

**Тема:** З'єднання опорів і джерел.

**План:** 1. Послідовне з'єднання опорів (нерозгалужене коло).  
2. Паралельне з'єднання опорів (розгалужене коло).  
3. Потенціальна діаграма.  
4. З'єднання джерел.

Л1, ст. 30,43, Л2, ст. 43, Л3, ст.57, 61.

### **1 Послідовне з'єднання опорів (нерозгалужене коло).**

Послідовним називають з'єднанням опорів, коли опори з'єднані між собою так, що кінець першого з'єднується з початком другого, кінець другого — з початком третього і т. д., а струм послідовно проходить через окремі опори (рис. 8.1.).

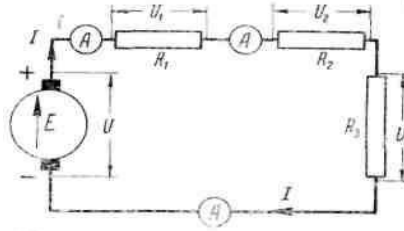


Рис. 8.1.

#### **Властивості послідовного з'єднання:**

1. Сила струму в усіх ділянках послідовного кола одна й та сама.
2. Спади напруги на окремих ділянках кола пропорційні опорам цих ділянок.

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$$

3. Напруга на затискачах послідовного кола дорівнює сумі напруг на окремих її ділянках, тобто

$$U = U_1 + U_2 + U_3$$

4. Еквівалентний опір послідовного кола дорівнює сумі опорів окремих його ділянок, тобто

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

### **2 Паралельне з'єднання опорів (розгалужене коло).**

Паралельним називають таке з'єднання, при якому початки всіх опорів з'єднані в одній точці, кінці — в другій, а струм розгалужується по окремих опорах (рис. 8.2.).

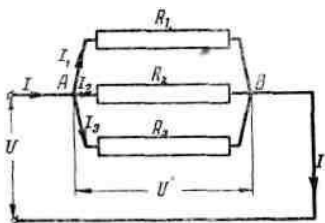


Рис.8.2.

#### **Властивості паралельного кола:**

1. Напруга на паралельно з'єднаних ділянках одна й та сама, тобто

$$U_1 = U_2 = U_3 = U$$

2. Сума струмів окремих віток дорівнює струму до розгалуження, тобто

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

3. Струми у паралельних вітках обернено пропорційні величинам опорів цих віток.

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1} \quad \text{та} \quad \frac{I_2}{I_3} = \frac{R_3}{R_2} ;$$

4. Еквівалентна провідність паралельного кола дорівнює сумі провідностей окремих паралельних віток.

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Або

$$g = g_1 + g_2 + g_3$$

де  $g$  — еквівалентна провідність паралельного кола;

$R$  — еквівалентний опір паралельного кола. Якщо паралельно з'єднано два опори.

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{R_2 + R_1}{R_1 \cdot R_2} ,$$

$$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} .$$

Звідки

### ***3 Потенціальна діаграма.***

**Потенціальною діаграмою** називається графічне зображення розподілу електричних потенціалів між точками кола залежно від опорів його ділянок.

Послідовність побудови потенціальної діаграми:

1. Позначимо точки між елементами кола А, Б, В, Г, Д. Заземляємо точку А. Тоді потенціал  $\varphi_A = 0$ .

2. Визначимо потенціали точок, рухаючись по колу за годинниковою стрілкою від точки А.

3. Будуємо потенціальну діаграму (рис. 8.5) в прямокутній системі координат. По осі абсцис відкладаються опори кола від точки А, яка співпадає з початком координат, у послідовності, в якій вони розташовані в колі за напрямом його обходу при розрахунках.

Довжину осі абсцис беремо, виходячи з обраного масштабу та сумарного опору всього кола:

По осі ординат відкладаються потенціали. Довжину осі беремо, виходячи з найбільшого позитивного і негативного потенціалів.

### ***4 З'єднання джерел.***

**Послідовне з'єднання джерел струму.** При цьому мінус першого з'єднують з плюсом другого, мінус другого з'єднують з плюсом третього і т.д. Е.р.с. батареї

$$E = E_1 + E_2 + E_3 + \dots$$

Це з'єднання застосовують для збільшення величини е.р.с.

**Паралельна з'єднання джерел струму.** При цьому всі позитивні полюси з'єднують в одну точку, а негативні – в іншу. Е.р.с. батареї

$$E = E_1 = E_2 = E_3 = \dots$$

Струм батареї

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$$

З'єднання застосовують для отримання більшого струму.

Паралельно можна з'єднувати джерела з однаковим е.р.с. через виникнення зрівняльних струмів, що розряджатимуть окремі джерела, а також через нерівномірне їх навантаження.