



Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича

Кафедра: Конструирования и производства радиоэлектронных средств (КПРЭС)

Дисциплина: Компоненты электронной техники

РАЗДЕЛ 4

Трансформаторы и дроссели

Старший преподаватель кафедры КПРЭС
Капралов Дмитрий Дмитриевич

2020 г.

СПб ГУТ)))



Назначение

Трансформатор – это статическое электромагнитное устройство, предназначенное для преобразования электрической энергии переменного тока одного напряжения в электрическую энергию переменного тока другого напряжения при неизменной частоте.

Дроссели – разновидность катушек индуктивности, предназначенные обеспечить большое сопротивление для переменных токов и малое для постоянных (или низкочастотных) токов.

Классификация

Различают дроссели низкой и высокой частот.

Дроссели низкой частоты используются в сглаживающих фильтрах выпрямительных устройств для сглаживания пульсации напряжения. Их применяют в том случае, если источник питания должен отдавать большой ток (единицы ÷ сотни А) и требуется получить малые пульсации постоянного напряжения.

Дроссели высокой частоты используют в высокочастотных электронных цепях, где пропускают токи только низких частот. При изготовлении стремятся, чтобы собственная емкость была минимальной.

Различают **трансформаторы напряжения** и **трансформаторы тока**

Классификация трансформаторов напряжения

1. **По числу фаз** — однофазные и трехфазные;
2. **По числу обмоток** — двух-обмоточные, трех-обмоточные, четырех-обмоточные;
3. **По классу точности**, т. е. по допускаемым значениям погрешностей;
4. **По способу охлаждения** — трансформаторы с масляным охлаждением (масляные), с естественным воздушным охлаждением (сухие и с литой изоляцией);
5. **По роду установки** — для внутренней установки, для наружной установки и для комплектных распределительных устройств (КРУ).

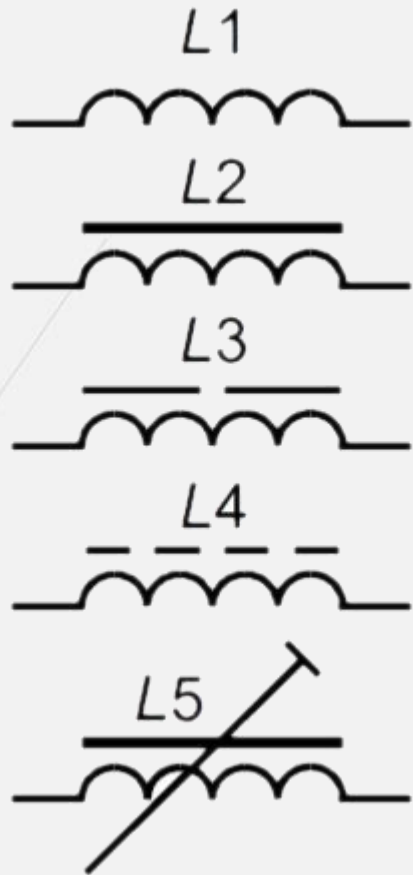
Классификация трансформаторов тока

- 1. По назначению** трансформаторы тока можно разделить на измерительные, защитные, промежуточные и лабораторные.
- 2. По роду установки** различают трансформаторы тока:
 - а) для наружной установки;
 - б) для внутренней установки;
 - в) встроенные в электрические аппараты и машины;
 - г) накладные - одевающиеся сверху на проходной изолятор;
 - д) переносные.
- 3. По конструкции первичной обмотки** трансформаторы тока делятся:
 - а) многовитковые;
 - б) одновитковые;
 - в) шинные.

Классификация трансформаторов тока

4. **По способу установки** трансформаторы тока для внутренней и наружной установки разделяются:
 - а) проходные;
 - б) опорные.
5. **По выполнению изоляции** трансформаторы тока можно разбить на группы:
 - а) с сухой изоляцией;
 - б) с бумажно-масляной изоляцией и с конденсаторной бумажно-масляной изоляцией;
 - в) с заливкой компаундом.
6. **По числу ступеней** трансформации имеются трансформаторы тока:
 - а) одноступенчатые;
 - б) двухступенчатые.
7. **По рабочему напряжению** различают трансформаторы:
 - а) на номинальное напряжение выше 1000 В;
 - б) на номинальное напряжение до 1000 В.

