

**Змістовий модуль 4. Однофазні електричні кола змінного струму.  
Лекція № 6. Тема № 4.1. Змінний струм. Коло змінного струму з активним опором  
(Короткий конспект)**

**План лекції**

1. Змінний струм.
2. Діючі значення струму й напруги.
3. Зображення змінного струму методом векторних діаграм.
4. Ланцюг змінного струму з активним опором.

**1. Змінний струм.**

**Змінним** називають струм, зміна якого за значенням і напрямку повторюється періодично через рівні проміжки часу.

Широке застосування змінного струму в різних областях техніки пояснюється легкістю його одержання й перетворення, а також простотою устрою генераторів і двигунів змінного струму, надійністю їх роботи й зручністю експлуатації.

Значення  $e = E(t)$  змінної ЕДС (а також струму й напруги) у поточний момент часу називається **миттєвим значенням**.

Час  $T$  однієї повної зміни ЕРС (час одного оберту рамки) називають **періодом** ЕРС. Зміна напруги, струму й ЕРС з часом може бути зображена на часовій діаграмі. Частота коливань пов'язана з періодом співвідношенням

$f = \frac{1}{T}$ . Якщо період вимірюється в секундах, то частота - у герцах (Гц). У більшості країн, включаючи Україну, промислова частота змінного струму становить 50 Гц (у США і Японії - 60 Гц).

**2. Діючі значення струму й напруги.**

**Діючими значеннями** струму й напруги називають відповідні параметри такого постійного струму, при яким у даному провіднику за даний проміжок часу виділяється стільки ж теплоти, що й при змінному.

$I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} \approx 0,707I_m$ . Таке ж співвідношення для ЕРС і напруги:  $E = \frac{E_m}{\sqrt{2}}$ ,  $U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$ .

Діючі значення позначаються прописними латинськими буквами без індексів.

**3. Зображення змінного струму методом векторних діаграм.**

Змінний струм на відміну від постійного характеризується двома скалярними величинами - амплітудою й фазою. Тому для математичного опису

змінного струму необхідний математичний об'єкт, що також характеризується двома скалярними величинами. Існують два такі математичні об'єкти (з відомих нам) - вектор на площині й комплексне число. У теорії електричних кіл і ті й інші використовуються для опису змінних струмів.

При описі електричного ланцюга змінного струму за допомогою **векторних діаграм** кожному струму й напрузі зіставляється вектор на площині в полярних координатах, **довжина** якого дорівнює **амплітуді** струму або напруги, а полярний **кут** - відповідний до **фази**. Оскільки фаза змінного струму залежить від часу, вважається, що всі вектори обертаються проти годинникової стрілки із частотою змінного струму. Векторна діаграма будується для фіксованого моменту часу.

#### 4. Ланцюг змінного струму з активним опором.

Струм і напруга збігаються по фазі. Миттєва потужність, залишаючись увесь час позитивною, коливається близько рівня  $UI$  з подвоєною частотою. Це означає, що електрична енергія необоротно перетворюється в теплоту незалежно від напрямку струму в ланцюзі.

Ті елементи ланцюга, на яких відбувається необоротне перетворення електричної енергії в інші види енергії (не тільки в теплоту), називаються **активними опорами**. Тому резистор являє собою активний опір.