**Нерозгалужені електричні кола змінного струму**

Розглянемо застосування методу комплексних амплітуд. При послідовному з’єднані елементів Рис.4 мають місце співвідношення для миттєвих значень та комплексів напруг:

,

.

Оскільки *, , ,*

то комплексні діючі значення струмів та напруг на комплексній площині можна зобразити відповідними обертовими векторами рис. 5.

C

R

***Рис. 4*** ***Рис. 5***

З цієї векторної діаграми можна записати вираз щодо комплексу напруги:

*або .*

*Різницю називають реактивним опором, що в комплексній формі має вигляд: .*

*Далі, можна виразити повний опір у комплексній формі*

*,*

*або ,*

*– кут між струмом та напругою, визначається за співвідношенням*

*.*

*Модуль повного опору можна виразити як .*

*Прямокутний трикутник на векторній діаграмі можна перетворити на трикутник опорів. З трикутника опорів випливають такі співвідношення:*

*,*

*,*

*,*

*.*

*Зсув фаз вважають позитивним, коли .*

*Закон Ома для діючих значень та у комплексній формі для нерозгалуженого кола має вигляд:*

*, , , .*

*, .*

*Розрахунок нерозгалуженого кола символічним методом можна виконувати так само, як і обчислення кола постійного струму.*

Z

X

R

***Рис.6 Трикутник опорів***

*Якщо є таке коло і треба визначити повний опір, то можна записати таке співвідношення:*

*.*

*Отже всі індуктивні опори помножуються на символ , а всі ємнісні опори помножуються на символ .*

*Тепер можна підставити у формулу дані з електричного кола, якщо:*

*, ,, , , ,*

*то*

*.*

*З цього можна зробити висновок, що все коло можна замінити еквівалентним опором. Цей опір складається із дійсної частини (активний опір* 5 Ом*) та уявної частини (індуктивний реактивний опір, що дорівнює 4 Ом)*

**Розгалужені електричні кола**

При паралельному з'єднанні елементів рівняння, за першим законом Кірхгофа для миттєвих значень та у комплексній формі мають такий вигляд:

R

C

U

,

L

.

Через такі провідності: – активну; – реактивну індуктивність; – реактивну ємнісну, струми можна записати в такому вигляді:

;

;

.

Згідно з першим законом Кірхгофа, векторна діаграма має вигляд:

ϕ

***Рис.7 Векторна діаграма***

За початковий вектор, зручно прийняти вектор напруги. Розділивши всі сторони трикутника струму на напругу, маємо трикутник провідностей.

Різницю називають реактивною провідністю. У такому випадку повну провідність у комплексній формі можна визначити як:

*,*

*або ,*

*де модуль повної провідності буде дорівнювати*

*,*

*а зсув фаз між струмом та напругою*

*.*

Прямокутний трикутник векторної діаграми можна перетворити на трикутник провідностей. З цього трикутника випливають такі співвідношення між провідностями:

*;*

Y

g

b

*,*

*,*

*.*

Прямокутний трикутник векторної діаграми дає таке співвідношення за законом Ома:

Для розрахунку розгалуженого кола, можна використати символічний метод, тобто:

.

При змішаному з'єднанні елементів, спочатку розраховують розгалужені ділянки, а потім усе коло розглядають як нерозгалужене (або навпаки). Таким чином, якщо треба визначити повний опір кола (Рис.8), то можна визначити символічний метод:

U

***Рис.8 Паралельне з’єднання елементів***

***Приклад для практичної з підручника Каргополова Н.П. ст. 87-90***