

Лабораторна робота №4

Тема: Дослідження кола постійного струму при змішаному з'єднанні резисторів

Мета роботи: Навчитись з'єднувати резистори змішано; визначати їх опір у разі такого з'єднання, розподіл сил струмів і напруг.

Наочність і обладнання: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Загальна електротехніка»

Теоретичні відомості

Перший закон Кірхгофа. Сума струмів, що притікають до вузла розгалуження електричного кола, дорівнює сумі струмів, що відтікають від вузла.

Для схеми, зображеної на мал. 1 рівняння за першим законом Кірхгофа має вид

$$I_1 + I_2 + I_3 = I_4 + I_5$$

Цей закон формулюється також в іншій формі: алгебраїчна сума струмів у будь-якому вузлі електричного кола дорівнює нулю

$$\sum I = 0$$

Струми, спрямовані до вузла, умовно включаються в цю суму зі знаком плюс, а спрямовані від вузла - зі знаком мінус.

Другий закон Кірхгофа. У будь-якому замкнутому контурі електричного кола алгебраїчна сума ЕРС дорівнює алгебраїчній сумі падінь напруг на всіх опорах контуру

$$\sum E = \sum IR$$

Позитивними вважаються ЕРС і струми, напрямки яких збігаються з довільно обраним напрямком обходу контуру.

За допомогою закону Ома і першого закону Кірхгофа можна розрахувати еквівалентний опір декількох паралельно включених приймачів (мал. 2).

При паралельному з'єднанні будь-якого числа приймачів еквівалентний опір кола розраховується за формулою

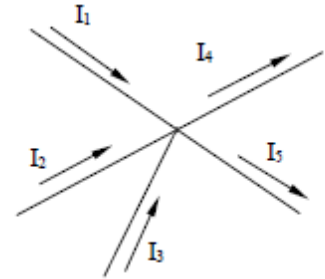
$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

При послідовному з'єднанні опорів еквівалентний опір визначається як сума опорів електричного кола (мал. 3)

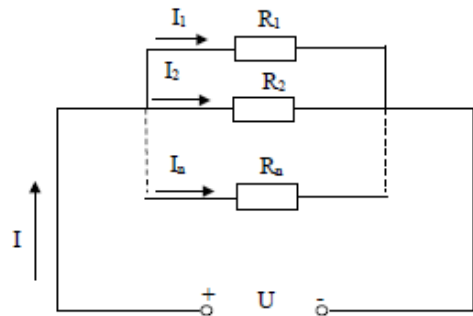
$$R_e = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

Еквівалентний опір кола при змішаному (послідовному та паралельному) вмиканні приймачів (мал. 4) розраховується за формулою

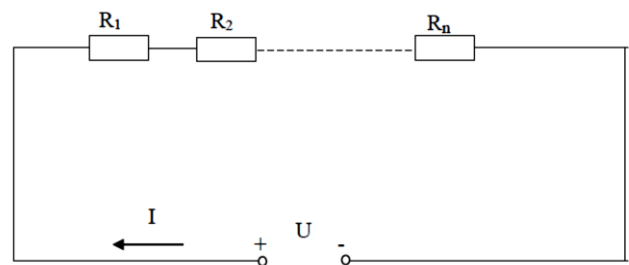
$$R_e = R_1 + R_2 + R_{e1}$$
$$\frac{1}{R_{e1}} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5}$$



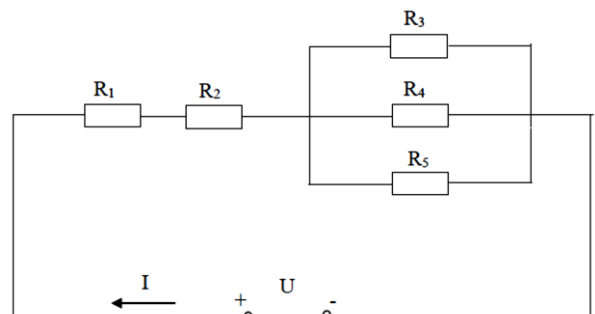
Мал.1 Перший закон Кірхгофа для електричного вузла



Мал. 2 Електричне коло з паралельною схемою з'єднання опорів



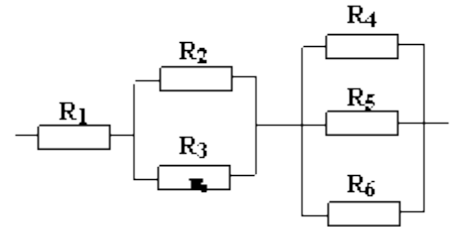
Мал. 3 Електричне коло з послідовною схемою з'єднання опорів



Мал. 4 Електричне коло зі змішаною схемою з'єднання опорів

Хід роботи:

1. Визначте загальний опір кола, що складається з резисторів із змішаним з'єднанням (мал. 5). При цьому: $R_1 = 2 \text{ Ом}$; $R_2 = 2 \text{ Ом}$; $R_3 = 8 \text{ Ом}$; $R_4 = R_5 = R_6 = 12 \text{ Ом}$.



Мал. 5. Змішане з'єднання резисторів

Контрольні питання:

1. Що називають віткою, вузлом, контуром електричного кола?
2. Перший закон Кірхгофа.
3. Другий закон Кірхгофа.
4. Послідовність розрахунку складного кола через рівняння Кірхгофа.