

# Тема: «**Однофазні електричні кола**»

## План

- 1. Особливості електричних кіл змінного струму*
- 2. Коло змінного струму з активним опором*
- 3. Коло з індуктивністю*

### *1. Особливості електричних кіл змінного струму*

**Змінний струм** — електричний струм, сила та напрямок якого періодично змінюються з часом, на відміну від постійного струму, який тече лише в одному напрямку. Змінний струм є формою, в якій електроенергія постачається підприємствам і в житлові будинки, отже це вид електричної енергії, яку споживачі зазвичай використовують, коли вмикають кухонні прилади, телевізори, вентилятори, електричні лампи, тощо у розетки. Поширеним джерелом живлення постійного струму, є акумуляторна батарея в ліхтарику. Скорочення AC і DC зазвичай, використовуються для позначення змінного та постійного струмів, відповідно.

Звичайним виглядом кривої змінного струму в більшості електричних кіл живлення, є синусоїда, верхній півперіод якої відповідає позитивному напрямку струму і навпаки. У деяких застосуваннях, використовуються різні форми кривих, такі як трикутні або прямокутні хвилі (наприклад у джерелах безперервного живлення). Звукові - та радіосигнали, що передаються електричними дротами, також є прикладами змінного струму. Ці види змінного струму котрі несуть дані, такі як звук (аудіо) або зображення (відео), іноді передаються шляхом модуляції сигналу — носія змінного струму. Ці струми зазвичай чергуються на більш високих частотах, ніж ті, що використовуються для передавання електроенергії.

### *2. Коло змінного струму з активним опором*

**Активний опір** — частина повного опору електричного кола змінного струму, яка поглинає електричну енергію і визначається живиною потужністю **P** та струмом **I** в колі за формулою

$$R = \frac{P}{I^2}$$

В електричних колах, які не мають електроємності, активний опір більший за опір постійному струмові внаслідок поверхневого ефекту та магнітних витрат.

В електричних колах з великою електроємністю активний опір може бути меншим, ніж опір постійному струмові внаслідок втрат в діелектрику.

Активний опір змінного струму завжди трохи більше опору постійного струму. Це пояснюється тим, що змінний струм частково витісняється від центру провідника до зовнішньої поверхні (поверхневий ефект або скін-ефект). Це призводить до неповного використання перерізу провідника – він ніби зменшується, а отже, опір провідника збільшується.

### ***3. Коло з індуктивністю***

Електричні машини змінного струму, трансформатори, електромагніти, реле, контактори мають обмотки (катушки). Будь-яка катушка володіє індуктивністю, опором і ємністю. У деяких випадках параметри опору і ємності незначні і практично не впливають на фізичні процеси в електричному колі. Ці катушки близькі до ідеальної, в якій враховують лише індуктивність. Позначення індуктивного опору в схемах та його залежність від частоти струму.

Індуктивність характеризує здатність елемента електричного кола створювати магнітне поле при протіканні по ньому струму. Якщо струм постійний, а ідеальний індуктивний елемент не має активного опору, то він не гріється. Спад напруги на такому елементі дорівнює нулю. У колі змінного струму індуктивність створює навколо себе змінне магнітне поле, яке індукує у витках елемента ЕРС самоіндукції. Індуктивність у колах змінного струму враховують реактивним індуктивним (індуктивним) опором, величина якого збільшується з ростом частоти:

$$x_L = \omega L = 2\pi f L,$$

де  $L$  - індуктивність катушки, Гн

$\omega$  - кутова частота,  $c^{-1}$

$f$  - частота струму, Гц