

## гл.4 Трансформаторы

глава 1 | глава 2 | глава 3 | глава 5 | глава 6 | глава 7 | глава 8 | глава 9 | глава 10 | глава 11 |



- 4.1. Основные понятия
- 4.2. Принцип действия и конструкции трансформаторов
- 4.3. Физические процессы в трансформаторе
- 4.4.
- 4.5. Приведенный трансформатор
- 4.6. Эквивалентная схема трансформатора
- 4.7. Векторная диаграмма трансформаторов
- 4.8. Потери и коэффициент полезного действия
- 4.9. Трехфазные трансформаторы
- 4.10. Группы соединения обмоток
- 4.11. Параллельная работа трансформаторов
- 4.12. Трансформаторы специального назначения

### 4.1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Определение: Трансформатором называется статический электромагнитный аппарат, предназначенный для преобразования системы переменного тока одних параметров в систему переменного тока с другими параметрами.

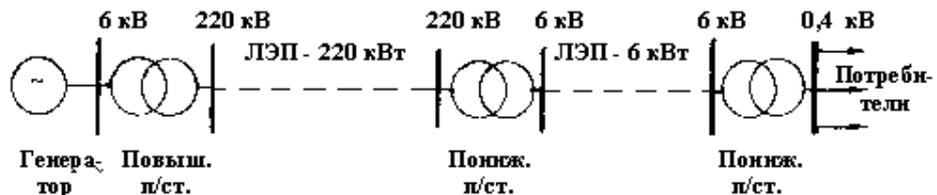


Рис. 4.1.1. Схема распределения электроэнергии

Известно, что передача электроэнергии на дальние расстояния осуществляется на высоком напряжении (220, 400, 500 кВ и более), благодаря чему значительно уменьшаются потери энергии в линии (рис. 4.1.1).

Получить такое высокое напряжение непосредственно в генераторе невозможно, поэтому в начале линии электропередачи устанавливают повышающие трансформаторы, а в конце линии устанавливают понижающие трансформаторы.

Таким образом, переменный ток по пути от электростанции до потребителя подвергается трех-, а иногда и четырехкратному трансформированию.

В зависимости от назначения трансформаторы разделяются на силовые и специальные.

*Силовые трансформаторы* используются в линиях электропередачи и распределения электроэнергии.

*К специальным трансформаторам относятся:* печные, выпрямительные, сварочные, автотрансформаторы, измерительные, трансформаторы для преобразования частоты и т.д.

Трансформаторы разделяются на *однофазные* и *многофазные*, из которых наибольшее применение имеют трехфазные.

Кроме того, трансформаторы могут быть *двухобмоточными* (если они имеют по две обмотки) или *многообмоточными* (если они имеют более двух обмоток). В зависимости от способа охлаждения трансформаторы разделяются на *масляные* и *сухие*.

### 4.2. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И КОНСТРУКЦИИ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Простейший трансформатор состоит из магнитопровода и двух расположенных на нем обмоток. Обмотки электрически не связаны друг с другом. Одна из обмоток - *первичная*, подключена к источнику переменного тока. К другой обмотке - *вторичной* подключают потребитель.

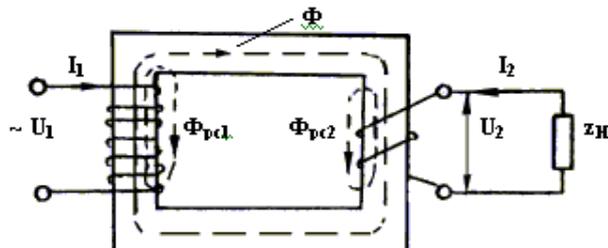


Рис. 4.2.1. Принципиальная схема трансформатора

Действие трансформатора основано на явлении электромагнитной индукции. При подключении первичной обмотки к источнику переменного тока в витках этой обмотки протекает переменный ток  $I_1$ , который создает в магнитопроводе переменный магнитно-поток  $\Phi$ . Замыкаясь в магнитопроводе, этот поток пронизывает обе обмотки, индуцируя в них ЭДС: