

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА УРОКУ

З ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ

на тему: «Трансформатори»

Підготувала:

викладач електротехніки Новокаховського
вищого професійного училища
Балан Г.В.

Урок №

Дата проведення _____

Група

Тема уроку: Т р а н с ф о р м а т о р и

Мета уроку: - Сформувати в учнів наукові знання про трансформатор, як електромагнітний пристрій, що перетворює змінний струм; вивчити призначення, будову і принцип дії трансформатора.

- Розвивати уміння слухати товаришів, працювати в групі; аналізувати і класифікувати пізнавальні об'єкти; сприяти розвитку монологічного і діалогічного мовлення.
- Виховувати уміння організувати свою учбову працю; дотримуватися правил роботи в колективі; продовжити виховання свідомого відношення до процесу навчання, інтересу до предмету.

Тип уроку: урок вивчення нового матеріалу

Форми роботи: фронтальна, групова (робота в малих групах), ігрова форми роботи

Методи навчання, прийоми: інтерактивні, самоосвітні

Основні терміни і поняття: трансформатор, підвищувальний трансформатор, знижуючий трансформатор, коефіцієнт трансформації, первинна обмотка, вторинна обмотка.

Міжпредметні зв'язки: фізика «Магнітне поле», математика «Обчислення», спецтехнологія 1 курсу «Обладнання зварювального поста».

Наочність: слайди, опорні конспекти, картки для перевірки засвоєння знань

Технічні засоби навчання: мультимедійна система, трансформатори різного призначення, модель трансформатора учбова.

Хід уроку

I. Організаційний момент

- перевірка наявності учнів;

- перевірка підготовленості учнів до занять;
- організація уваги.

II. Мотивація навчальної діяльності

- *з'ясування важливості даної теми*

Сэкономить Его Величество
Драгоценное электричество,
Передать его потребителю,
Не просльив при этом губителем.
ТРАНСФОРМАТОРА назначение.
Изменяет силу тока и напряжение,
Мощность же не меняет –
Верность себе сохраняет.

- *визначення порядку вивчення теми*

Учні розбиваються на 3 групи і впродовж уроку відбуваються змагання між цими групами. За кожну правильну відповідь групі видається червона картка, за неповну відповідь – жовта картка. По кількості карток в кінці заняття визначається переможець.

III. Актуалізація опорних знань

- Формування висновку учнями (гра – фізичний слалом)

Група розбивається на 3 команди. Кожній команді дається завдання – скласти за пройденим матеріалом стільки запитань, скільки утворено команд. Команди обмінюються питаннями. Потім кожна група повинна дати відповіді на запитання й оцінити відповіді інших членів груп.

IV. Вивчення нового матеріалу.

П л а н

1. Розподіл електроенергії.
2. Біографія П.М. Яблочкова.
3. Види трансформаторів.
4. Пристрій трансформатора.
5. Принцип дії трансформатору.
6. Коефіцієнт трансформації.

Оголошення теми і мети уроку.

Викладач: Сьогодні на уроці ми вивчаємо нову тему «Трансформатори», в результаті її вивчення ви *знатимете:*

- 1) Як розподіляється електроенергія.
- 2) Біографію винахідника трансформатора П.Н.Яблочкова.
- 3) Які бувають трансформатори.
- 4) Пристрій трансформатора.

5) Принцип дії трансформатора.

6) Що таке коефіцієнт трансформації і як вирішуються типові завдання на визначення основних характеристик трансформатора.

