

Martin Lipinský
A05450
3.6.2007

Fyzikální Praktikum

Měření proudu a napětí v obvodech elektrického proudu

Obsah

1.Měřicí potřeby a přístroje.....	3
2.Obecná část.....	3
3.Postup měření.....	3
3.1Seriové zapojení odporů.....	3
3.2Paralelní zapojení odporů.....	3
3.3Obvod se dvěma zdroji.....	4
3.4Měření odporu substituční metodou.....	4
4.Pracovní úkol.....	4
5.Naměřené hodnoty.....	5
5.1Seriové zapojení odporů.....	5
5.2Paralelní zapojení odporů.....	5
5.3Obvod se dvěma zdroji.....	5
5.4Měření odporu substituční metodou.....	5
6.Zpracování výsledků.....	6
6.1Velikosti odporů R_1 , R_2 a R_3	6
6.2Ověření platnosti Kirchoffových zákonů u zapojení se dvěma zdroji.....	6
7.Diskuse výsledků.....	7

1. Měřicí potřeby a přístroje

K měření byli použity následující přístroje:

2x Regulovatelný zdroj stejnosměrného napětí

Tři měřené odpory

Oporový normál

Dva multimetry pro měření proudu a napětí

Krabička s přepínačem a ochranným odporem

Spojovací kabely a propojovací uzly

2. Obecná část

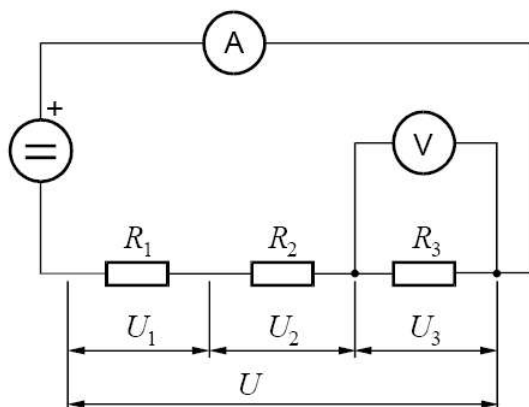
Měření napětí a proudu v obvodech elektrického proudu se řídí ohmovým zákonem $U=RI$. Pro proudový uzel platí Kirchhoffův zákon **Suma $I=0$** . Výkon jde spočítat ze vztahu $P=UI$ nebo také $P=U^2/R$

3. Postup měření

Postupně jsme měřili proud a napětí ve třech různých zapojeních a pak také velikost odporů při porovnání s odporovým normálem.

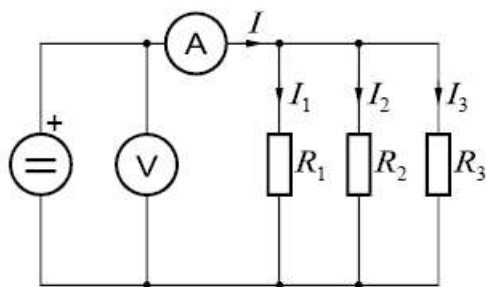
3.1 Seriové zapojení odporů

Odpory R_1 , R_2 a R_3 jsou zapojeny ke zdroji proudu seriově. Měřen byl proud procházející obvodem a napětí na jednotlivých odporech a na všech dohromady.



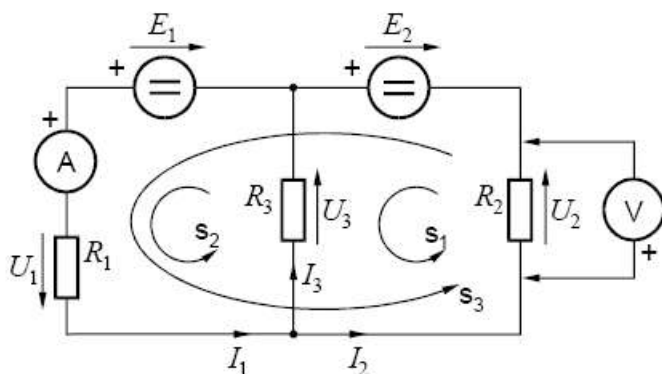
3.2 Paralelní zapojení odporů

Odpory R_1 , R_2 a R_3 jsou zapojeny ke zdroji paralelně. Měříme celkové napětí a celkový proud v obvodu. Zároveň změříme proud v jednotlivých větvích obvodu.



