

План уроку 71

Тема: Електродинаміка.

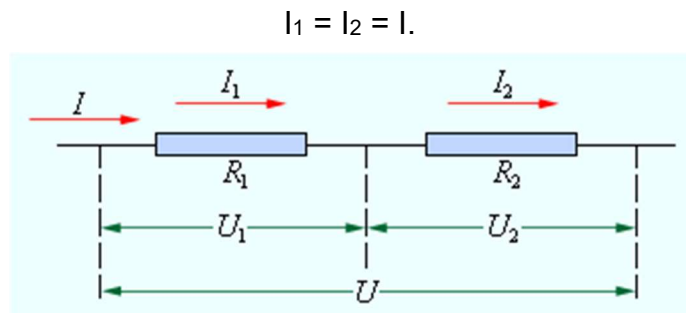
Тема уроку: Розрахунок електричних кіл із послідовним і паралельним з'єднанням провідників.

Мета уроку: **Послідовне і паралельне з'єднання провідників**

Провідники в електричному колі можуть з'єднуватися послідовно і паралельно.

Послідовне з'єднання

При послідовному з'єднанні провідників (мал. 1.) сила струму у всіх провідниках однакова:



Малюнок 1.

Послідовне з'єднання провідників

За законом Ома, напруги U_1 і U_2 на провідниках рівні

$$U_1 = IR_1, \quad U_2 = IR_2.$$

Загальна напруга U на обох провідниках дорівнює сумі напруги U_1 і U_2 :

$$U = U_1 + U_2 = I(R_1 + R_2) = IR,$$

де R – електричний опір всього кола. Звідси слідує:

$$R = R_1 + R_2.$$

При послідовному з'єднанні повний опір кола дорівнює сумі опорів окремих провідників.

Цей результат справедливий для будь-якого числа послідовно з'єднаних провідників.

Паралельне з'єднання

При паралельному з'єднанні (мал. 2) напруга U_1 і U_2 на обох провідниках однакові:

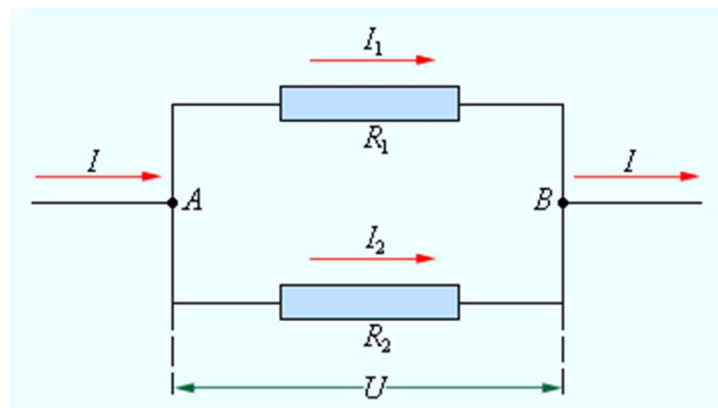
$$U_1 = U_2 = U.$$

Сума струмів $I_1 + I_2$, що протікають по обох провідниках, дорівнює струму в нерозгалуженому колі:

$$I = I_1 + I_2.$$

Цей результат виходить з того, що в точках розгалуження струмів (вузли А і В) у колі постійного струму не можуть накопичуватися заряди. Наприклад, до вузла А за час t приходить заряд $I \cdot t$ а виходить з вузла за той же час заряд $I_1 \cdot t + I_2 \cdot t$. Отже

$$I = I_1 + I_2.$$



Малюнок 2.

Паралельне з'єднання провідників

Записуючи на підставі закону Ома

$$I_1 = \frac{U}{R_1}, \quad I_2 = \frac{U}{R_2} \quad \text{и} \quad I = \frac{U}{R},$$

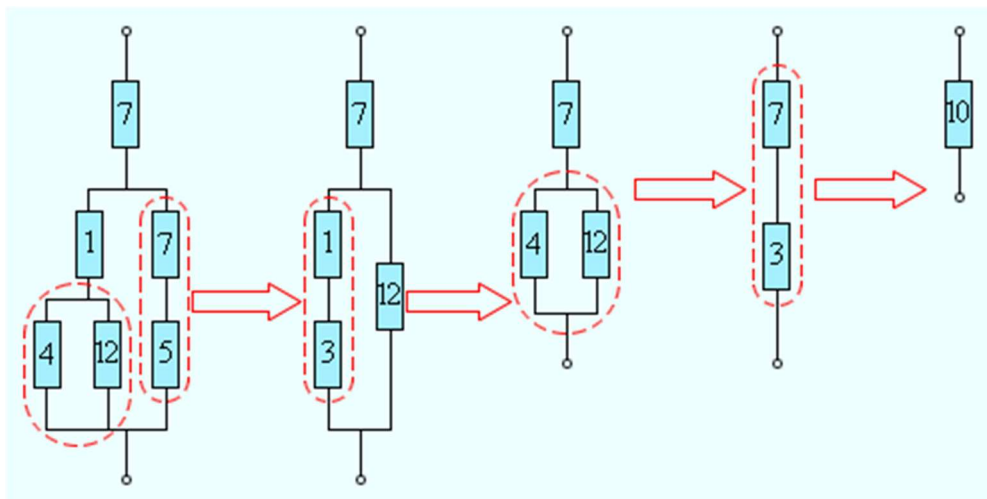
де R – електричний опір всього кола, отримаємо

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

При паралельному з'єднанні провідників величина, обернена загальному опору кола, дорівнює сумі величин, обернених опорам паралельно включених провідників.

Цей результат справедливий для будь-якого числа паралельно з'єднаних провідників.

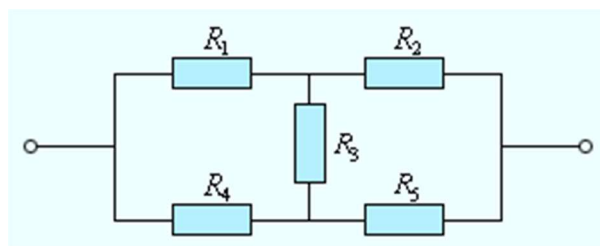
Формули для послідовного і паралельного з'єднання провідників дозволяють у багатьох випадках розраховувати опір складного кола, що складається з багатьох резисторів. На мал. 3 наведений приклад такого складного кола і вказана послідовність обчислень.



Малюнок 3.

Розрахунок опору складного кола. Опори всіх провідників вказані в омах (Ом)

Слід зазначити, що далеко не будь-яке складне коло, що складаються з провідників з різними опором, може бути розраховано за допомогою формул для послідовного і паралельного з'єднання. На мал. 4 наведений приклад електричного кола, яке не можна розрахувати вказаним вище методом.



Малюнок .4.

***Приклад електричного кола, що не
зводиться до комбінації послідовно
і паралельно сполучених
провідників***

уроку: