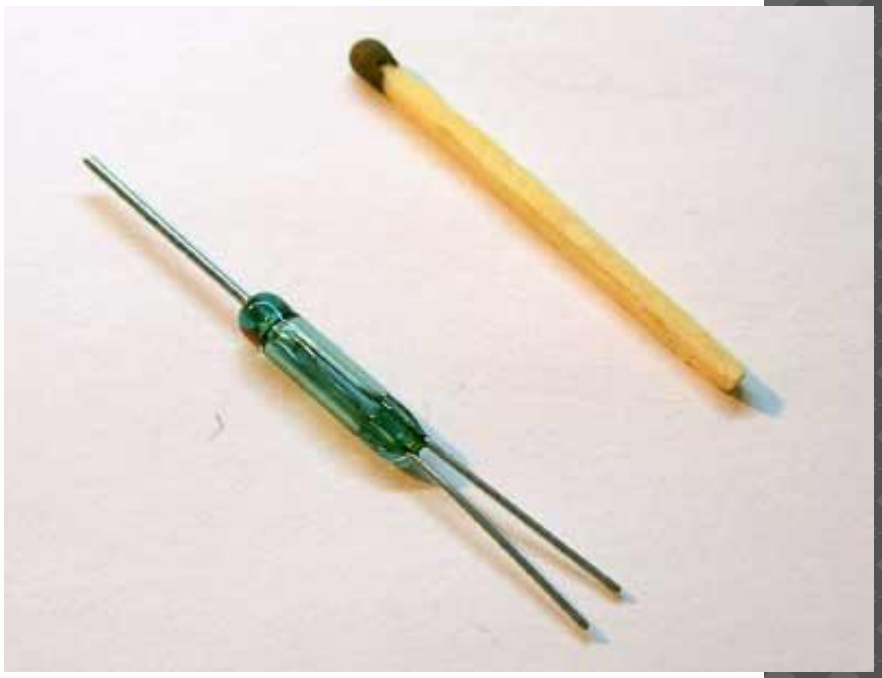


- Нормально замкнутые контакты
- Нормально разомкнутые контакты

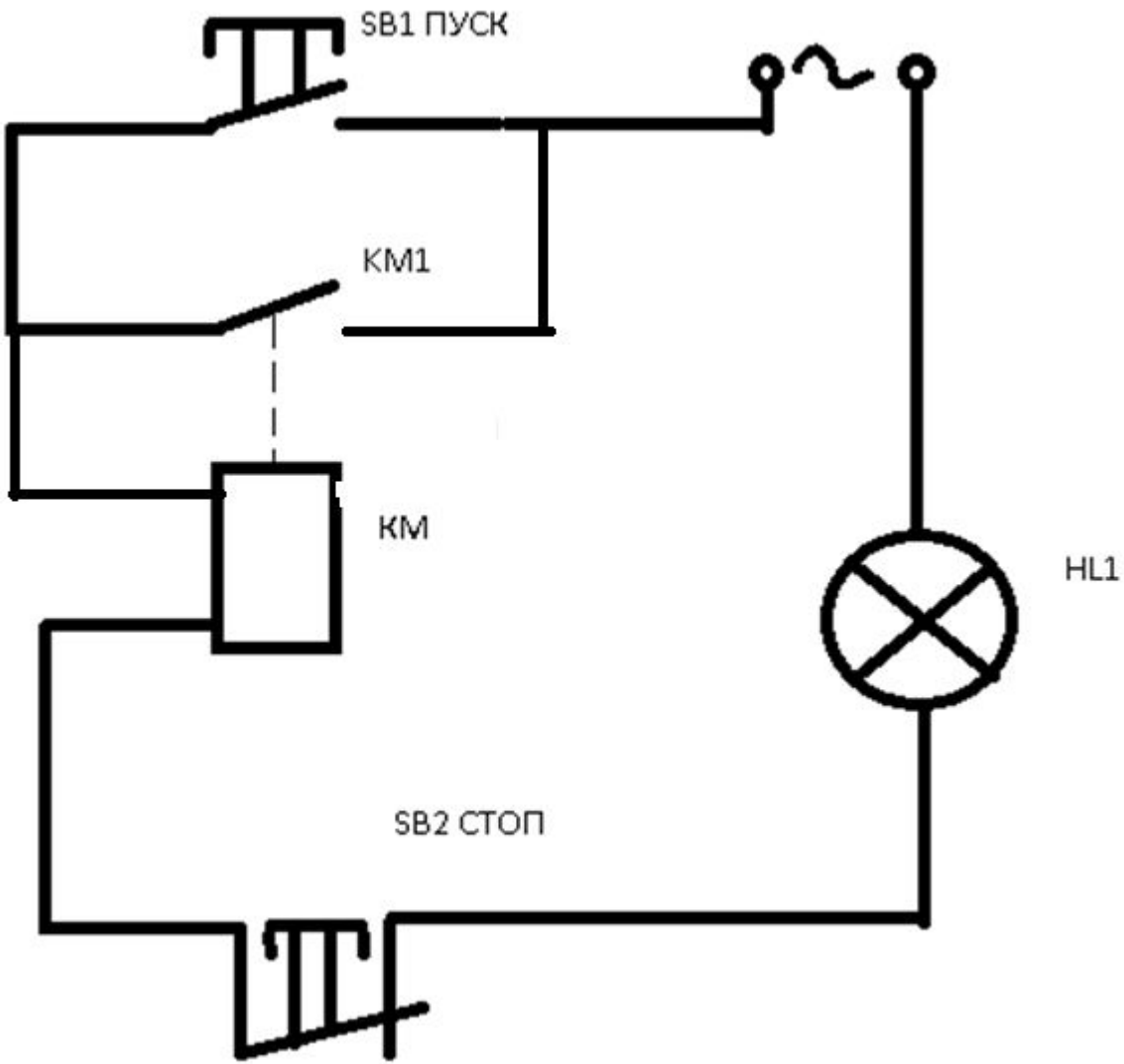
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ РЕЛЕ

ГЕРКОН

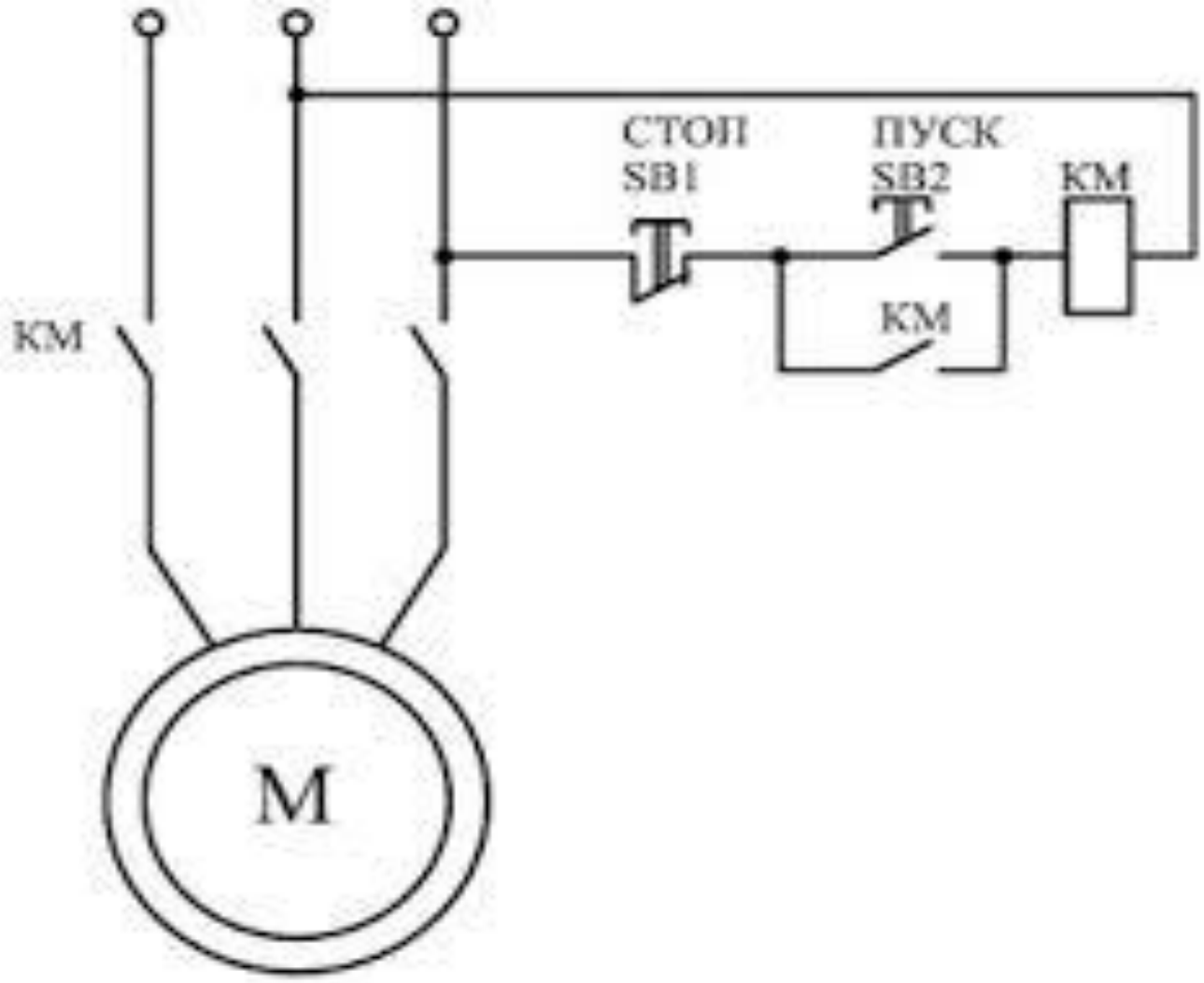




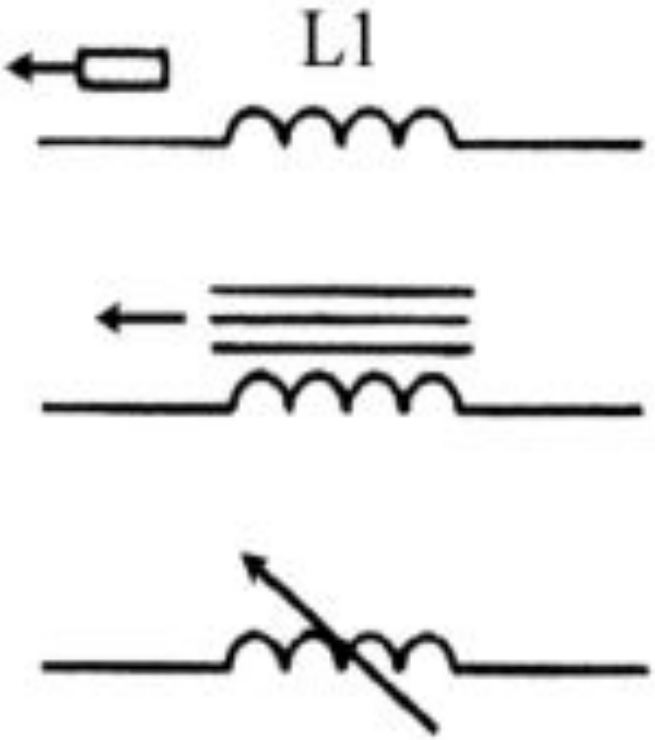
ЗАПОМИНАНИЕ СИГНАЛА

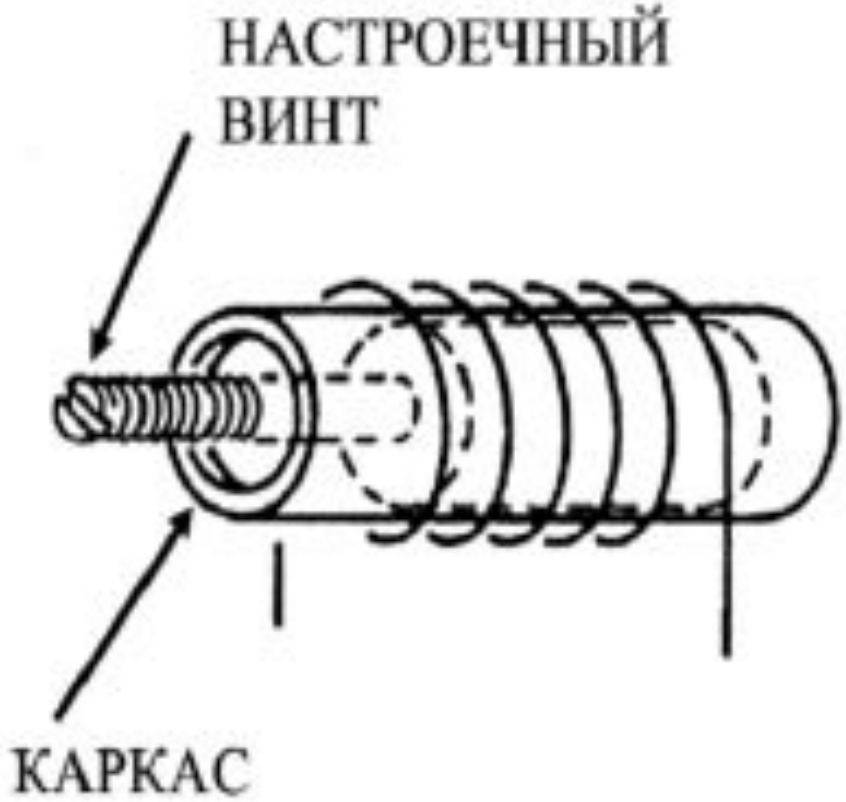


