



ИЗМЕРВАНЕ НА ПОСТОЯНЕН ТОК И ПОСТОЯННО НАПРЕЖЕНИЕ С МУЛТИЦЕТ

Методически указания

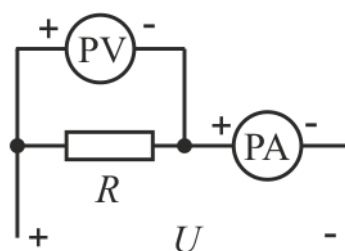
Целта на упражнението е учениците да се научат да измерват постоянен електрически ток и постоянно електрическо напрежение.

1. Използвани виртуални уреди

Уред	Брой
Източник на постоянно напрежение DC $U=(0...30)$ V	1
Цифров измервателен уред (мултицет)	1
Прототипна платка	1
Резистор $R=220 \Omega$, $P=5$ W	1
Резистор $R=100 \Omega$, $P=5$ W	1

2. Теоретична постановка

Електрическият ток се дефинира като големината на електрически заряд, протичащ между два възела от верига за 1s. Ето защо при последователно свързани резистори, токът през тях е един и същ независимо от тяхната последователност. По тази причина, за да се измери електрически ток последователно във веригата (Фиг. 1).



Фиг. 1. Свързване на волтметър и амперметър в електрическа верига

Напрежението се дефинира като разликата в потенциалите между два възела. За да се измери пада на напрежение върху даден елемент е необходимо волтметърът да се свърже паралелно (Фиг. 1).

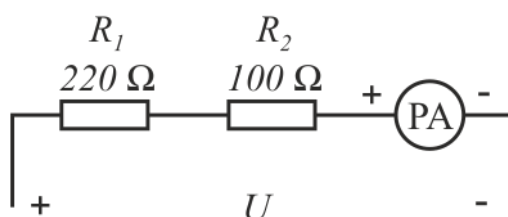
При измерване на постоянни токове и напрежения следва да се има предвид поляритета на свързване. По правило, плюсьт на измервателният уред се свързва към възел с по-висок потенциал, а минусът – към възел с по-нисък потенциал. При използване на цифрови измервателни уреди и спазване на поляритета, измерваните токове и напрежения ще се визуализират с положителен знак. В случай на обратно свързване, уредите ще показват отрицателни стойности.

Забележка: При използване на стрелкови измервателни уреди, свързването им с обратен поляритет може да доведе до тяхната повреда.