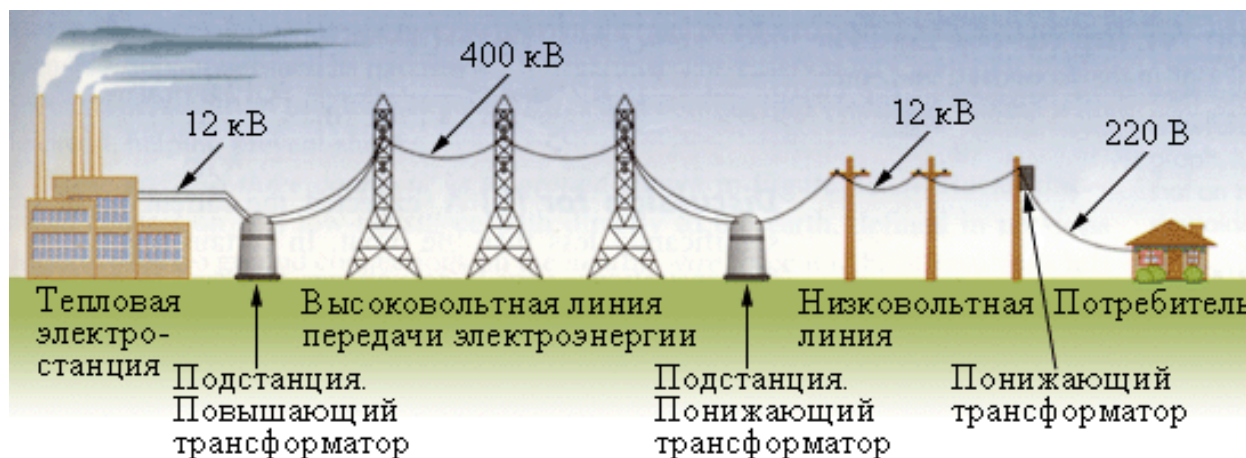
✓ Учні, які отримали випереджальне завдання, розкривають, використовуючи мультимедійну систему, три перших питання.

Учень 1. Для чого потрібний трансформатор? Вже друге століття людство використовує електричний струм в промислових масштабах. І всі ці роки використовується в основному змінний струм. У країнах Європи і Америки найбільшого поширення набув струм, що міняє свій напрям 100–120 разів в секунду, тобто частотою 50–60 Гц. Логічно припустити, що він має якусь перевагу перед постійним струмом. Так, дійсно, змінний струм здатний легко перетворюватися в струм іншої напруги. Наприклад, електрогенератори гідроелектростанцій або теплоелектростанцій виробляють струм напругою 10–20 кВ. Але по проводах вигідно передавати струм напругою 100–1000 кВ. До двигунів верстатів на підприємствах підводиться напруга 380–660 В. Перетворення змінного струму, при якому напруга збільшується або зменшується у декілька разів практично без втрати потужності (при незмінній частоті струму), здійснюється за допомогою трансформаторів.

Отже, існує потреба в трансформації (від латів. *transformo* – перетворюю) електричного струму однієї напруги в струм іншої напруги. Для цього використовуються пристрої, звані *електричними трансформаторами*. Трансформатор був винайдений в 1878 р. П.Н.Яблочковим і вдосконалений в 1882р.іншим російським вченим І.П.Усагіним.

Учень 2. Відомо, що великі теплоелектростанції будують поблизу вугільних родовищ, гідроелектростанції – на крупних річках, а атомні електростанції – не ближче 30–40 км. від великих міст, де розташовані основні споживачі електроенергії. Іншими словами, електроенергія проводиться далеко від місць її споживання. На жаль, на сьогоднішній день ще не винайдений дешевий спосіб накопичення електроенергії у великих масштабах. Отже, вона повинна бути негайно передана споживачеві, для чого служать лінії електропередачі. Найважливіша проблема передачі електроенергії на великі відстані – зниження втрат потужності струму в проводах. При типовій потужності генератора 500 Мвт і напрузі, що виробляється, 20 кВ сила струму в генераторі складає 25 кА. Такий струм, згідно закону Джоуля–Ленца, виробляє стільки тепла, скільки 600 000 електрочайників, включених одночасно! Якщо при одній і тій же передаваній потужності ($P = U \cdot I$) збільшити напругу, то струм в стільки ж раз зменшиться, а це дозволить застосовувати дроти з меншим поперечним перетином для пристрою лінії передачі електричній енергії і зменшить витрату кольорових металів, а також втрати потужності в лінії. У трансформаторі підвищення напруги супроводжується пониженням сили струму в таке ж число разів. Тому, перш ніж струм від генератора потрапить в лінію електропередачі, він повинен бути

трансформований (по схемі) в струм високої напруги. Підвищивши напругу з 20 кВ до 1000 кВ, тобто в 50 разів, ми в таке ж число разів знизимо силу струму: $I_1/I_2 = U_2/U_1$. І кількість теплоти, що марно виділяється в проводах, зменшиться в 2500 разів! Якщо при одній і тій же потужності збільшити напругу, то струм в стільки ж разів зменшиться, а це дозволить застосовувати дроти з меншим поперечним перетином для пристрою лінії передачі електричної енергії і зменшить витрату кольорових металів, а також втрати потужності в лінії.



Умовна схема високонвольтної лінії передачі. Трансформатори змінюють напругу в декількох точках лінії. На схемі зображений тільки один з трьох проводів високонвольтної лінії

Учень 3. Біографія П.Н. Яблочкова.

