

19.09.25

Урок №6

Постійний струм та кола постійного струму

Тема: «Електричне коло. Електричний струм».

Електричне коло

Електричним колом називають сукупність приладів, призначених для отримання, передавання, перетворення і використання електричної енергії.

Важливу роль у відкритті законів і явищ електротехніки та створенні на їхній базі таких приладів відіграли видатні вчені Андре-Марі Ампер, Джеймс Прескотт Джоуль, Андерс Цельсій, Джеймс Ватт. Іменами цих вчених названо одиниці вимірювання електричних і фізичних параметрів.

Джерелами електричної енергії є електричні генератори, у яких механічна енергія перетворюється на електричну, а також первинні елементи й акумулятори, у яких відбувається перетворення хімічної, теплової, світлової та інших видів енергії на електричну.

До споживачів електричної енергії належать електродвигуни, різноманітні нагрівальні, світлові прилади тощо. Усі споживачі електричної енергії мають певні параметри, які визначають властивості елементів споживати енергію з електричного кола і перетворювати її на інші види енергії (незворотні процеси), а також створювати власні електричні або магнітні поля, у яких енергія може накопичуватися і за певних умов повертатися в електричне коло.

Елементи електричного кола постійного струму мають тільки один параметр – опір.

Передавальні елементи кола пов'язують джерела і приймачі. Окрім електричних дротів, до цієї ланки можуть входити апарати для увімкнення і вимкнення кола, прилади для вимірювання електричних параметрів (амперметри, вольтметри), пристрої захисту (запобіжники), перетворювальні пристрої (трансформатори) тощо.

Будь-яке електричне коло характеризується струмом, електрорушійною силою і напругою.

Електричний струм

Явище спрямованого руху носіїв заряду, що супроводжується магнітним полем, називають **повним електричним струмом**.

Повний електричний струм поділяють на такі основні види: струм провідності, струм перенесення і струм зміщення.

Електричний струм провідності – це явище спрямованого руху вільних носіїв електричного заряду в речовині або вакуумі.

Електричний струм, зумовлений спрямованим упорядкованим рухом електронів, має місце у провідниках першого роду (металах), електронних і напівпровідникових приладах. У провідниках другого роду – електролітах (водні розчини солей, кислот) – електричний струм пов'язаний із рухом позитивних і негативних іонів, що впорядковано переміщуються під дією прикладеного поля.

Електричним струмом перенесення називають явище перенесення електричних зарядів зарядженими частинками або тілами, що рухаються у вільному просторі. Основним видом є рух у вакуумі елементарних частинок, що мають заряд (рух вільних електронів в електронних лампах), рух вільних іонів в газорозрядних приладах.

Електричним струмом зміщення (струмом поляризації) називають упорядкований рух пов'язаних носіїв електричних зарядів. Цей вид струму можна спостерігати в діелектриках.

Розглянемо докладніше струм провідності.

У більшості випадків причиною упорядкованого руху електричних зарядів є електричне поле. Якщо електричного поля немає, вільні електричні заряди перебувають у тепловому безладному русі, в результаті чого кількість електрики, що проходить через будь-який переріз провідника, у середньому дорівнює нулю.

Для кількісної оцінки електричного струму введено поняття сила струму, що дорівнює кількості електрики, яка проходить через поперечний переріз провідника за одиницю часу:

$$I = \Delta q / \Delta t. \quad (2.1)$$

Струм визначається як упорядкованою швидкістю носіїв заряду (наприклад електронів), так і їхньою щільністю. Одиницею сили струму є ампер (А).

Сила струму дорівнює 1 А, якщо через поперечний переріз провідника за 1 с проходить електричний заряд в 1 Кл:

$$[I] = 1 \text{ Кл} / 1 \text{ с} = 1 \text{ А}. \quad (2.2)$$

Струм, що незмінний у часі за значенням і напрямком, називають постійним:

$$I = q / t. \quad (2.3)$$

Позитивним вважають напрямок струму, у якому переміщуються позитивні заряди, тобто напрям, протилежний руху електронів. Поряд із силою струму важливе значення має щільність струму J , що дорівнює кількості електрики, яка проходить за 1 с через одиницю струму перпендикулярного перерізу S провідника. В однорідному провіднику струм рівномірно розподіляється перерізом, отже:

$$J = I / S. \quad (2.4)$$

Щільність струму дає змогу схарактеризувати провідник із погляду здатності витримувати те чи те навантаження.

Струм вимірюють амперметром, загальний вигляд одного із типів якого зображено на рис. 2.1. Амперметр потрібно вмикати послідовно, щоб через нього пройшов повний струм ланцюга.

Амперметр, який вимірює тисячні частки ампера, називають міліамперметром, мільйонні частки ампера – мікроамперметром.



Рис. 2.1. Загальний вигляд амперметра

Питання для самоконтролю:

- 1.Що називають електричним колом?
- 2.Які знаєте джерела електроенергії?
- 3.Які знаєте споживачі електричної енергії?
- 4.Який параметр у елементів електричного поля постійного струму?
- 5.На які види поділяється повний електричний струм?
- 6.Основні характеристики будь-якого електричного поля?
- 7.Чому дорівнює сила струму і одиниці її вимірювання?
- 8.Який струм називають постійним?
- 9.Як називається прилад для вимірювання сили струму?

Домашнє завдання

- 1.Опрацювати матеріал уроку
- 2.Знати відповіді на питання для самоконтролю