**Тема урока:** «Устройство и принцип действия силовых трансформаторов».

**Цели урока:**

* познакомить учащихся с устройством и принципом действия трансформаторов;
* развивать навыки самостоятельной работы, логическое мышление, внимание;
* воспитывать умение общаться в коллективе, культуру речи.

**Тип урока:** изучение нового материала.

**Метод урока:** комбинированный, репродуктивный.

**Оборудование:** рисунки, таблицы, трансформаторы.

**Межпредметные связи:** физика, математика.

ХОД УРОКА

**I. Организационный момент**

В начале урока учащиеся и учитель приветствуют друг друга, в журнале отмечаются отсутствующие.

**II. Актуализация прежних знаний.**

Проводится фронтальный опрос. За каждый правильный ответ учащиеся получают оценку: «**5**», «**4**», «**3**».

Вырабатываемая станциями электроэнергия поступает к месту потребления через систему взаимосвязанных распределяющих и преобразующих электроустановок.

Передача электроэнергии осуществляется по воздушным линиям электропередачи (ЛЭП) с напряжением от нескольких сот до сотен тысяч вольт.

Электрическая энергия по системным воздушным сетям передается с напряжениями: 35, 110, 150, 220 кВ и выше по шкале номинальных напряжений.

Электрические сети подразделяются по напряжению на сети низкого – до 1 кВ и высокого – более 1 кВ напряжения.

Учащимся предлагается ответить на вопросы:

1. Как осуществляется передача электрической энергии?

2. Назовите шкалу номинальных напряжений?

3. На какие группы подразделяются линии электропередач?

**III. Формирование новых понятий и способов действий.**

*Называю тему урока.*

**Тема урока:** «Устройство и принцип действия силовых трансформаторов».

*Начинаю объяснять в форме лекции.*

**Трансформатором называется статический электромагнитный прибор, преобразующий переменный ток одного напряжения в переменный ток другого напряжения без изменения частоты.**

 **Силовые трансформаторы предназначены для преобразования (трансформации) переменного тока одного напряжения в переменный ток другого напряжения – более низкого или более высокого.**

**Трансформаторы широко применяются при передаче электрической энергии на большие расстояния, при распределении её между приемниками, а также на выпрямительных, усилительных, сигнализационных и других устройствах. Когда же и кто сконструировал это устройство?**

*Ученик делает небольшое сообщение:*

«"Днем рождения" трансформаторов считают 30 ноября 1876 года, когда выдающийся русский электротехник и изобретатель Павел Николаевич Яблочков получил французский патент, в котором был описан принцип действия и способ применения трансформатора. Это открытие базировалось на достижениях и открытиях других русских ученых-электротехников: В. Петрова (1761-1834 гг.), Э. Ленца (1804-1865 гг.), Якоби Б.С. (1801-1874 гг.). В развитие и совершенствование конструкции трансформатора, предложенного П. Яблочковым, внес вклад русский электротехник, создатель техники трехфазного тока М. Доливо-Добровольский в 1890 г. предлагает конструкцию трехфазного трансформатора, который в трехфазной сети позволит заменить три однофазных агрегата. Впоследствии значительную роль в совершенствовании и развитии конструкции трехфазных трансформаторов сыграли англичанин Ферранти, американец Вестингауз. Именно благодаря открытиям и достижениям отечественных ученых в России на рубеже XIX и XX веков была выбрана правильная программа — ориентировать дальнейшее развитие электроэнергетики на применение переменного тока высокого напряжения в противовес зарубежным концепциям в пользу постоянного тока и техники низких напряжений. Началом производства силовых трансформаторов в России можно считать ноябрь 1928 г., когда начал работать Московский трансформаторный завод (впоследствии — Московский электрозавод). Вскоре продукция завода стала удовлетворять потребности страны в высоковольтных трансформаторах.

*Продолжаю объяснять.*

На плакате изображена принципиальная схема трансформатора. Каждая обмотка трансформатора размещается на обоих стержнях сердечника так, что половины двух обмоток находятся на левом, а вторые половины – на правом стержне сердечника. При таком расположении обмоток достигается лучшая магнитная связь между ними, благодаря чему снижаются потоки рассеяния, которые не участвуют в процессе трансформирования энергии.
Обмотка, включенная в сеть источника электрической энергии, называется ***первичной***; обмотка, от которой энергия подается к приемнику, – ***вторичной***.
Трансформаторы по своей конструкции бывают: стержневые, броневые, автотрансформаторы.



 **Напряжения первичной и вторичной обмоток неодинаковы.**Если первичное напряжение меньше вторичного, трансформатор называется **повышающим**, если первичное напряжение больше вторичного – **понижающим**. Любой трансформатор может быть использован и как повышающий, и как понижающий.

– **коэффициент трансформации**, он определяет тип трансформатора.

**Если: *k* < 1 – трансформатор повышающий;
 *k* > 1 – трансформатор понижающий.**

Действующее значение ЭДС, возникающее в обмотках трансформатора равно *E = 4,44fnФm.*

Эта формула действительна как для первичной, так и для вторичной обмотки.

 *( где f – частота, Гц; п – число витков обмоток; Фт – максимальное значение магнитного потока.)*

*Вопрос к учащимся: как можно визуально определить обмотку высшего и низшего напряжения?*

**IV. Закрепление**

Чтобы закрепить полученные знания решаем задачи. К доске по желанию выходит ученик и решает предложенную задачу:

**№1.** Сколько витков во вторичной обмотке  трансформатора 10000/100, если число витков первичной обмотки равно 21000. Определить коэффициент трансформации?

|  |  |
| --- | --- |
| *Дано:**U1=10000 B**U2=100 B* *n1=21000 Витков* | *Решение:**D:\Открытый урок по теме  Устройство и принцип действия трансформаторов _files\img14.gif;* *D:\Открытый урок по теме  Устройство и принцип действия трансформаторов _files\img16.gif = 210 Витков**D:\Открытый урок по теме  Устройство и принцип действия трансформаторов _files\img18.gif = 100**Ответ: 100; 210 Витков; Понижающий.* |
| *n2=? k =?* |

**№2.** Измерительный трансформатор напряжения имеет обмотки с числом витков n1 = 10000 и n2 = 200. К вторичной обмотке присоединен вольтметр с номинальным напряжением 150В. Определить коэффициент трансформации и предельное напряжение, которое можно измерить.

|  |  |
| --- | --- |
| *Дано:*$U\_{2}$*=150 B* $n\_{1}$*=10000 Витков*$n\_{2}$*=200 Витков* | *Решение:*$$\frac{n\_{1}}{n\_{2}}=\frac{U\_{1}}{U\_{2}}$$$$k=\frac{n\_{1}}{n\_{2}}=50$$$$U\_{1}=\frac{U\_{2 × n\_{1}}}{n\_{2}}=7500 В$$*Ответ: 50; 7500 В; Понижающий.* |
| $U\_{1}$*=?, k =?* |

**V.  Домашнее задание**

§ 56-57 стр.105-108 (В.Е.Китаев «Электротехника с основами промышленной электроники»).

**VI. Подведение итогов**

*В заключение характеризую работу группы, отмечаю отличившихся учащихся, выставляю оценки.*