3. Задачи за изпълнение

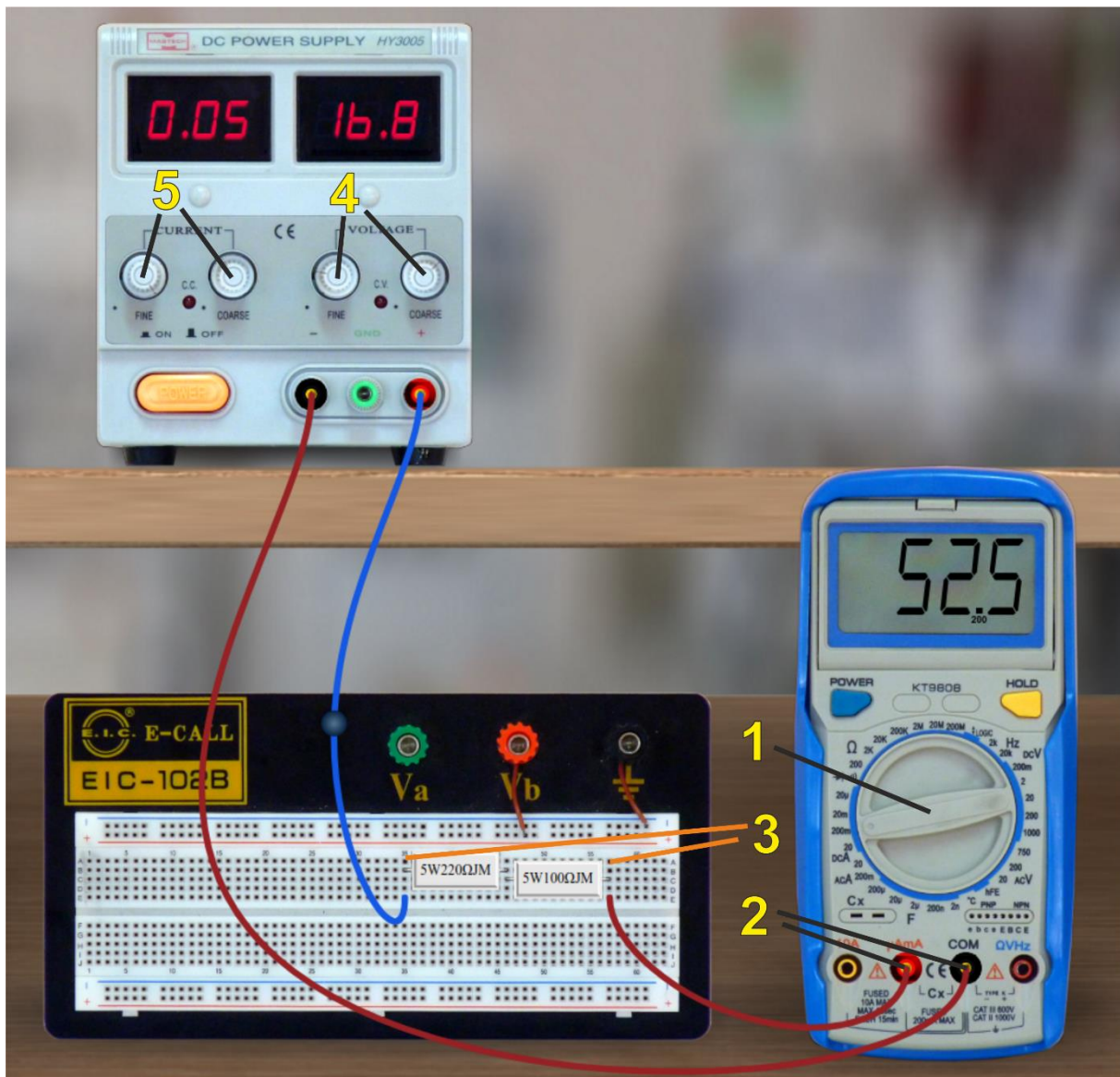
Задача 1. Да се измери токът във верига с последователно свързани резистори.

Стъпка 1. Да се реализира схемата от фиг. 2. Това би могло да стане по начина, показан на Фиг. 3.



Фиг. 2. Схема на опитната постановка към задача 1

- Превключвателят за обхват на мултицета да се постави в режим за измерване на постоянен ток (DCA) и да се избере обхват 200 mA;
- Двата резистора да се свържат последователно върху прототипната платка;



Фиг. 3. Примерно свързване на виртуалните уреди:

- 1 – превключвател на обхват; 2 – клеми на мултицета за измерване на ток;
- 3 – клеми на прототипната платка за свързване на елементи/проводници;
- 4 – потенциометри за регулиране на напрежение; 5 – потенциометри за регулиране на ток;

- Измервателният уред да се свърже последователно на двата резистора и източника. За целта, клемата **μAmA** (означена с плюс (+) на фиг. 2) да се свърже към свободния край на единия резистор, а клемата **COM** (означена с минус (-)) да се свърже към минуса (черната клема) на източника;

Забележка: За да се свържат две клеми, трябва да се натисне левия бутон на мишката върху едната от тях и да се завлече до втората.

- Да се затвори веригата, като плюса на източника (червената клема) се свърже към другия резистор.

Забележка: При натискане левия бутон на мишката върху някой от проводниците, неговата траектория може да се променя.

Стъпка 2. Да се захрани схемата с напрежение и да се измери протичащия ток.