МАГНИТНЫЙ ПУСКАТЕЛЬ

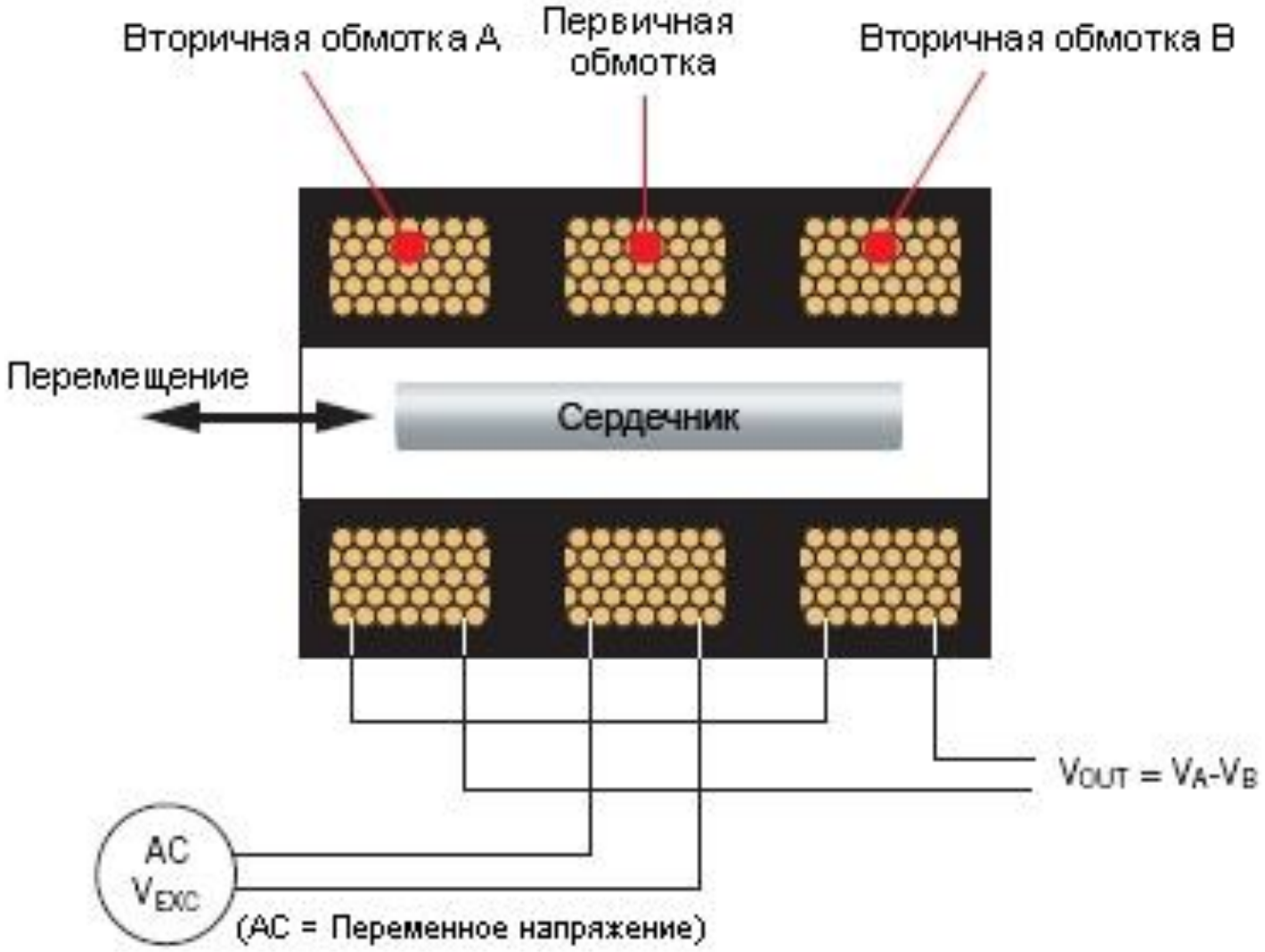


РЕГУЛИРУЕМАЯ КАТУШКА

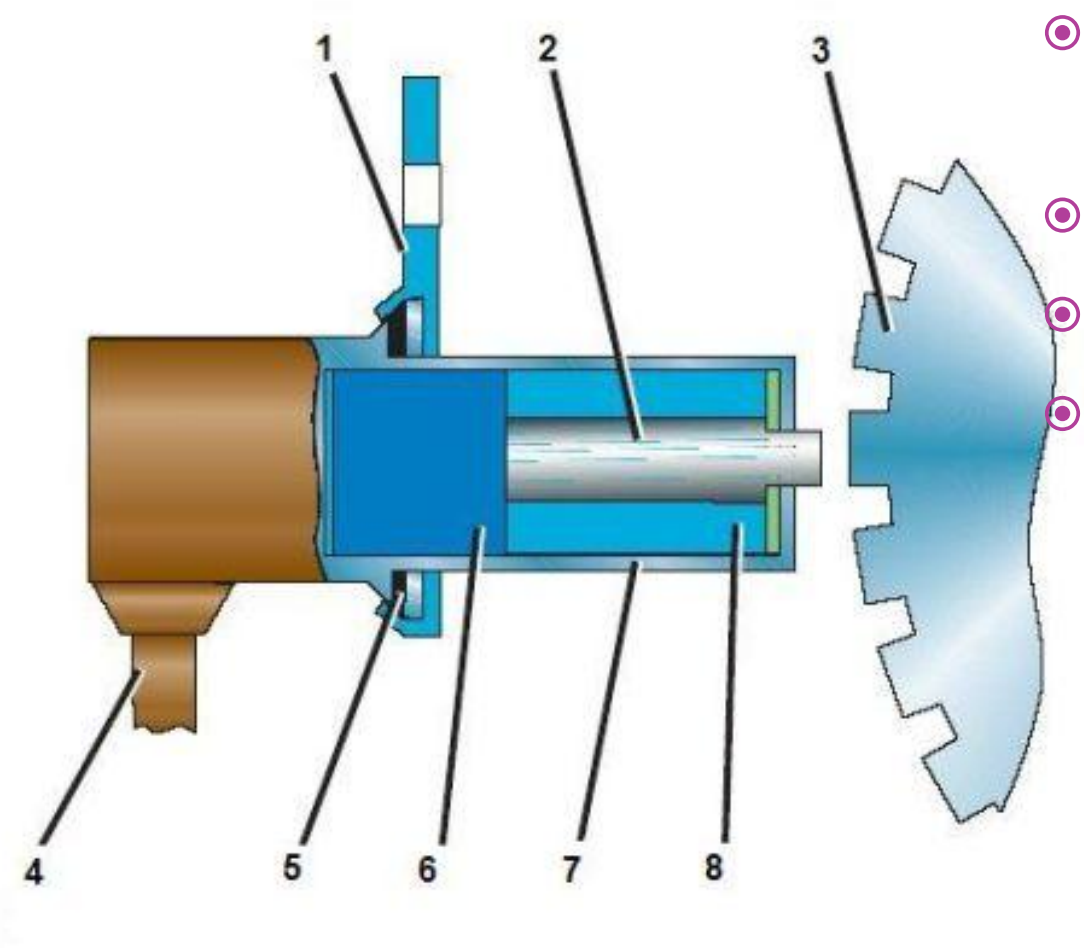




ДАТЧИК ДВИЖЕНИЯ

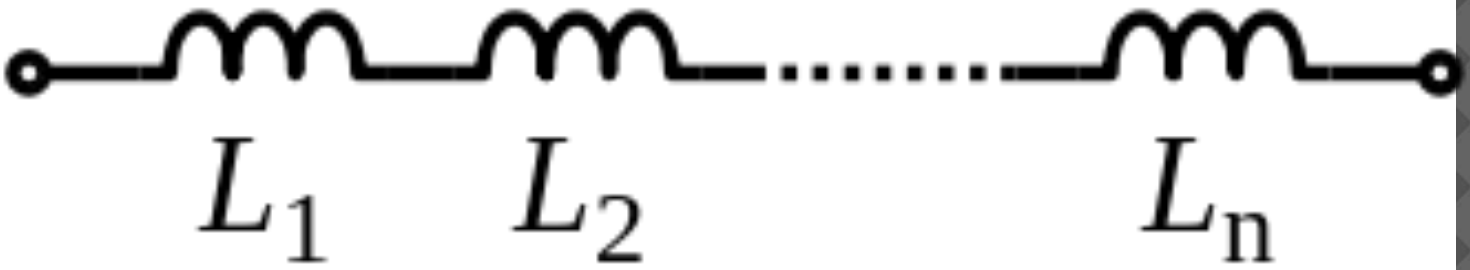


