

ПРАКТИЧЕСКО УПРАЖНЕНИЕ 1

Основни закони в електрическите вериги.

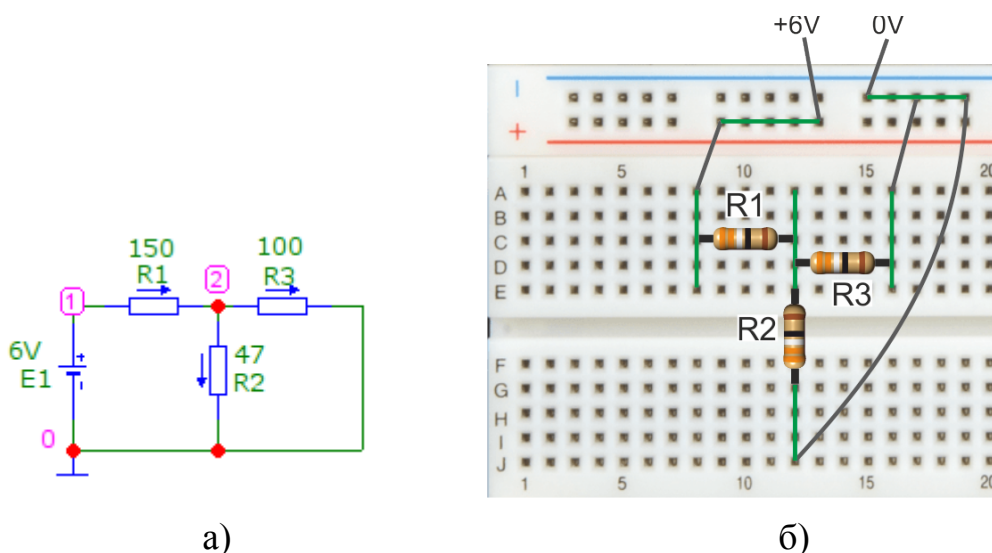
Цел на упражнението: Целта на упражнението е да демонстрира на студентите основните закони в постояннотоковите електрически вериги и начините на свързване на схеми върху учебната платка.

1. Необходимо оборудване

Оборудване	Брой
Учебна платка	1 бр.
Набор свързващи проводници	1 бр.
Източник на постоянно напрежение	1 бр.
Мултицет	1 бр.
Резистор 10 Ω , 5 W	1 бр.
Резистор 47 Ω , 5 W	1 бр.
Резистор 100 Ω , 5 W	1 бр.
Резистор 150 Ω , 5 W	1 бр.
Кабел Бананка - Пин	6 бр.
Кабел Бананка - Бананка	2 бр.

2. Задачи за изпълнение

Задача 1. За схемата от фиг. 1 да се провери първият закон на Кирхоф (ПЗК) и баланса на мощностите.



Фиг. 1.

Стъпка 1. Да се свърже схемата от фиг. 1а (това би могло да стане по начина, показан на фиг. 1б). Да се подаде захранващо напрежение 6 V от източника на постоянно напрежение.

Стъпка 2. Мултицетът да се превключи на постоянно напрежение с обхват 20 V. Към възел 0 (означен като земя) да се свърже сондата, свързана към СОМ. С втората сонда да се измерят потенциалите (напреженията) на останалите възли във веригата (отбелязани на схемата като 1 и 2): U_{B1} и U_{B2} .

Стъпка 3. Да се определят токовете във веригата съгласно закона на Ом:

$$I_1 = \frac{U_{B1} - U_{B2}}{R_1}$$

$$I_2 = \frac{U_{B2} - U_{B0}}{R_2}$$

$$I_3 = \frac{U_{B2} - U_{B0}}{R_3}$$

Стъпка 4. Да се запише първият закон на Кирхоф за някой от двата възела на веригата.

$$I_1 = I_2 + I_3$$

Да се заместят определените в Стъпка 3 стойности на токовете и да се провери равенството.