- Да се включи мултицета чрез бутона **Power**;
- Постояннотоковият източник да се включи от бутона **Power**. Потенциометърът за ток (**CURRENT**) с надпис **Coarse** да се завърти няколко пъти по посока на часовниковата стрелка;
- Да се подаде напрежение $U = 10\text{ V}$ от захранващия източник чрез неговите потенциометри **VOLTAGE** за груба (**Coarse**) и фина (**Fine**) настройка;
- Да се отчете големината на тока от измервателния уред.

Стъпка 3. Да се измери токът във веригата когато амперметърът е свързан с обратен поляритет.

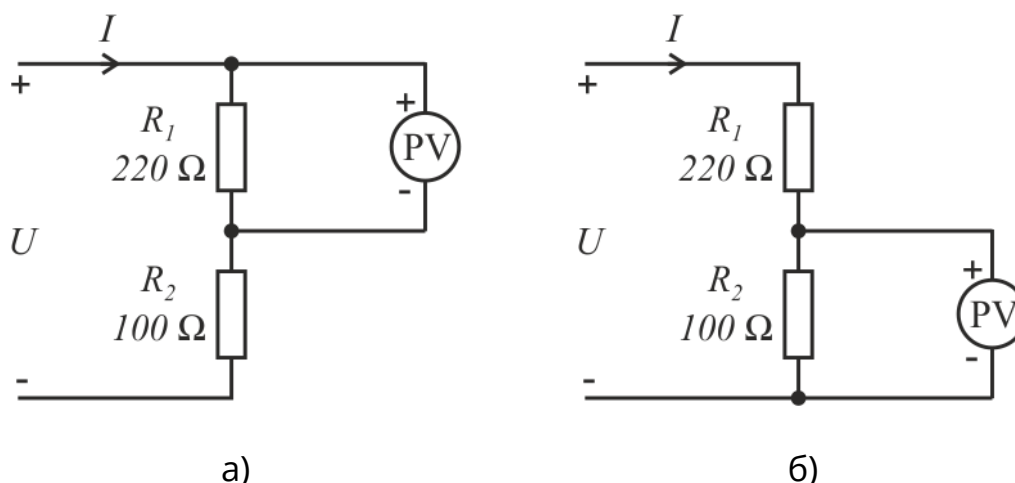
- Да се демонтират проводниците, свързващи мултицета;

Забележка: Демонтирането на свързан проводник може да стане чрез задържане левия бутон на мишката върху него за 1 s и избор на опцията „Unplug Cable“ от контекстното меню.

- Клемите на мултицета да се свържат в посока, противоположна на показаната на Фиг. 1;
- При същото напрежение от Стъпка 2, да се отчете големината на тока от измервателния уред.

Задача 2. Да се измери напрежението в схема с последователно съединение на резистори.

Стъпка 1. Да се свърже схемата от фиг. 4. За целта двата резистора да се свържат последователно върху прототипната платка.



Фиг. 4. Схеми на опитната постановка към задача 2

Стъпка 2. Да се захрани схемата от постоянен ток източник с напрежение $U = 15 V$.