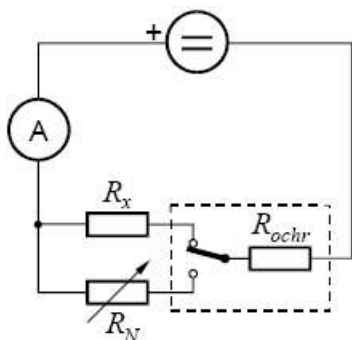
3.3 Obvod se dvěma zdroji

V obvodu zapojeném podle schématu změříme proudy a napětí ve všech třech větvích a zároveň úbytky na napětí na zdrojích E_1 a E_2 .



3.4 Měření odporu substituční metodou

Měření odporu substituční metodou spočívá v porovnání měřeného odporu proti odporovému normálu. Stejná velikost obou odporů je zjištěna pomocí ampérmetru. Stejný protékající proud znamená stejnou velikost odporu.



4. Pracovní úkol

- 4.1 Proměřte v obvodech 3.1 – 3.3 proudy a napětí.
- 4.2 Vypočítejte v každém obvodu 3.1- 3.3 odpory spotřebičů
- 4.3 Vypočítejte v každém obvodu 3.1- 3.3 výkony spotřebičů

4.4V obvodu 3.3 ověřte platnost Kirchoffových zákonů

4.5Odpory zjištěné při měření substituční metodou porovnejte s hodnotami odporů vypočtených v předcházejících měřeních

5.Naměřené hodnoty

5.1Seriové zapojení odporů

	<i>Celkové</i>	<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>
I [mA]	13,96	13,96	13,96	13,96
U [V]	15,95	3,2	3,68	9,05
R [ohm]	1142,55	229,2	263,61	648,28
P [W]	0,22	0,04	0,05	0,13

5.2Paralelní zapojení odporů

	<i>Celkové</i>	<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>
I [mA]	18,4	7,98	6,98	2,91
U [V]	1,9	1,9	1,9	1,9
R [ohm]	1032,6	238,1	272,21	652,92
P [W]	0,03	0,02	0,01	0,01

5.3Obvod se dvěma zdroji

	<i>Celkové</i>	<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>
I [mA]		40,6	39,7	0,86
U [V]		9,32	10,56	0,55
R [ohm]		229,56	265,99	639,53
P [W]		0,38	0,42	0

E1 [V] =9,96

E2 [V] =10,01

5.4Měření odporu substituční metodou

R1= 228 [ohm]

R2= 264 [ohm]

R3= 646 [ohm]

