

Фізика 11**Урок 42 Виробництво, передача та використання енергії змінного струму.****Трансформатор****Мета уроку:**

Навчальна: Формувати уявлення про передачу електроенергії на відстань, пов'язані з цим проблеми та труднощі; формувати знання учнів про будову та принцип дії трансформатора, способи зменшення його втрат енергії; продовжити формувати навички і вміння учнів розв'язувати якісні, кількісні фізичні задачі.

Розвивальна. Розвивати пізнавальні навички учнів; вміння аналізувати навчальний матеріал, умову задачі, хід розв'язання задачі; вміння стисло і грамотно висловлювати свої міркування та обґрунтовувати їхню правильність.

Виховна. Виховувати уважність, зібраність, спостережливість.

Тип уроку: комбінований.

Наочність і обладнання: навчальна презентація, комп'ютер, підручник.

Хід уроку**I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП****II. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ****III. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ****1. Чому напругу потрібно змінювати****2. Трансформатор. Принцип дії трансформатора**

k – коефіцієнт трансформації.

Знижувальний трансформатор – це трансформатор в якого коефіцієнт трансформації більший за одиницю ($k > 1$). У знижувальних трансформаторах вторинна обмотка містить менше витків дроту, ніж первинна.

Підвищувальний трансформатор – це трансформатор в якого коефіцієнт трансформації менший за одиницю ($k < 1$). У підвищувальних трансформаторах вторинна обмотка містить більше витків дроту, ніж первинна.

3. Холостий хід трансформатора

Холостий хід трансформатора – це робота ненавантаженого трансформатора.

4. Робота трансформатора під навантаженням**5. ККД трансформатора**

Коефіцієнт корисної дії трансформатора – це відношення потужності P_2 , яку трансформатор віддає споживачеві електричної енергії, до потужності P_1 , яку трансформатор споживає з електричної мережі.

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \cdot 100\%$$

6. Застосування трансформаторів**IV. ЗАКРІПЛЕННЯ НОВИХ ЗНАНЬ І ВМІНЬ**

1. Трансформатор підвищує напругу від 220 до 660 В і містить у первинній обмотці 840 витків. Визначити коефіцієнт трансформації. Скільки витків міститься у вторинній обмотці?

Дано:

$$U_1 = 220 \text{ В}$$

$$U_2 = 660 \text{ В}$$

$$N_1 = 840$$

$$k = ?$$

$$N_2 = ?$$

Розв'язання

$$k = \frac{U_1}{U_2} \quad [k] = \frac{\text{В}}{\text{В}} = 1 \quad k = \frac{220}{660} = \frac{1}{3}$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \Rightarrow N_2 = \frac{U_2 N_1}{U_1}$$

$$[N_2] = \frac{\text{В}}{\text{В}} = 1 \quad N_2 = \frac{660 \cdot 840}{220} = 2520$$

Відповідь: $k = \frac{1}{3}$; $N_2 = 2520$. $k = \frac{1}{3}$; $N_2 = 2520$.

2. Первинна обмотка підвищувального трансформатора ввімкнена в мережу змінного струму з напругою 120 В. Напруга на вторинній обмотці 2400 В, а сила струму в ній 2 А. Визначте силу

струму в первинному колі, а також вхідну й вихідну потужності, вважаючи, що втрат енергії в трансформаторі немає.

Дано:

$$U_1 = 120 \text{ В}$$

$$U_2 = 2400 \text{ В}$$

$$I_2 = 2 \text{ А}$$

$$I_1 - ?$$

$$P_1 - ?$$

$$P_2 - ?$$

Розв'язання

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow I_1 = \frac{U_2 I_2}{U_1}$$

$$[I_1] = \frac{\text{В} \cdot \text{А}}{\text{В}} = \text{А} \Rightarrow I_1 = \frac{2400 \cdot 2}{120} = 40 \text{ (А)}$$

$$P = UI \quad [P] = \text{В} \cdot \text{А} = \text{Вт}$$

$$P_1 = 120 \cdot 40 = 4800 \text{ (Вт)}$$

$$P_2 = 2400 \cdot 2 = 4800 \text{ (Вт)}$$

Відповідь: $I_1 = 40 \text{ А}; P_1 = P_2 = 4,8 \text{ кВт}.$

$$I_1 = 40 \text{ А}; P_1 = P_2 = 4,8 \text{ кВт}.$$

3. Сила струму в первинній обмотці понижувального трансформатора 0,6 А, а напруга на вході 120 В. Визначте ККД трансформатора, якщо напруга на вторинній обмотці 12 В, а сила струму в ній 4,8 А.

Дано:

$$I_1 = 0,6 \text{ А}$$

$$U_1 = 120 \text{ В}$$

$$U_2 = 12 \text{ В}$$

$$I_2 = 4,8 \text{ А}$$

$$\eta - ?$$

Розв'язання

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \quad P_1 = U_1 I_1 \quad P_2 = U_2 I_2$$

$$\eta = \frac{U_2 I_2}{U_1 I_1} \quad [\eta] = \frac{\text{В} \cdot \text{А}}{\text{В} \cdot \text{А}} = 1 \quad \eta = \frac{12 \cdot 4,8}{120 \cdot 0,6} = 0,8$$

Відповідь: $\eta = 80 \%. \quad \eta = 80 \%.$

V. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ

Бесіда за питаннями

1. У чому перевага електричної енергії порівняно з іншими видами енергії?
2. Які основні способи зменшення втрат енергії під час її передачі?
3. Що таке трансформатор? Яка його будова? На якому явищі ґрунтується його дія?
4. Опишіть фізичні процеси, що відбуваються в трансформаторі в режимі холостого ходу; в режимі навантаження.
5. Як визначити коефіцієнт трансформації?
6. Який трансформатор називають знижувальним? підвищувальним? Де застосовують такі трансформатори?
7. Чому трансформатори не можна під'єднувати до джерел постійного струму?
8. Які основні втрати енергії під час роботи трансформатора? Як їх зменшити?
9. Як визначити ККД трансформатора?

VI. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Опрацювати § 21, Вправа № 21 (2, 3)

Додаткові задачі

1. Який коефіцієнт трансформації має трансформатор, що підвищує напругу з 380 В до 1900 В?

Дано:

$$U_1 = 380 \text{ В}$$

$$U_2 = 1900 \text{ В}$$

$$k - ?$$

Розв'язання

$$k = \frac{U_1}{U_2} \quad [k] = \frac{\text{В}}{\text{В}} = 1 \quad k = \frac{380}{1900} = 0,2$$

Відповідь: $k = 0,2. \quad k = 0,2.$

2. Вхідна потужність трансформатора 1,1 кВт. Визначте силу струму у вторинній обмотці, якщо напруга на ній 400 В, а втратами енергії можна знехтувати.

Дано:

$$P_1 = 1,1 \text{ кВт}$$

$$= 1100 \text{ Вт}$$

$$U_2 = 400 \text{ В}$$

$$I_2 = ?$$

Розв'язання

$$P_1 = P_2 = U_2 I_2 \quad \Rightarrow \quad I_2 = \frac{P_1}{U_2}$$

$$[I_2] = \frac{\text{Вт}}{\text{В}} = \frac{\text{В} \cdot \text{А}}{\text{В}} = \text{А} \quad I_2 = \frac{1100}{400} = 2,75 \text{ (А)}$$

Відповідь: $I_2 = 2,75 \text{ А. } I_2 = 2,75 \text{ А.}$