**Вступ. Загальні відомості з електротехніки**

Що вивчає наука з електротехніки? В першу чергу, можна сказати, що ця наука вивчає електричні і магнітні явища, виробництво електричної енергії, передачу і розподіл її між споживачами та перетворення її на інші види енергії. В деяких країнах розділяють електротехніку та [електроніку](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0), вважаючи, що перша має справу лише з крупними електросистемами (наприклад, з передачею електроенергії і системами керування електродвигунами), а остання — з електронними мікросистемами (наприклад, з комп'ютерами і інтегральними схемами). Іншими словами, електротехніка зв'язана з передачею електроенергії, а електроніка — з передачею даних, [інформації](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F%22%20%5Co%20%22%D0%86%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F).

*Основні поняття електричного кола*

1.1 *Електричним колом* називається сукупність пристроїв, призначених для тривалого проходження електричного струму. Основні пристрої, з яких складається електричне коло:

- джерела електричної енергії – пристрої, які перетворюють енергію інших видів (механічну, теплову, світлову, хімічну, атомну) в електромагнітну;

- перетворювачі електромагнітної енергії – пристрої, які перетворюють електромагнітну енергію в зручну в кожному конкретному випадку форму: змінюють величину змінної напруги (трансформатори), частоту змінної напруги (перетворювачі частоти) тощо;

- пристрої для передавання електромагнітної енергії і сигналів (лінії передачі, лінії зв’язку);

- споживачі електромагнітної енергії – пристрої, які перетворюють електромагнітну енергію в інші види: механічну (електричні двигуни); теплову (нагрівачі); світлову (освітлювачі).

*Електричний струм*, що протікає в колі, є впорядкованим рухом електричних зарядів. Чисельно величина струму визначається як кількість електричного заряду q, який проходить через поперечний переріз провідника, за одиницю часу

$i=\frac{dq}{dt}$. (1.1)

В міжнародній системі одиниць (СІ) **заряд** вимірюється в *кулонах* (Кл), **час** – *в секундах* (с), **а струм** – в а*мперах* (А).

*Струм* є скалярною алгебраїчною величиною, тобто може приймати додатні або від’ємні значення. За додатний напрямок струму прийнято вважати напрямок руху позитивних зарядів, які під дією сил електричного поля рухаються від точок вищого потенціалу до точок нижчого. При аналізі електричних кіл, як правило, додатний напрямок струму невідомий, тому при розрахунках кіл на їх окремих ділянках довільно задаються додатним напрямком струму та позначають його стрілкою.

*Напруга* на ділянці електричного кола (наприклад, між точками 1 та 2) чисельно дорівнює кількості енергії, яка витрачається на переміщення одиниці заряду з точки 1 в точку 2

$u=\frac{dw}{dq}$. (1.2)

Вимірюється *напруга* у вольтах (В). Це теж скалярна алгебраїчна величина, додатний напрямок якої приймають таким, що збігається з додатним напрямком струму.

***Чим вимірюють електричний струм та напругу?***

Для вимірювання напруг і струмів в електричних колах постійного струму використовують спеціальні прилади – ***вольтметри і амперметри.***

***Вольтметр***– це прилад для вимірювання різниці потенціалів, яка прикладена до його клем. Його підключають паралельно до ділянки кола, на якій проводять вимірювання різниці потенціалів.

***Амперметр*** – це прилад для вимірювання сили струму в колі. Амперметр включають послідовно в розрив електричного кола, щоб через нього проходив увесь вимірюваний струм (мал. 1).

|  |
| --- |
| http://4.bp.blogspot.com/-kMBO-QytXmo/UaTUYo0ldbI/AAAAAAAAGZ8/C875Zrj2OkY/s1600/%D0%BC%D0%B0%D0%BB+3.bmp |
| *Мал.3 Амперметр та вольтметр в колі постійного струму.* |

*Електроніка – це галузь науки і техніки, яка використовує електронні прилади, дія яких заснована на протіканні електричного струму у вакуумі, у твердих тілах, газах та рідинах і використовує явища цих середовищ.*

*Перші електронні прилади – це електронно-вакуумні (діоди, тріоди і більш складні прилади).*

*Діод може змінювати змінний струм у постійний. За допомогою тріода можна підсилювати електричні сигнали. Радіолампи дозволили створити радіозв’язок, телебачення, радіолокацію та інші застосування (наприклад, перші ЕЦОМ були створені на лампах). Недоліками ламп – великі габарити, значне споживання енергії і короткий термін роботи.*

