21.10.25

Змінний електричний струм та його електричні кола

Урок №15

Тема: «Однофазний електричний струм. Визначення, отримання та зображення змінного струму».

Змінним називають струм, значення і напрямок якого змінюються через рівні проміжки часу.

Змінний струм широко застосовують у різних галузях техніки, що пов'язано з легкістю його отримання і перетворення, а також простотою пристрою генераторів і двигунів змінного струму, надійністю їх роботи і зручністю експлуатації.

Великий внесок у розвиток теорії електричних кіл зробили німецькі фізики Густав Роберт Кірхгоф і Георг Симон Ом. Г. Кірхгоф розробив правила для розрахунку електричних кіл. Г. Ом вивів теоретично і підтвердив дослідами закон, що виражає зв'язок між силою струму в колі, напругою і опором. Його ім'ям названо одиницю електроопору (Ом).

Розглянемо принцип дії найпростішого генератора змінного струму (рис. 5.1).

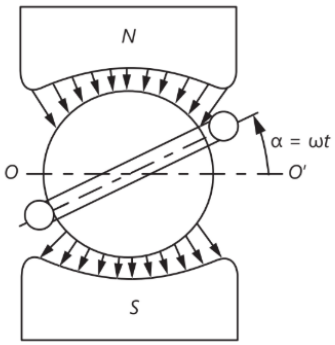

Рис. 5.1. Модель генератора змінного струму

Між полюсами електромагніту або постійного магніту розташований циліндричний ротор (якір), набраний із листів електротехнічної сталі. На якорі укріплена котушка, розташована так, щоб індукція магнітного поля в ньому змінювалася за синусоїдальним законом:

$B = Bm \sin \alpha$,

де α – кут між площиною котушки і нейтральною площиною OO'.

Коли якір обертається в магнітному полі зі швидкістю ω, в активних сторонах котушки наводиться ЕРС індукції (активними називають сторони, які перебувають у магнітному полі генератора):

$el = Blv \sin \beta$,

де β – кут між напрямками векторів індукції магнітного поля B і швидкості v;

l – довжина активних сторін витків котушки.

Магнітне поле в зазорі розташоване так, що кут β = π/2. Тому el= Blv = Bmlv sin α = Bm sin ωt.

За кількості витків ω кількість активних сторін котушки 2ω. Тоді ЕРС котушки: e = el

2w = 2Bmwlv sin ωt = Em sin ωt, (5.1)

де Em = 2Bwlv – максимальне значення ЕРС.

Отже, ЕРС генератора змінюється за синусоїдальним законом. Якщо до затискачів генератора підключити навантаження, то через нього піде струм, який також змінюватиметься за синусоїдальним законом. Графік синусоїдального струму i = Im sin ωt подано на рис. 5.2. На осі ординат відкладають струм i, на осі абсцис – кут α = ωt або час t.

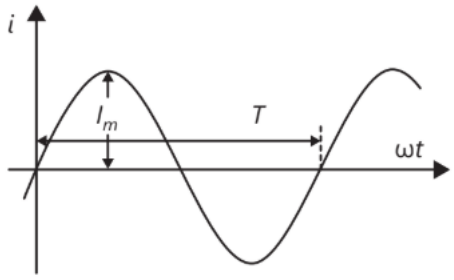

Рис. 5.2. Графік синусоїдального струму

Питання для самоконтролю

1.Що таке змінний струм і де його застосовують?

2.Принцип дії найпростішого генератора змінного струму?

Домашнє завдання

1.Опрацювати матеріал уроку

2.Знати відповіді на питання для самоконтролю