У **1847** році в сім'ї дрібномаєтного дворянина народився видатний вчений, електротехнік, винахідник і підприємець Павло Миколайович Яблочков. Закінчивши в **1866** році Миколаївське інженерне училище, здобув освіту військового інженера. Став сапером, але незабаром вийшов у відставку. Відставний поручик захоплювався електротехнікою. Вивчати цю область техніки можна було в Офіцерських гальванічних класах в Петербурзі. Яблочков знов одягає військову форму і працює над проблемами, пов'язаними із застосуванням електрики у військовій і цивільній справі.

У **1873** році він остаточно вийшов у відставку і був призначений начальником телеграфної служби Московсько-курської залізниці. Він організував майстерню, де проводив роботи по електротехніці, які лягли в основу його винаходів в області електричного освітлення, електричних машин, гальванічних елементів і акумуляторів.

До **1875** року відноситься один з головних винаходів П.Н. Яблочкова – «електрична свічка», перша модель дугової лампи. Ідея створити електричне освітлення захопила Яблочкова настільки, що він кидає роботу і на свої скромні заощадження відкриває в Москві лабораторію, де проводить роботи по електротехніці.

У **1878** році у Парижі він прийшов ще до одного геніального рішення: почав жити «російське світло» змінним струмом так, як це відбувається і сьогодні, а також винайшов трансформатор.

У 1882 р. трансформатори його конструкції демонструвалися на електротехнічній виставці в Петербурзі.

У 1879 році Яблочков організував «Товариство електричного освітлення» і електромеханічний завод. Останні роки свого життя працював над створенням генераторів електричного струму, гальванічних елементів. Був одним з ініціаторів створення журналу «Електрика».

До історії вітчизняної науки П.Н.Яблочков увійшов як автор «свічки Яблочкова», «російського світла», «північного світла», винахідник трансформатора.

Учень 4. Класифікація трансформаторів

✓ Демонстрація моделі трансформатора викладачем.

V. Первинна перевірка засвоєння знань.

✓ Для закріплення отриманих знань групи вирішують кросворд на швидкість, правильність відповідей визначається на мультимедіа.

VI. Вивчення нового матеріалу.

✓ Метод «Навчаю-вчуся» (3 учні заздалегідь опрацювали тему «Трансформатор» і на уроці вони пояснюють своє питання по черзі кожній групі на протязі 4 хвилин, використовуючи опорні конспекти).

Учень 5. Будова трансформатора

Учень 6. Принцип дії трансформатора

Учень 7. Коефіцієнт трансформації

VII. Первинне закріплення знань проходить у вигляді змагань між командами

1. **Гра «Вибрати пару»:** записуються два стовпчики виразів, що пов'язані між собою певними закономірностями. Завдання для команд – вибрати пари.
2. **Гра «Знайди помилку»:** учням пропонуються малюнки, у яких допущені помилки. Завдання для команд: відшукати їх, хто більше знайде.
3. **Перевірка принципу дії:** дошку ділять на 3 частини. До дошки виходять по 1 учаснику команди і за сигналом починають писати схематичний принцип дії трансформатору, потім необхідно захистити свою схему.
4. **Фронтальний тест-опитування «Вірю-не-вірю»**

П и т а н н я:

- 1) Винахідником трансформатора є Яблочков Павло Миколайович.
- 2) Простий електричний трансформатор складається із замкнутого феромагнітного осердя і двох обмоток.
- 3) Осердя трансформатора є цілісним литим.
- 4) Основною характеристикою трансформатора є коефіцієнт трансформації.

- 5) Трансформатор називають підвищувальним, якщо в первинній обмотці трансформатора 100 витків, у вторинній – 20.
- 6) Знижувальний трансформатор — трансформатор, у якого первинною обмоткою є обмотка вищої напруги.
- 7) Якщо в первинній обмотці 100 витків, а у вторинній 20 витків коефіцієнт трансформації рівний 0,2.
- 8) Трансформатор є підвищувальним, якщо коефіцієнт трансформації його менше одиниці.
- 9) Зварювальний трансформатор знижувальний.

VIII. Підбиття підсумків уроку

- визначення команди - переможця
- виставлення оцінок

Рефлексія.

Що нового ви дізналися на уроці?

Що сподобалось на уроці?

Чи подобається така форма проведення уроків?