Условное графическое обозначение дросселей



L1 – без магнитопровода;

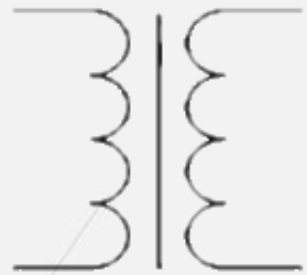
L2 – с магнитопроводом из феррита или ферромагнитного сплава;

L3 – с зазором в ферромагнитном магнитопроводе;

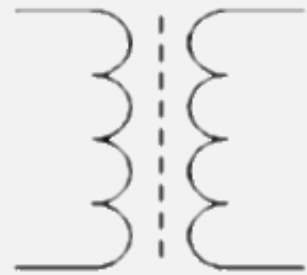
L4 – с магнитопроводом из магнитодиэлектриков;

L5 – с возможностью подстройки индуктивности изменением положения магнитопровода.

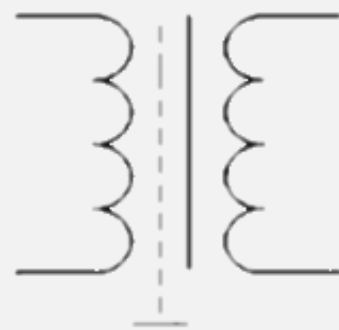
Условное графическое обозначение трансформатора



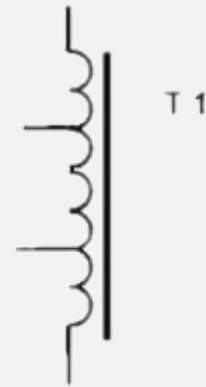
Трансформатор с
стальным
сердечником



Трансформатор с
сердечником из
феррита



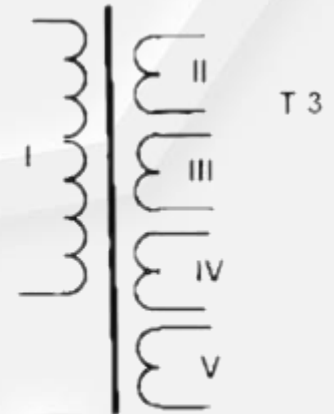
Трансформатор с
экраном



Автотрансформатор



Двухобмоточный
трансформатор



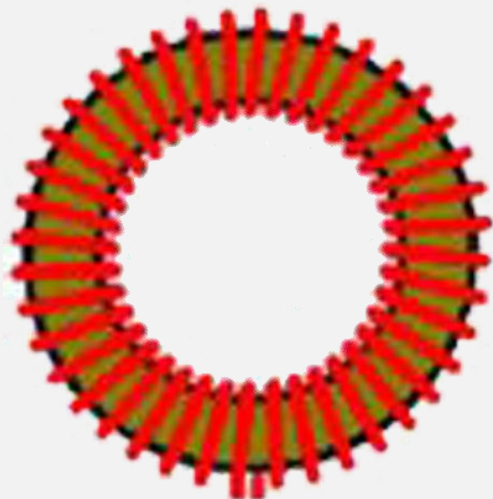
Многообмоточный
трансформатор

Типы конструкций трансформаторов

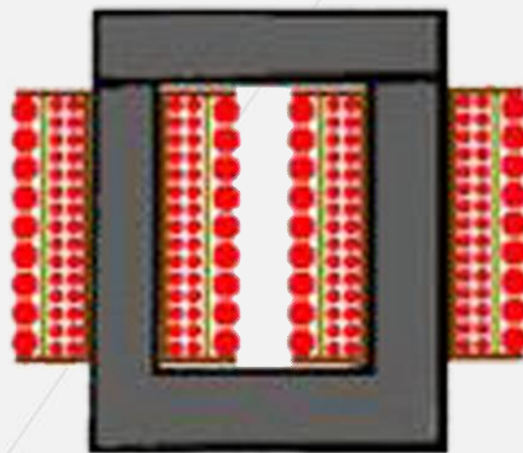
Конструкционные признаки представляют собой основные классификационные параметры, которые предполагают наличие у прибора магнитопровода определенной конструкции и конфигурации.

