

Тема: Трансформатори.

Тема уроку: Принцип дії та будова трансформаторів.

План.

1. Призначення трансформаторів.
2. Будова трансформатора.

1. Призначення трансформаторів.

Однією з важливих переваг електричної енергії є зручне і просте передавання її від генератора до споживача.

Проте воно пов'язане із значними втратами в проводах внаслідок їх нагрівання. Потужність струму, яка йде на нагрівання проводів, дорівнює $P = I^2 R$, де I^2 — сила струму в лінії, R — опір проводів лінії.

Ця формула вказує на два можливі шляхи зменшення теплових втрат у проводах лінії передач:

- 1) зменшення опору проводів;
- 2) використання струму меншої сили.

Істотно зменшити опір проводів лінії можна лише за рахунок збільшення їх поперечного перерізу. А це веде до збільшення вартості ліній, тому такий спосіб зменшення втрат неприйнятний. На практиці ефективно зменшення втрат енергії на нагрівання проводів досягається зменшенням сили струму.

Нехай, наприклад, необхідно передати електроенергію потужністю 10^5 кВт по лінії, опір якої $R = 50$ Ом (такий опір має двопровідна лінія передачі з мідного дроту діаметром 1 см завдовжки приблизно 150 км), з втратами на нагрівання проводів лінії 1 % ($P_{вт} = 10^3$ кВт). У цьому випадку потужність має передаватися струмом силою:

$$I = \sqrt{\frac{P}{R}} \approx 140A$$

Отже, напруга в лінії має бути :

$$U = \frac{P}{I} \approx 700000V$$

Цей приклад показує, що для передачі великої потужності за допомогою порівняно слабких струмів напруга має бути дуже високою. Однак конструювати генератори (а також різні споживачі електричної енергії), розраховані на високі напруги, дуже складно, оскільки необхідно забезпечити добру ізоляцію обмоток, не кажучи вже про те, що широке споживання електричної енергії за такої високої напруги взагалі неприпустиме через небезпеку враження людини струмом. Тому електричні генератори будують на напругу 6—25 тисяч вольт, а потім цю напругу підвищують за допомогою трансформаторів. У місцях споживання електроенергії струм високої напруги перетворюють в струми низької напруги (110 В, 220 В, 380 В і т. д.

Електричний струм ніколи би не дістав такого широкого використання, якби його не можна було перетворювати майже без втрат енергії.

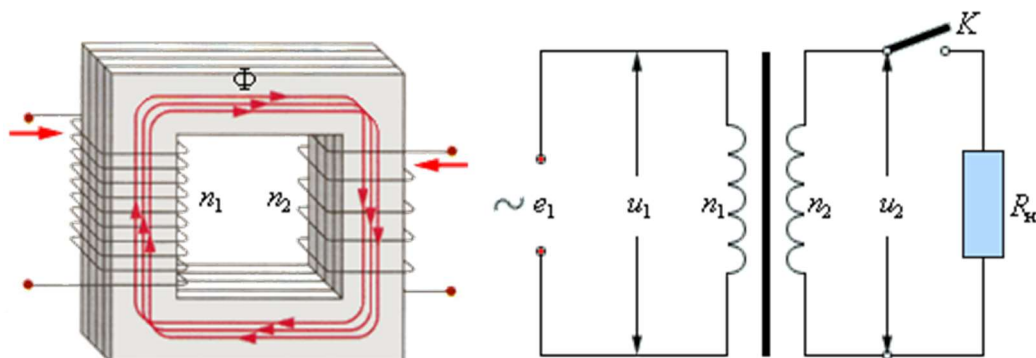
Перетворення змінного струму, за якого напруга збільшується або зменшується в кілька разів практично без втрати потужності, здійснюється за допомогою трансформаторів.

Трансформатор – пристрій для зміни величини сили струму і напруги змінного струму при незмінній частоті.

Винайшов трансформатор російський вчений П.М.Яблочков для живлення винайдених ним “електричних свічок” – нового на той час джерела світла.

2. Будова трансформатора.

У найпростішому випадку трансформатор складається з двох котушок (обмоток), надітих на замкнуте осердя. Одна з обмоток – первинна – з’єднана з джерелом змінної напруги. Друга обмотка – вторинна – до якої приєднують навантаження, тобто прилади й пристрої, які споживають електроенергію (мал.1).



мал.1

Осердя набирається з тонких ізольованих листів трансформаторної сталі для боротьби із струмами Фуко.

Домашнє завдання: Електротехніка з основами промислової електроніки, А.М.Гуржій, Київ «Форум»2002, конспект &7.1—7.2,

Самостійно опрацювати на оцінку «Робота трансформатора в режимі холостого ходу та робота трансформатора в режимі навантаження» стр.189, переглянути відео урок на моїй сторінці в Фейсбук.

Тест на оцінку (відповідь в вайбер)

Трансформатор.

ПІБ:

Група:

Дата:

1. Якщо коефіцієнт трансформації менший за одиницю ($k < 1$), то трансформатор називають...

- а) Понижувальним
- б) Підвищувальним
- в) Трансформуючим

2. Якщо коефіцієнт трансформації більший за одиницю ($k > 1$), то трансформатор називають...

- а) Понижувальним
- б) Підвищувальним
- в) Трансформуючим

3. Відношення потужності, яку трансформатор віддає споживачу електричної енергії, до потужності, яку трансформатор споживає з електричної мережі - це...

- а) ККД трансформатора
- б) Коефіцієнт трансформації
- в) Коефіцієнт напруги трансформатора
- г) ККД струму трансформатора

4. У якому середовищі поширюються електромагнітні хвилі?

- а) Тільки у рідині
- б) Тільки у вакуумі
- в) Тільки у твердому тілі
- г) У будь-якому середовищі

5. Електромагнітна хвиля - це...

- а) Поздовжня хвиля
- б) Перепендикулярна хвиля
- в) Паралельна хвиля
- г) Поперечна хвиля

6. Відстань, на яку поширюється хвиля за час, що дорівнює періоду - це...

- а) Довжина хвилі
- б) Частота коливань хвилі
- в) Період коливань хвилі
- г) Амплітуда коливань хвилі