Стъпка 5. Да се определят мощностите на източника и консуматорите:

$$P_{E1} = (U_{B1} - U_{B0}) \cdot I_1$$

$$P_{R1} = I_1^2 \cdot R_1$$

$$P_{R2} = I_2^2 \cdot R_2$$

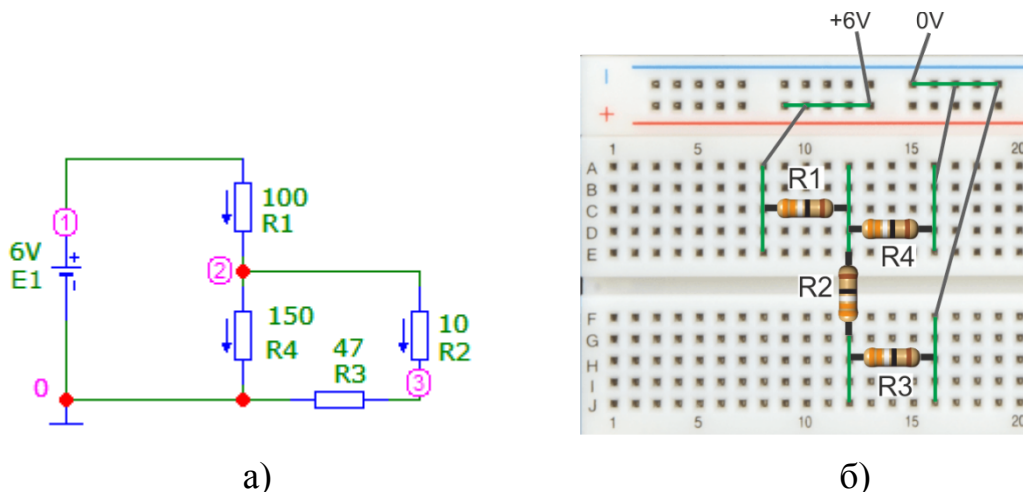
$$P_{R3} = I_3^2 \cdot R_3$$

- Да се запише балансът на мощностите с букви:

$$P_{E1} = P_{R1} + P_{R2} + P_{R3}$$

- Да се заместят получените мощности и да се провери равенството.

Задача 2. За схемата от фиг. 2 да се провери втория закон на Кирхоф (ВЗК).



Фиг. 2.

Стъпка 1. Да се свържете схемата от фиг. 2а (това би могло да стане по начина показан на фиг. 2б). Да се подаде захранващо напрежение 6 V от източника.

Стъпка 2. Мултицетът да се превключи на постоянно напрежение с обхват 20 V. Към възел 0 (означен като земя) да се свърже сондата, свързана към СОМ. С втората сонда да се измерят потенциалите (напреженията) на останалите възли във веригата (1,2 и 3): U_{B1} , U_{B2} и U_{B3} .

Стъпка 3. Да се определят напреженията на източника и консуматорите в схемата, като разлика от потенциалните им разлики:

$$E_1 = U_{B1} - U_{B0}$$

$$U_{R1} = U_{B1} - U_{B2}$$

$$U_{R2} = U_{B2} - U_{B3}$$

$$U_{R3} = U_{B3} - U_{B0}$$

$$U_{R4} = U_{B2} - U_{B0}$$

Стъпка 4. Върху схемата да се означат трите възможни контура на обхождане. Да се запишат уравненията по ВЗК за тях:

$$E_1 = U_{R1} + U_{R4}$$

$$E_1 = U_{R1} + U_{R2} + U_{R3}$$

$$0 = U_{R2} + U_{R3} - U_{R4}$$

Да се заместят получените стойности и да се проверят равенствата.

3. Въпроси

1. След заместване на числата в уравненията за по законите на Кирхоф и баланса на мощностите, изпълнени ли са равенствата? Защо?

2. Използвайки отчетените в задача 1 възлови потенциали, как могат да се определят падовете на напрежения върху резисторите?

3. Използвайки напреженията, получени в задача 2, как могат да се определят клоновите токове?