Магнитопроводы, используемые в трансформаторах и дросселях, могут быть **стержневые, броневые и кольцевые (тороидальные)**, в зависимости от вида магнитопровода, используемого при изготовлении прибора.

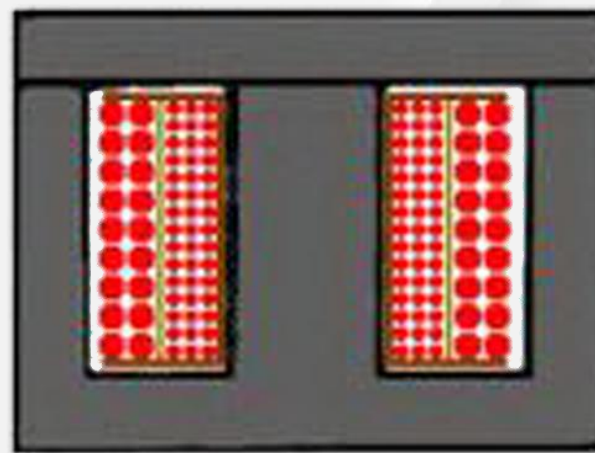
ТИП ТРАНСФОРМАТОРА



ТОРОИДАЛЬНЫЙ



СТЕРЖНЕВОЙ

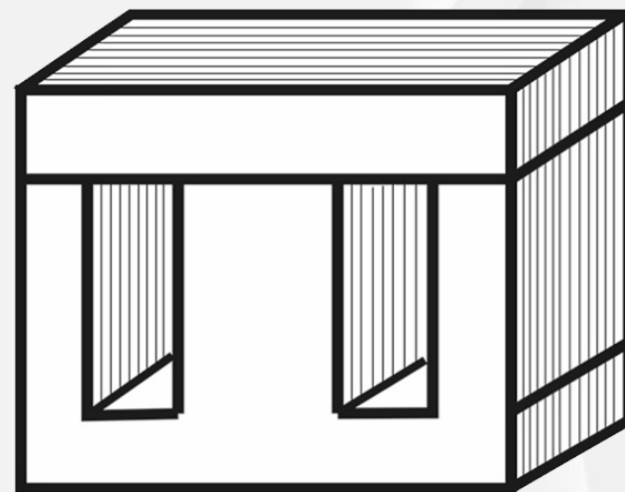
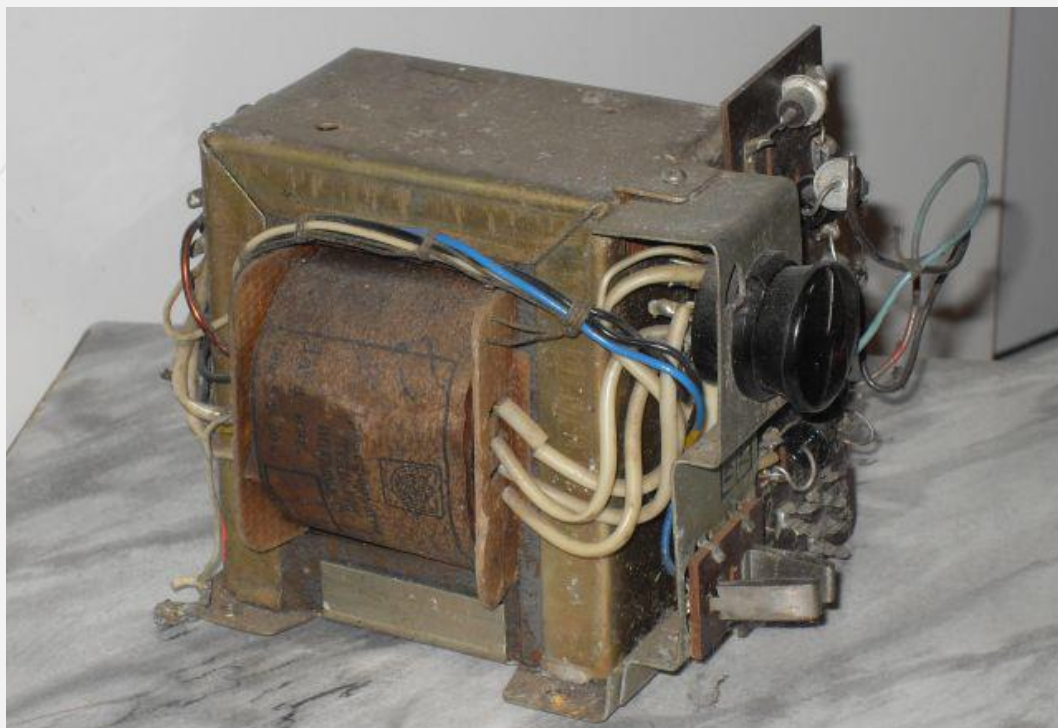


