

Закон Ома – це формула, яка використовується для розрахунку співвідношення між напругою, струмом та опором в електричному колі.

У 1826 р. німецький фізик Георг Сімон Ом публікує свою роботу «Визначення закону, за яким метали проводять контактну електрику», де дає формулювання знаменитому закону. Науковці того часу зустріли вороже публікації великого фізика. І лише після того, як інший вчений – Клод Пульє, дійшов до тих самих висновків дослідним шляхом, закон Ома визнали у всьому світі.

Цей закон враховує ключові кількісні характеристики електричного кола:

Напруга  $U$  вольт (В) Тиск, який запускає потік електронів.

Сила струму  $I$  ампер (А) Швидкість потоку електронів.

Опір  $R$  Ом ( $\Omega$ ) Перешкоджає потоку електронів  $\Omega$  = грецька літера омега

### Закон Ома для ділянки кола

Для опису електричного кола що не містить ЕРС можна використовувати закон Ома для ділянки кола. Це найбільш проста форма запису.

Він виглядає так:

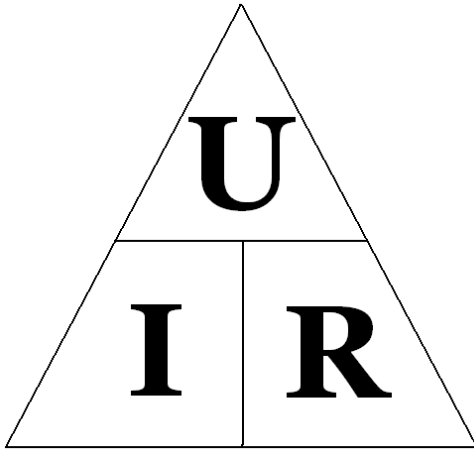
$$I = \frac{U}{R}$$

**Струм прямо пропорційний напрузі і обернено пропорційний опору – це точне формулювання Закону Ома.**

Фізичний сенс цієї формули – це описати залежність струму через ділянку кола при відомому його опорі і напрузі.

### Трикутник Ома

Якщо ви хочете визначити величину, що бракує, то прикрийте цю величину подумки або пальцем, а потім подивіться на дві інші величини. Якщо дві «не закриті» величини перебувають поруч друг з одним, всі вони множаться, якщо вони розташовані один над одним, верхня величина ділиться на нижню.



Наприклад, ви “закриваєте” напругу  $U$  у вершині “трикутника Ома”. Дві величини, що залишилися, тобто опір  $R$  і струм  $I$ , знаходяться поруч. Відповідно, щоб отримати напругу  $U$ , потрібно помножити опір  $R$  на струм  $I$ . Це точно відповідає формулі закону Ома для ділянки електричного ланцюга.

**Увага!** Ця формула справедлива для постійного струму. Для змінного струму формула має невеликі відмінності, до цього повернемося пізніше. Якщо ви хочете визначити величину, що бракує, то прикрийте цю величину подумки або пальцем, а потім подивіться на дві інші величини. Якщо дві «не закриті» величини перебувають поруч друг з одним, всі вони множаться, якщо вони розташовані один над одним, верхня величина ділиться на нижню.

### Закон Ома для повного кола

Сила струму в замкненому електричному колі прямо пропорційна електрорушійній силі джерела струму й обернено пропорційна повному опору кола.

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r}$$

Проходячи по колу, струм окрім опору провідника зустрине ще й той опір, який йому надаватиме саме джерело струму.

Опір провідника, приєднаного до джерела струму, прийнято називати зовнішнім опором, а опір самого джерела струму – внутрішнім опором.

$r$  – Внутрішній опір

$\varepsilon$  – ЕРС джерела струму [В]

Електрорушійна сила — кількісна міра роботи сторонніх сил із переміщення заряду, характеристика джерела струму. Вимірюється в системі СІ у Вольтах. Зазвичай електрорушійна сила скорочується в текстах до е.р.с.

Електрорушійна сила ділянки кола дорівнює енергії, яку отримує одиничний заряд, пройшовши цю ділянку кола.

**Увага!** Ця формула справедлива для постійного струму.

## Закон Ома для змінного струму

Значення струму в колі змінного струму прямо пропорційно напрузі і обернено пропорційно повному опору кола.

$$U = I \cdot Z$$

Після відкриття в 1831 Фарадеєм електромагнітної індукції, з'явилися перші генератори постійного, а після і змінного струму.

Закон Ома для змінного струму має свої особливості та відмінності від підключень із постійним струмом, що визначаються наявністю реактивних елементів.

### Повний опір кола

При розрахунку кола змінного струму замість поняття опору вводять поняття «імпеданс». Імпеданс позначають буквою  $Z$ , в нього входить активний опір навантаження  $R$  і реактивний опір  $X$ . Це пов'язано з формою синусоїдального струму і параметрами індуктивних елементів, а також законів комутації.

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$X_L$  і  $X_C$  – це складові реактивного опору. Це безпосередньо залежить від того, які активні і реактивні елементи присутні в схемі і як вони з'єднані.

$$X_L = \omega L$$

Індуктивний опір, що чиниться змінному струму, обумовлений індуктивністю електричного кола, створюється котушкою.

$$X_C = \frac{1}{\omega C}$$

Ємнісний опір, що створюється конденсатором

Параметр  $\omega$ , що є циклічною частотою мережі. Її значення визначається формулою  $\omega = 2\pi f$ , де  $f$  є частотою цієї мережі (Гц).