IX. Інструктаж домашнього завдання

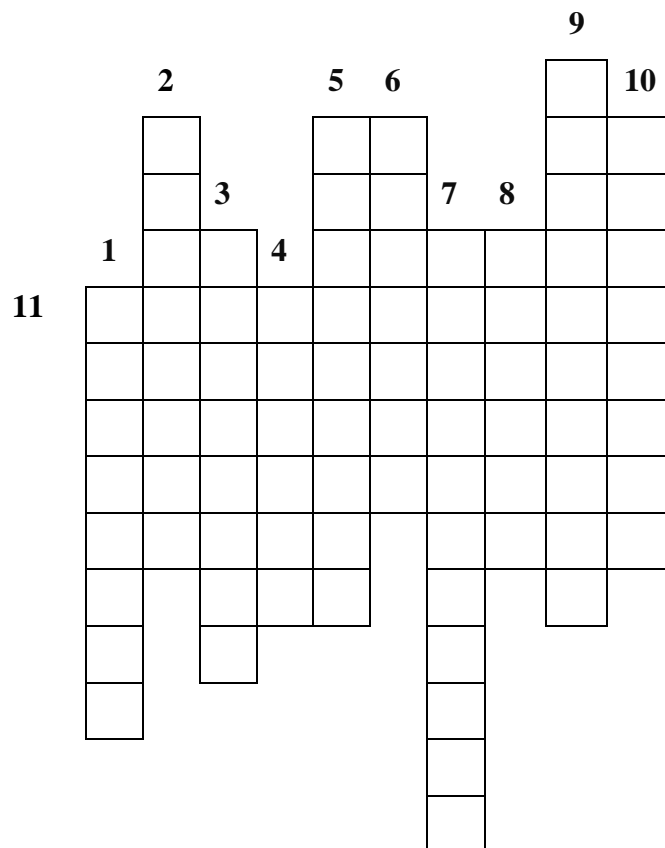
Вивчити опорний конспект

Прочитати стор. 117-118 підручник В.Е.Китаєв,

Рішення задач: кожна група отримує одну задачу, яку їм необхідно вирішити вдома.

ДОДАТКИ

Кросворд



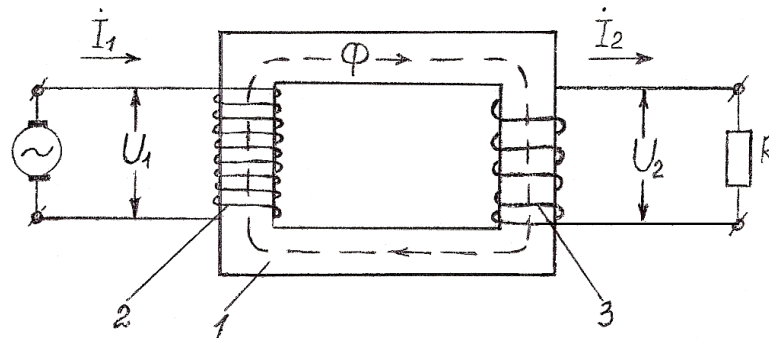
1. Як називається обмотка, що включена в мережу?
2. Хто винайшов трансформатор?
3. Обмотка, від якої енергія подається до приймача енергії.
4. Прізвище російського вченого, який удосконалив трансформатор?
5. Як називається трансформатор, у якого напруга на первинній обмотці більше, ніж на вторинній?
6. Який електричний струм можна трансформувати?
7. Як називається трансформатор, у якого напруга на вторинній обмотці більше, ніж на первинній?
8. Як називається елемент трансформатора, який служить для поліпшення магнітного зв'язку між обмотками?
9. Що означає латинське слово *transformo* в перекладі на українську мову?
10. Тип трансформатора за формою магнітопроводу.
11. Що залишається незмінним в трансформаторі?

Трансформатори

(опорний конспект)

1 БУДОВА ТРАНСФОРМАТОРА

Трансформатор – пристрій, який застосовується для підвищення або зниження змінної напруги практично без зміни потужності.



1 – осердя, що складається з листів електротехнічної сталі завтовшки до 0,5 мм.

2 – первинна обмотка – обмотка, включена в мережу джерела.

3 – вторинна обмотка – обмотка, від якої енергія подається до приймача енергії.

