

УДК 621.3.01

Козлов В. В.¹, Набокова О. В.²

¹ канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

² доц. НУ «Запорізька політехніка»

СТРУМ АБО НАПРУГА, ОСЬ У ЧОМУ ПИТАННЯ

Відповідь на питання, що є первинним в електричних колах – струм чи напруга не може бути однозначним, оскільки вони є взаємозалежними фізичними величинами, які грають головну роль переважають у всіх електромагнітних процесах. Незважаючи на їхній взаємний зв'язок слід пам'ятати, що це два принципово різні фізичні явища. Напруга являє собою різницю потенціалів U на кінцях ділянки електричного кола або джерела ЕРС, а електричний струм I являє собою електричний заряд q , який рухається через поперечний переріз провідника.

Тому неможливо перетворити напругу на струм і, навпаки, струм на напругу. Напруга або струм можуть бути перетворені тільки відповідно на напругу або струм, що мають інші значення. При цьому відбувається перетворення електричної енергії. Якщо при цьому значення напруги знижується, то значення струму підвищується і навпаки, якщо значення напруги збільшується, значення струму зменшується. Але кількість енергії відповідно до закону збереження енергії при цьому не змінюється (якщо знехтувати втратами енергії у процесі перетворення).

Енергія електричного поля W – це енергія положення електричного заряду в електричному полі (тобто за своєю суттю це потенційна енергія)

$$W = U \cdot q. \quad (1)$$

Електричний струм – це переміщення заряду за одиницю часу t

$$I = \frac{q}{t}. \quad (2)$$

Внаслідок цього при перетворенні енергії в будь-якому перетворювальному пристрої зі значення $W_1 = U_1 \cdot q_1$ на вході в значення $W_2 = U_2 \cdot q_2$ на виході (якщо нехтувати втратами $W_1 = W_2$), при зменшенні різниці потенціалів між точками електричного поля, в якому відбувається переміщення заряду ($U_2 < U_1$) на виході збільшиться кількість заряду, який переміщується за одиницю часу ($q_2 > q_1$) і, навпаки, при зменшенні кількості заряду, який переміщується за одиницю часу ($q_2 < q_1$) різниця потенціалів на виході буде вищою, ніж різниця потенціалів на вході ($U_2 > U_1$).

У класичній електротехніці струм та напруга пов'язані законом Ома

$$I = \frac{U}{R}, \quad (3)$$

де R - опір ділянки електричного кола.

Звідси випливає, що для того, щоб у провіднику протікав електричний струм на його кінцях необхідно створити різницю потенціалів. Тому напруга часто сприймається як первинна величина. Але, з іншого боку, під час аналізу електричних кіл зазвичай розраховують електричний струм.

У багатьох випадках вибір між цими величинами залежить від конкретної ситуації та необхідної точності вимірювання. У деяких випадках більш зручним і точним може бути вимірювання напруги, а в інших – струму.

В області електроніки, наприклад, вибір між струмом і напругою може бути важливим при виборі правильного джерела живлення або проектування електронної схеми. У цьому випадку вибір може залежати від необхідної для роботи пристрою напруги та струму. Наприклад,

якщо необхідно подати напругу певного рівня на певний компонент, то може бути зручнішим вимірювати напругу в даній ситуації. З іншого боку, якщо необхідно контролювати струм, то вимірювання струму може бути більш зручним та точним. В галузі електропостачання вибір між струмом і напругою може відігравати важливу роль при виборі джерела живлення або проектуванні електричної мережі. У цьому випадку вибір може залежати від необхідної потужності та розподілу навантаження. Якщо необхідно забезпечити певну потужність для роботи пристрою, то вимірювання напруги може бути зручнішим у цій ситуації. З іншого боку, якщо необхідно контролювати струм для захисту від перевантажень, то вимір струму може бути більш зручним і точним.

Таким чином, відповідь на питання про те, що первинне - струм чи напруга, не може бути однозначним і залежить від контексту та ситуації, в якій вони розглядаються. Однак важливо розуміти, що струм і напруга є взаємопов'язаними величинами і відіграють ключову роль в електроніці, електротехніці та електроенергетиці.