

Лабораторна робота № 6

Тема: Вивчення послідовного і паралельного з'єднання провідників

Мета: експериментально перевірити співвідношення, які справджуються в разі послідовного та в разі паралельного з'єднань провідників.

Обладнання: 1. Джерело електричної енергії. 2. Резистори (дротові спіралі на панелях з клемми. Опір кожного резистора вказано на панелі). 3. Амперметр постійного струму. 4. Вольтметр постійного струму. 5. Реостат повзунковий. 6. Ключ. 7. З'єднувальні дроти.

Теорія: Споживачі електричної енергії - електричні лампочки, електронагрівальні прилади, дроти тощо - володіють визначеним опором, тому їх часто називають "провідниками" або резисторами. Зазвичай електричний ланцюг складається з декількох резисторів, з'єднаних послідовно, паралельно або змішано. Для легкості розрахунку електричних ланцюгів всі резистори умовно замінюють одним, при включенні якого режим ланцюга не порушується, тобто сила струму і напруга залишаються незмінними. Опір цього резистора називають еквівалентним загальному опору декількох резисторів, які створюють ланцюг.

Хід роботи

1. Накреслити схеми двох електричних кіл. Кожне коло має містити два резистори, які з'єднані через ключ з джерелом живлення. *Схема 1 – резистори з'єднані послідовно, схема 2 – резистори з'єднані паралельно.*
2. Біля кожної схеми запишіть співвідношення, які ви повинні перевірити (формули для визначення загальної сили струму, загальної напруги, загального опору).



Дослід 1. Дослідження послідовного з'єднання провідників

Накресліть схеми:



Заповніть таблицю результатами дослідів

Таблиця 1

Напруга, В				Сила струму, А			Опір, Ом			
U_1	U_2	U	$U_{\text{посл}}$	I_1	I_2	I	R_1	R_2	R	$R_{\text{посл}}$
22,97	45,53	68,5		0,84	0,84	0,84	27,5	54,5		

Дослід 2. Дослідження паралельного з'єднання провідників

Накресліть схеми

Заповніть таблицю результатами дослідів

Таблиця 2

Сила струму, А				Напруга, В			Опір, Ом			
I_1	I_2	I	$I_{\text{пар.}}$	U_1	U_2	U	R_1	R_2	R	$R_{\text{пар.}}$
2,49	1,26	3,75		68,5	68,5	68,5	27,5	54,5		

Опрацювання результатів експерименту

1. Користуючись законом Ома для ділянки кола, для кожного дослідів визначте опір першого резистора опір другого резистора, загальний опір ділянки кола

Послідовне з'єднання:	Паралельне з'єднання:
$R_1 = \frac{U_1}{I_1} =$	$R_1 = \frac{U_1}{I_1} =$
$R_2 = \frac{U_2}{I_2} =$	$R_2 = \frac{U_2}{I_2} =$
$R_{\text{посл}} = \frac{U_{\text{посл}}}{I} =$	$R_{\text{парал}} = \frac{U}{I_{\text{парал}}} =$

2. Користуючись співвідношеннями для послідовного і паралельного з'єднань споживачів, для кожного дослідів визначте загальний опір ділянки кола, напругу на ділянці, силу струму в колі:

Послідовне з'єднання:	Паралельне з'єднання:
$U_{\text{посл}} = U_1 + U_2 =$	$I_{\text{парал}} = I_1 + I_2 =$
$R_{\text{посл}} = R_1 + R_2 =$	$R_{\text{парал}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} =$

3. Оцініть відносну похибку експериментального підтвердження кожної з рівностей:

Послідовне з'єднання:	Паралельне з'єднання:
$\varepsilon_{U_{\text{посл}}} = \left 1 - \frac{U_{\text{посл}}}{U} \right \cdot 100\% =$	$\varepsilon_{I_{\text{парал}}} = \left 1 - \frac{I_{\text{парал}}}{I} \right \cdot 100\% =$
$\varepsilon_{R_{\text{посл}}} = \left 1 - \frac{R_{\text{посл}}}{R} \right \cdot 100\% =$	$\varepsilon_{R_{\text{парал}}} = \left 1 - \frac{R_{\text{парал}}}{R} \right \cdot 100\% =$

Аналіз експерименту та його результатів

За результатами експерименту сформулюйте і запишіть висновок, у якому зазначте:

- 1) які досліді ви проводили;
- 2) які співвідношення були підтверджені;
- 3) які чинники вплинули на точність результатів експерименту.

Висновок:

Контрольні запитання

1. Чому в електричне коло, яке не містить споживача струму, забороняється вмикати амперметр, але не забороняється вмикати вольтметр?

2. Чому загальна сила струму в колі в разі послідовного з'єднання резисторів суттєво відрізняється від загальної сили струму в разі паралельного з'єднання тих самих резисторів, а от напруга на ділянці в обох випадках майже однакова?

***Виявіть свою компетентність**

Ялинкові гірлянди, якими прикрашали ялинки ще наприкінці минулого століття, переставали працювати, якщо в гірлянді виходила з ладу хоча б одна лампа. Як ви вважаєте, яке з'єднання провідників використовували в цих гірляндах? Яке з'єднання використовують зараз? Обґрунтуйте вашу відповідь. Дізнайтеся про особливості конструкції сучасних гірлянд і назвіть їх переваги для користувачів.