

ВСТУП

Сучасне суспільство неможливо уявити без використання електричної енергії. Фактично усі матеріальні та духовні потреби людина задовольняє за допомогою електричної енергії. Електротехніка як галузь техніки виконує енергетичну, технологічну та інформаційну функції. Вона ґрунтується на використанні електричних та магнітних явищ, які відбуваються у різноманітних електротехнічних пристроях. На вивчення якісного та кількісного аспектів цих явищ спрямована дисципліна “Теоретичні основи електротехніки” (ТОЕ). Вона є теоретичною базою для вивчення усіх електротехнічних дисциплін, а тому має визначальне значення у фаховій підготовці спеціалістів електротехнічного профілю. Основне завдання дисципліни – навчити студентів застосовувати основні закони електротехніки під час розв’язування практичних задач. Метою підручника є надання допомоги студентам різних форм навчання зі спеціальностей електротехнічного спрямування у їхній самостійній роботі з вивчення дисципліни ТОЕ.

У дисципліні ТОЕ електромагнітні явища розглядають з двох позицій: на основі теорії кіл та на основі теорії електромагнітного поля. Однак таке розмежування є дещо умовним, оскільки деякі процеси доцільно досліджувати на основі поєднання теорії кіл та теорії поля. Вибір того чи іншого підходу до аналізу електромагнітних процесів залежить від умов конкретної задачі.

Теорія кіл ґрунтується на наближеній заміні електротехнічного пристрою заступною схемою, у якій реальні елементи замінені ідеалізованими. Під час аналізу кіл використовуються такі інтегральні величини: струм, напруга, опір тощо. Електричні кола переважно розглядають як такі, що мають зосереджені параметри. Проте є низка практично важливих задач, де необхідно враховувати розподіл параметрів (індуктивностей, ємностей, провідностей). Теорія електричних кіл із зосередженими параметрами дає змогу розв’язувати більшість задач аналізу процесів в електротехнічних пристроях. До них належать електричні кола промислової частоти, за винятком довгих ліній пересилання електроенергії та ліній зв’язку. Необхідно мати на увазі, що одне і те саме електричне коло може по-різному поводитись за різних частот джерел живлення. Наприклад, у разі низької частоти можна знехтувати ємністю між витками котушки, однак за високих частот таке припущення може призвести до істотних помилок, оскільки струми зміщення у діелектрику навколо витків котушки можуть бути сумірними зі струмами у витках. Під час пересилання електроенергії на далекі відстані, а також інформації спостерігається залежність струмів і напруг як від часу, так і від відстані. Це означає, що у цьому разі лінію пересилання не можна подати зосередженими параметрами. Такі кола характеризуються погонними значеннями параметрів, тобто такими, що припадають на одиницю довжини лінії. Крім того, ці параметри можуть мати нерівномірний розподіл. Враховуючи це, розрізняють електричні кола із зосередженими та розподіленими параметрами.

Теорія електромагнітного поля ґрунтується на використанні диференціальних величин (напруженості, індукції тощо) і дає змогу визначати електричні та магнітні величини у кожній точці простору у будь-який момент часу. Вона є теоретичною основою для визначення основних понять та меж застосування теорії кіл.