ДАТЧИК ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ



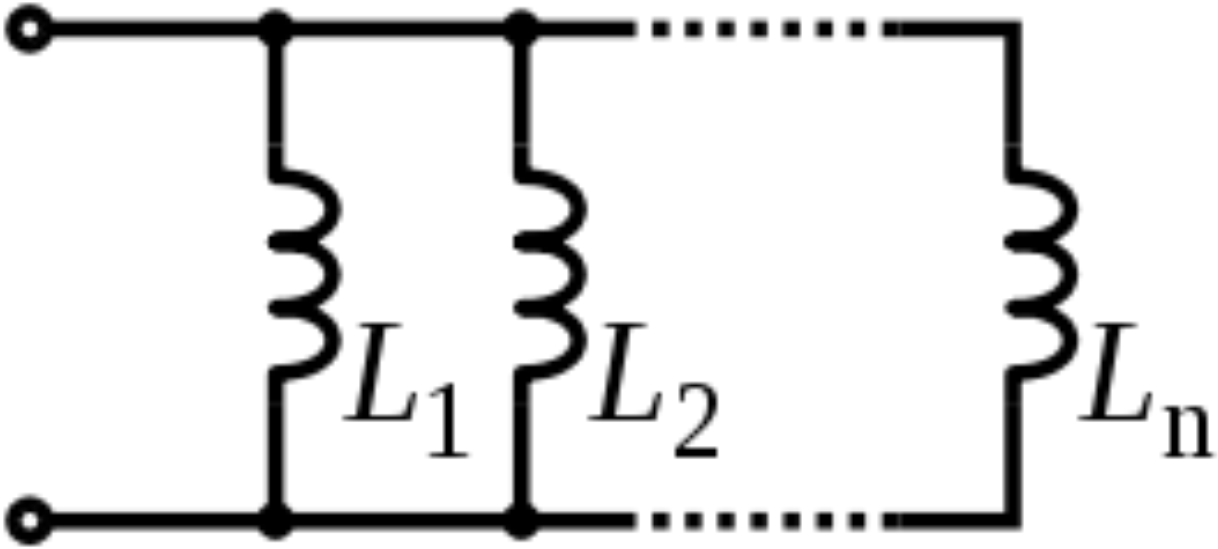
- 2 магнитный сердечник
- 3 задающий диск
- 6 магнит
- 8 обмотка

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ



$$L = L_1 + L_2 + \ldots + L_n$$

ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ



$$\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \ldots \frac{1}{L_n}$$

$$\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \ldots \frac{1}{L_n}$$