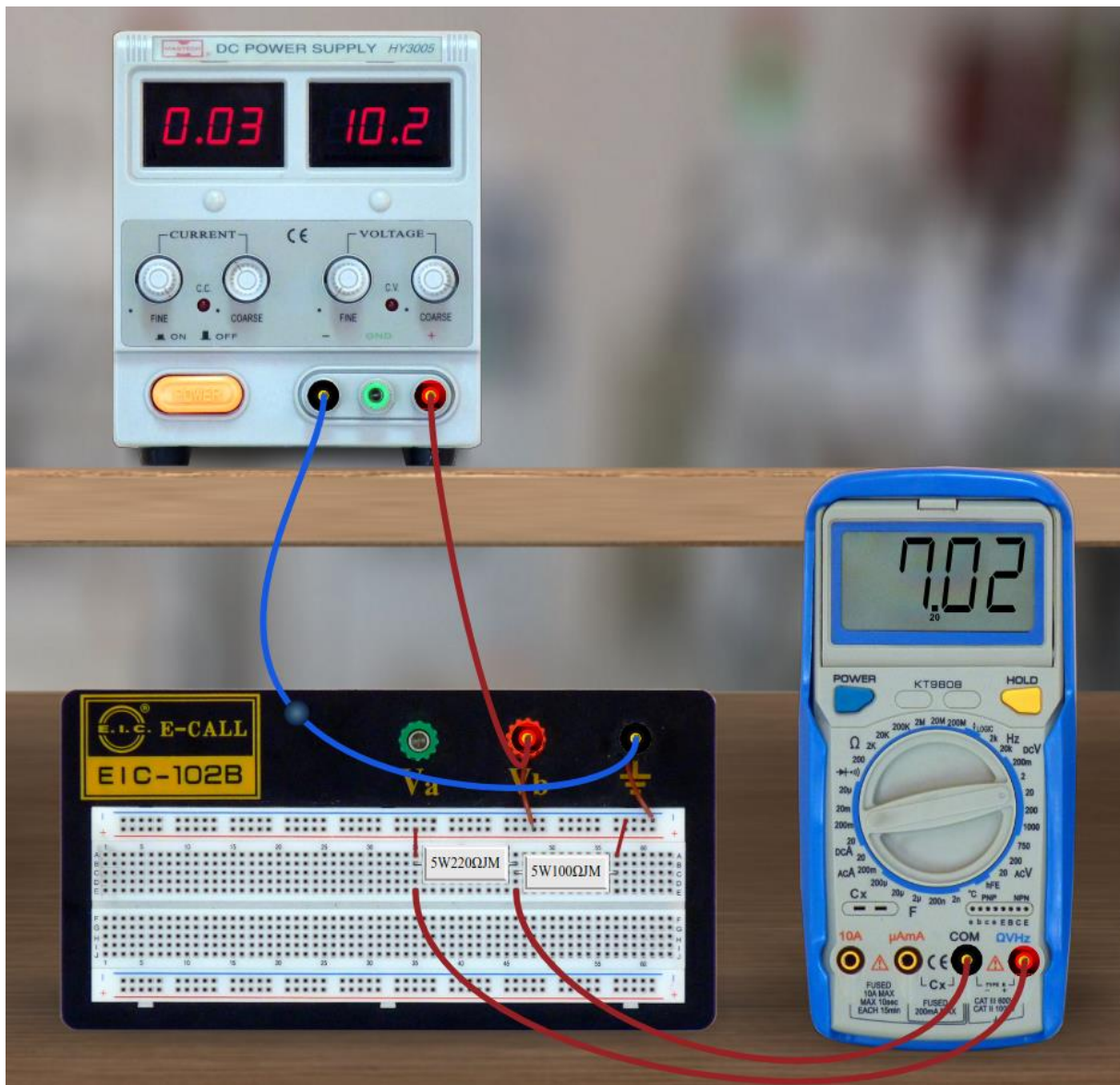
Стъпка 3. Превключвателят за обхват на мултицета да се постави в режим за измерване на постоянно напрежение (DCV) и да се избере обхват 20 V.

Стъпка 4. Да се измери пада на напрежение върху резистор R_1 с мултицета. За целта, клемите **COM** (съответстваща на минус) и **ΩVHz** (съответстваща на плюс) да се свържат към резистора (Фиг. 4а).

Забележка: Примерна реализация на схемата от Фиг. 4а е представена на Фиг. 5.

Стъпка 5. Да се измери пада на напрежение върху резистор R_2 с мултицета (Фиг. 4б). Да се използва методиката от Стъпка 4.

Стъпка 6. Да се промени поляритета на мултицета като двете му клемни се свържат в противоположна посока. Да се отчете показанието му.



Фиг. 5. Примерно свързване на схемата от фиг. 4а.

4. Контролни въпроси

1. Посочете клеми на измервателния уред, които се използват при измерване на постоянен ток! А кои се използват при измерване на постоянно напрежение?
2. Как се свързва амперметъра при измерване на ток във верига?
3. Как се свързва волтметъра при измерване пада на напрежение върху елемент?

4. Какво влияние указва промяната в посоката на свързване на мултицета при измерване на постоянен ток/напрежение?

Литература

[1]. Учебник.