БРОНЕВОЙ



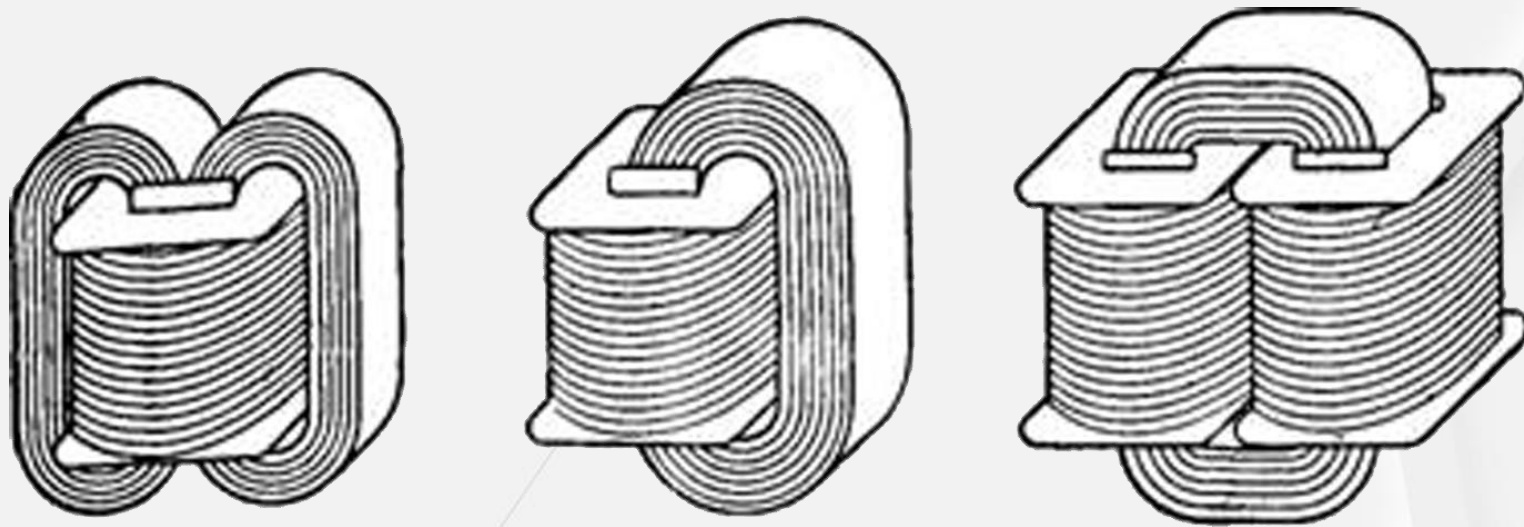
Типы конструкций трансформаторов

Броневой трансформатор оснащен магнитопроводом, выполненным в Ш-образной форме. Обмотки при этом размещаются на среднем стержне таким способом, что происходит частичный охват обмотки магнитопроводом. В наименовании такого трансформатора обязательно используется буква «Ш».



Типы конструкций трансформаторов

Стержневой трансформатор оснащен магнитопроводом, выполненным в виде буквы «П», а также двумя стержнями с обмоткой. Каждый стержень содержит половину витков как первичной, так и вторичной обмотки. Между собой они соединяются последовательно таким способом, чтобы силы каждой из половин обмоток были одинаково направлены.



Типы конструкций трансформаторов

Тороидальный трансформатор оснащен магнитопроводом округлой формы. В названии такого трансформатора присутствует буква «О». Тороидальным трансформаторам присущи такие достоинства, как меньший показатель магнитного сопротивления, минимальный внешний поток рассеивания, малая чувствительность к внешним магнитным воздействиям.