*Напівпровідникові прилади мають значно менші споживання енергії, невеликі розміри, і значно більший термін роботи.*

*Напівпровідникові прилади можна об’єднати в одному корпусі і одержувати мікросхеми. До складу мікросхеми можуть входити від 10 до кількох мільйонів транзисторів, з’єднаних між собою за певною схемою. Кожна мікросхема може використовувати тільки певні функції.*

*Особливе місце серед мікросхем займають мікропроцесори. Вони являються програмованими пристроями і можуть використовувати різні завдання в залежності від введеної програми. Завдяки тому, що мікропроцесори, які запрограмовані на певне виконання функції, являються найбільш масовими приладами і це зменшує вартість їх виробництва.*

Тепер розглянемо такі історичні відомості. *Перша електрична машина була заснована у 1660р. Вона складалася із скляного круга при обертанні якого і натиранні шкірою виникали електричні заряди.*

*В 1729р. була створена гальванічна батарея.*

*В 1802р. Петров відкрив електричну дугу, яка використовувалася для освітлення.*

*В 1821р. Фарадель збудував модель електричного двигуна.*

*В 1827р. було відкрито закон Ома.*

*В 1888р. Герц експериментально підтвердив існування електромагнітних хвиль.*

*В 1895р. Попов створив перший радіотелеграф.*

*В 1888-1891р. Доліба Добровольский створив систему трифазного струму.*

**Джерела електричної енергії**

Джерела електричної енергії ДЕЕ призначені для перетворення інших видів енергії в електричну. ДЕЕ має певну *електрорушійну силу і певний внутрішній опір*.

*Просте* *електричне коло* має одне джерело електричної енергії, а *складне електричне коло* – це те коло, яке має два і більше джерел електричної енергії. Основною характеристикою джерела електричної енергії є електрорушійна сила. Ця ЕРС створює на затискачах напругу U, яка прикладається до навантаження.

Якщо розглянути вольт-амперну характеристику ДЕЕ то можна сказати, що напруга завжди буде зменшуватися з ростом споживаного струму

*Для того, щоб ДЕЕ не залежало від споживаного струму, користуються еквівалентною схемою, з послідовно з’єднаним джерелом напруги і внутрішнім опором* $r\_{0}$*. При вмиканні навантаження* $r\_{н}$ *напруга зменшується на затискачах ДЕЕ через спад напруги на внутрішньому опорі.*

*Для визначення параметрів ДЕЕ вимірюють напругу на затискачах в режимі холостого ходу при вимкненому навантаженні, тобто коли* $I=0$

$$U\_{хх}=E$$

 *Потім проводять вимірювання в робочому режимі, коли джерело приєднано до навантаження, по якому протікає струм, при цьому напруга на затискачах буде зменшуватися*

$$U\_{AB}=E-I∙r\_{вн}$$

*Тоді внутрішній опір визначають за даними двох дослідів* $r\_{вн}=\frac{U\_{хх}-U\_{AB}}{I}$*.*

*Силу струму в колі можна визначити* $І=\frac{Е}{r\_{вн}∙R\_{н}}$*. В складних електричних колах, які мають кілька ДЕЕ, сила струму може мати від’ємний знак. Потужність таких джерел також є від’ємною.*

*Далі потужність споживача визначають* $P\_{сп}=І^{2}∙R\_{н}\frac{Е∙R\_{н}}{(r\_{вн}∙R\_{н)}^{2}}$*;*

*а потужність джерела* $P\_{дж}=E∙I$*;*

*Основним показником ефективності енергетичного є* $ККД=\frac{Р\_{сп}}{Р\_{дж}}100\%$*.*

**Приклад 1.** При дослідженні електричного кола зображеного на мал., отримані такі дані $U\_{хх}=14В$, $U=13,3В$, $І=0,7А$, $U\_{1}=4,9В$, $U\_{2}=8,4В$. Визначити параметри елементів кола.

РОЗВЯЗОК.

Визначаємо ЕРС джерела живлення $Е= U\_{хх}=14В$.

Далі визначаємо внутрішній опір джерела $r\_{вн}=\frac{U\_{хх}-U}{I}=\frac{14-13,3}{0,7}=1 Ом$

Потім вже визначаємо опір інших елементів схеми:

$r\_{1}=\frac{U\_{1}}{I}=\frac{4.9}{0.7}=7 Ом$*;* $r\_{2}=\frac{U\_{2}}{I}=\frac{8,4}{0.7}=12 Ом$*.*