

Тема 5. Електричне коло і його елементи.

План: 1. Електричне коло.

2. Елементи електричного кола.

3. Схеми електричних кіл.

4. Режим роботи електричних кіл

Л1, ст. 28, 38, Л2, ст. 27, Л3, ст.37, 42.

1. Електричне коло.

Електричний струм може виникати при наявності певних умов: електричного поля та шляху, що здатний провести струм. Цей шлях називають **електричним колом**.

Електричним колом називають сукупність пристроїв, зв'язаних між собою і призначених для утворення, проходження та споживання електричного струму.

Внутрішньою ділянкою кола вважають ділянку в самому джерелі.

Зовнішньою ділянкою кола називають все, що приєднано до затискачів джерела.

Умовою виникнення струму в електричному колі є наявність різниці потенціалів на його затискачах і наявність замкнутого кола..

2. Елементи електричного кола.

До **основних елементів** кола відносять: джерело електричної енергії, споживач електричної енергії, з'єднувальні проводи.

До **допоміжних елементів** кола відносять: апаратуру керування; апаратуру регулювання; апаратуру захисту кола; контрольно-вимірну апаратуру.

Пасивними елементами кола називають елементи, в яких електроенергія перетворюється в тепло і які характеризуються опором R або провідністю G .

Активними елементами кола називають елементи, в яких перетворення енергії здійснюється при наявності е.р.с.

3. Схеми електричних кіл.

3.1. **Схемою заміщення електричного кола називають його графічне зображення за допомогою умовних позначень, що показує порядок з'єднання елементів та основні властивості кола.**

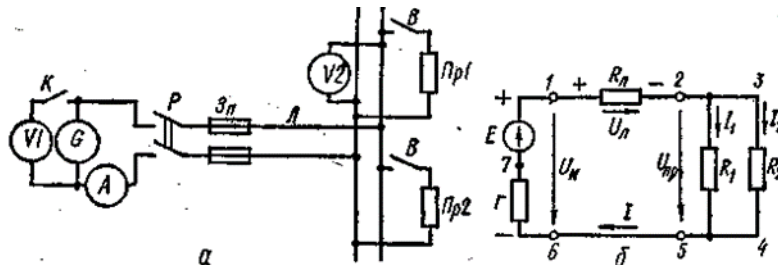


Рис. 5.1. Електричне коло (а) та схема його заміщення (б)

Умовні графічні та літерні (буквені) позначення деяких елементів на схемах наведені на рисунку 5.2.

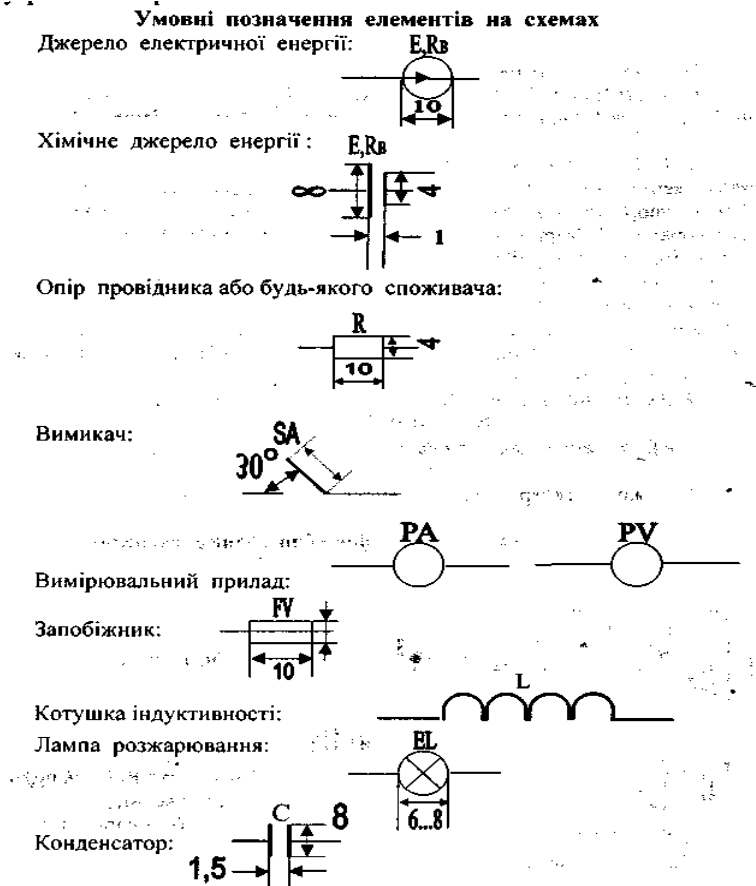


Рис. 5.2 Позначення в схемах електричних елементів кола

Характерні ділянки кола:

Вітка – ділянка, вздовж якої струм той самий.

Вузол – місце з'єднання менше як трьох віток.

Контур – Будь-який замкнений шлях, що проходить по кількох вітках.

3.2. Принципова схема – визначає повний склад елементів електроустановки та зв'язки між ними і дає детальне уявлення про принцип роботи установки.

3.3. Розрахункова схема містить в собі тільки ті елементи, які суттєві для даного розрахунку.

Є ще **структурні** і **функціональні** схеми, схеми внутрішніх і зовнішніх з'єднань, схеми підключень тощо, вивчення яких не є завданням курсу ТОЕ

4. Режими роботи електричних кіл.

4.1. Номінальний режим.

Джерела і приймачі електричної енергії, а також допоміжні апарати і прилади характеризуються номінальними значеннями струму I_n , напруги U_n , потужності P_n та ін., на які ці пристрої розраховано заводами-виготовлювачами для нормальної роботи.

Номинальні значення звичайно зазначено в паспорті пристрою.

Режим роботи, при якому дійсні струми, напруги, потужності елементів електричного кола відповідають їхнім номінальним значенням, називається **номінальним** (нормальним).

4.2. Робочий режим

Режими електричних кіл з різних причин можуть відрізнятися від номінального.

Якщо в електричному колі дійсні характеристики режиму відрізняються від номінальних значень його елементів, але відхилення перебувають у допустимих межах, то режим називається робочим

4.3. Режим холостого ходу.

При $R = \infty$ струму в колі не буде. Цей випадок відповідає розмиканню кола. Режим електричного кола або окремих джерел, при якому струм у них дорівнює нулю, називається **режимом холостого ходу**. При холостому ході напруга на зовнішніх затискачах джерела дорівнює його е. р. с: $U = E$.

4.4. Режим короткого замикання

Режим електричного кола, при якому ділянку з одним або кількома елементами замкнено коротко, в зв'язку з чим напруга на цій ділянці дорівнює нулю, називається **режимом короткого замикання**. Відповідно струм I_k в колі називається струмом короткого замикання.

Короткі замикання в електричних установках небезпечні і тому небажані, оскільки струми короткого замикання, як правило, в кілька разів перевищують номінальні значення, що призводить до різкого збільшення виділення тепла в струмопровідних частинах і, отже, до пошкодження електричних установок.

Напруга на затискачах джерела зменшується від $U = E$ до $U = 0$, якщо струм навантаження збільшується від нуля до струму короткого замикання I_k .

Задача. Скласти схему електричного кола, в якій до акумуляторної батареї приєднано три резистори. Один — регульований, ввімкнено послідовно до групи з двох нерегульованих, з'єднаних між собою паралельно. В схемі передбачити керування за допомогою двополюсного вимикача, захист плавкими запобіжниками, вимірювання загального струму в колі й напруги на затискачах батареї.