Якщо $U_2 < U_1$ - трансформатор знижуючий

$U_2 > U_1$ - трансформатор підвищуючий

2 **ПРИНЦИП ДІЇ ТРАНСФОРМАТОРА** Електричний струм, проходячи по первинній обмотці трансформатора (I_1), створює в сердечнику змінний магнітний потік (Φ). Магнітний потік, пронизуючи витки вторинної обмотки, індукує в ній електрорушійну силу (E_2). Під дією цієї ЕРС по вторинній обмотки і через споживач протікатиме струм (I_2).

$$I_1 \rightarrow \Phi \rightarrow E_2 \rightarrow I_2$$

3 **КОЕФІЦІЄНТ ТРАНСФОРМАЦІЇ** показує в скільки разів змінюється напруга в трансформаторі.

Коефіцієнт трансформації – це відношення напруги на затискачах первинної і вторинної обмоток трансформатора при холостому ході (при розімкнутому колі вторинної обмотки) .

$$k = \frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1} = \frac{N_1}{N_2}$$

$k > 1$ – трансформатор знижуючий

$k < 1$ – трансформатор підвищуючий

U_1, U_2 - напруга на первинній, вторинній обмотках,

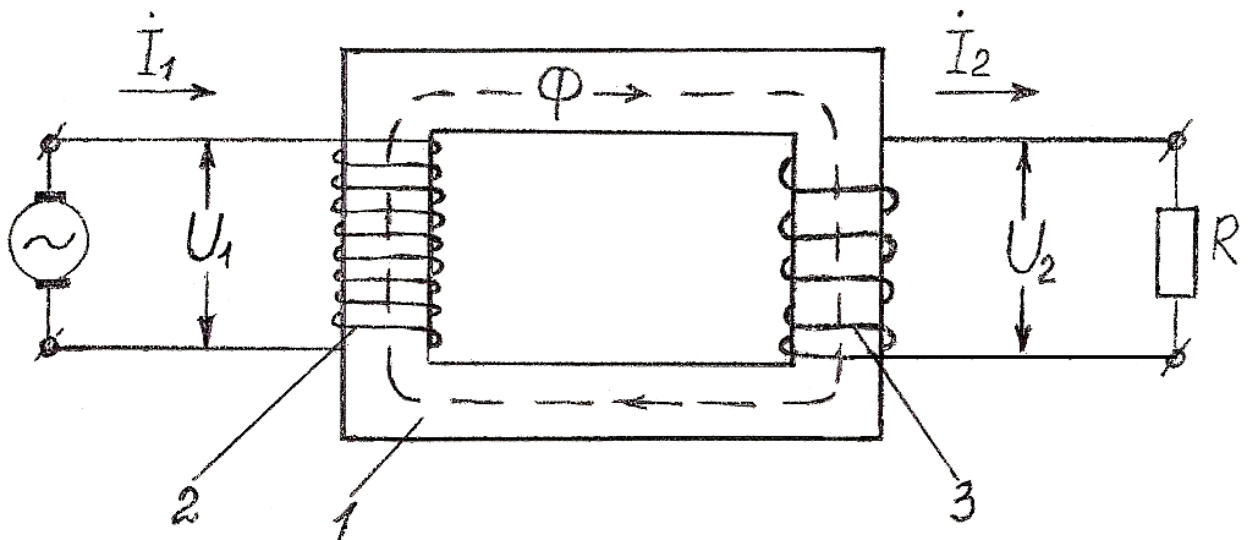
I_1, I_2 - сила струму в первинній, вторинній обмотках,

N_1, N_2 – кількість витків в первинній, вторинній обмотках

Закріплення знань «знайди пару»

1	Якщо підвищити напругу у декілька разів за допомогою трансформатора	сила струму зменшиться в стільки ж раз
2	Якщо знизити напругу у декілька разів за допомогою трансформатора	сила струму збільшиться в стільки ж раз
3	$U_2 > U_1$	трансформатор підвищуючий
4	$U_2 < U_1$	трансформатор знижуючий
5	Обмотка вищої напруги	має більше витків меншого перетину
6	Обмотка низької напруги	має менше витків більшого перетину
7	Первинна обмотка	обмотка, до якої підводиться напруга
8	Вторинна обмотка	обмотка, від якої відводиться енергія
9	Трансформатор підвищуючий	$k < 1$
10	Трансформатор знижуючий	$k > 1$

Знайди помилки



1 – осердя, виготовлено з листів електротехнічної сталі завтовшки до 1 мм

2 – вторинна обмотка

3 – первинна обмотка

$U_2 < U_1$ - трансформатор підвищуючий

$I_2 < I_1$

$K > 1$