6. Zpracování výsledků

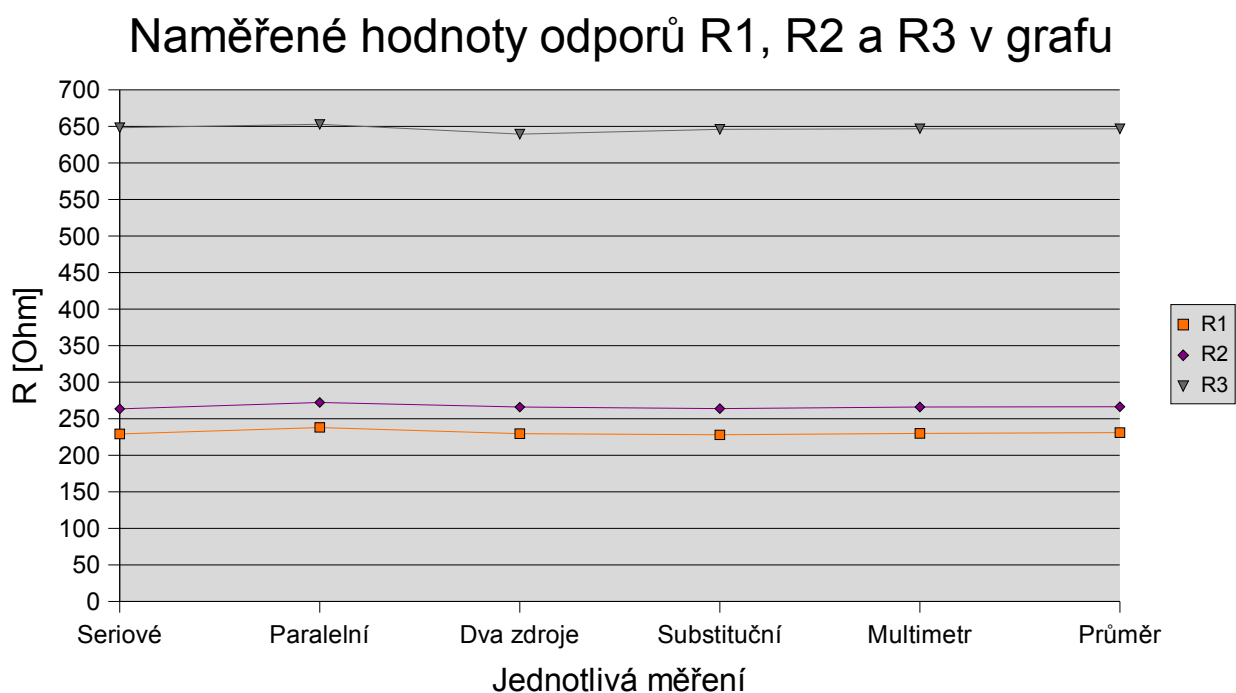
6.1 Velikosti odporů R1, R2 a R3

Dopočítané hodnoty a odporu a výkonu jsou doplněny tučně přímo do tabulek s naměřenými hodnotami.

Tabulku která ukazuje rozdíly mezi velikostmi odporů vypočítaných z jednotlivých měření je uvedena níže.

	<i>Seriové</i>	<i>Paralelní</i>	<i>Dva zdroje</i>	<i>Substituční</i>	<i>Multimetr</i>	<i>Průměr</i>
R1	229,2	238,1	229,56	228	230	230,97
R2	263,61	272,21	265,99	264	266	266,36
R3	648,28	652,92	639,56	646	647	646,75

Hodnoty z tabulky jsem vynesl do následujícího grafu. Je zde vidět, že výsledky neobsahují hodnoty, které by byli výrazně mimo daný rámec.



6.2 Ověření platnosti Kirchoffových zákonů u zapojení se dvěma zdroji

Podle Kirchoffových zákonů musí platit:

Proudy:

$$I_1 - I_2 - I_3 = 0$$

$$40,6 - 39,7 - 0,86 = 0,04 \text{ (přibližně 0)}$$

Smyčka S1:

$$-E_2 + U_2 - U_3 = 0$$

$$-10,01 + 10,56 - 0,55 = 0$$

Smyčka S2:

$$-E_1 + U_1 + U_3 = 0$$

$$-9,96 + 9,32 - 0,55 = 0,09 \text{ (přibližně 0)}$$

Smyčka S3:

$$-E_1 - E_2 + U_1 + U_2 = 0$$

$$-9,96 - 10,01 + 9,32 + 10,56 = -0,09 \text{ (přibližně 0)}$$

Z uvedených výpočtů je vidět že kirchoffovy zákony platí a příslušné součty se velmi blíží teoretické nule.

7. Diskuse výsledků

V rámci tolerance měření jsme ověřili platnost základních zákonů (Ohmova, Kirchoffových). Drobné nepřesnosti jsou způsobeny nepřesnostmi měření a také tím, že obvody nejsou ideální (nekonečný odpor voltmetru, nulový odpor vodičů). Vyšší přesnosti by mohlo být dosaženo opakovaným měřením a průměrováním výsledků.