evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
2007-13
Střední škola obchodu, služeb a podnikání a Vyšší odborná škola
Kněžskodvorská 33/A, 370 04 České Budějovice

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

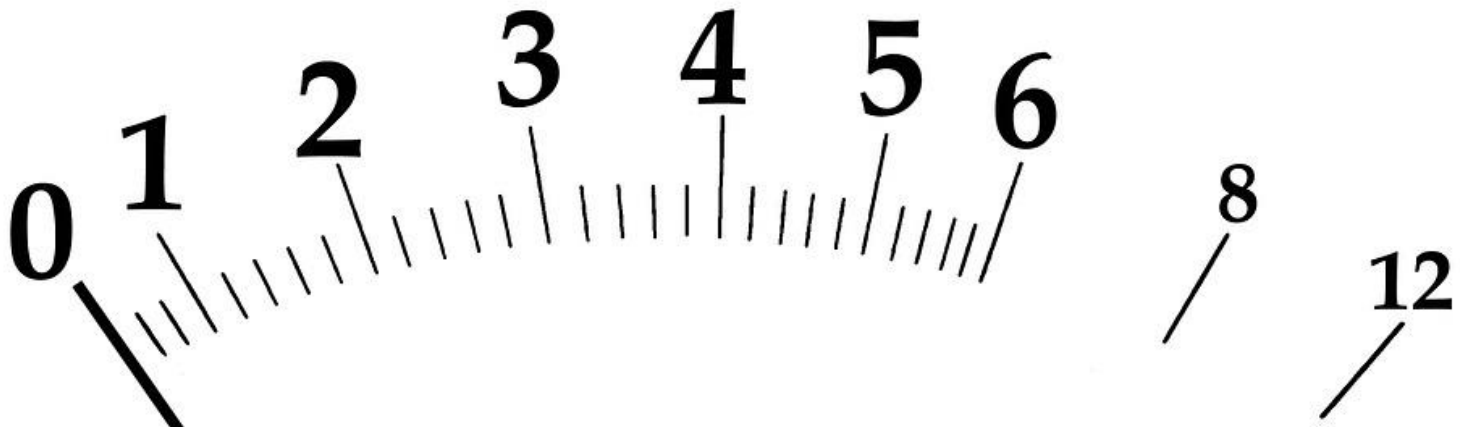
Jméno autora: Mgr. Zdeněk Chalupský
Datum vytvoření: 15. 10. 2013
Číslo DUM: VY_32_INOVACE_13_ZT_E

Ročník: II
Základy techniky
Vzdělávací oblast: Odborné vzdělávání - Technická příprava
Vzdělávací obor: Základy techniky
Tematický okruh: Elektrotechnika
Téma: Zapojení měřících přístrojů

Metodický list/anotace:

- *Zapojení ampérmetru a voltmetru.*
- *Přímé měření pro malé a velké odpory.*
- *Měření v sériových a paralelních obvodech.*

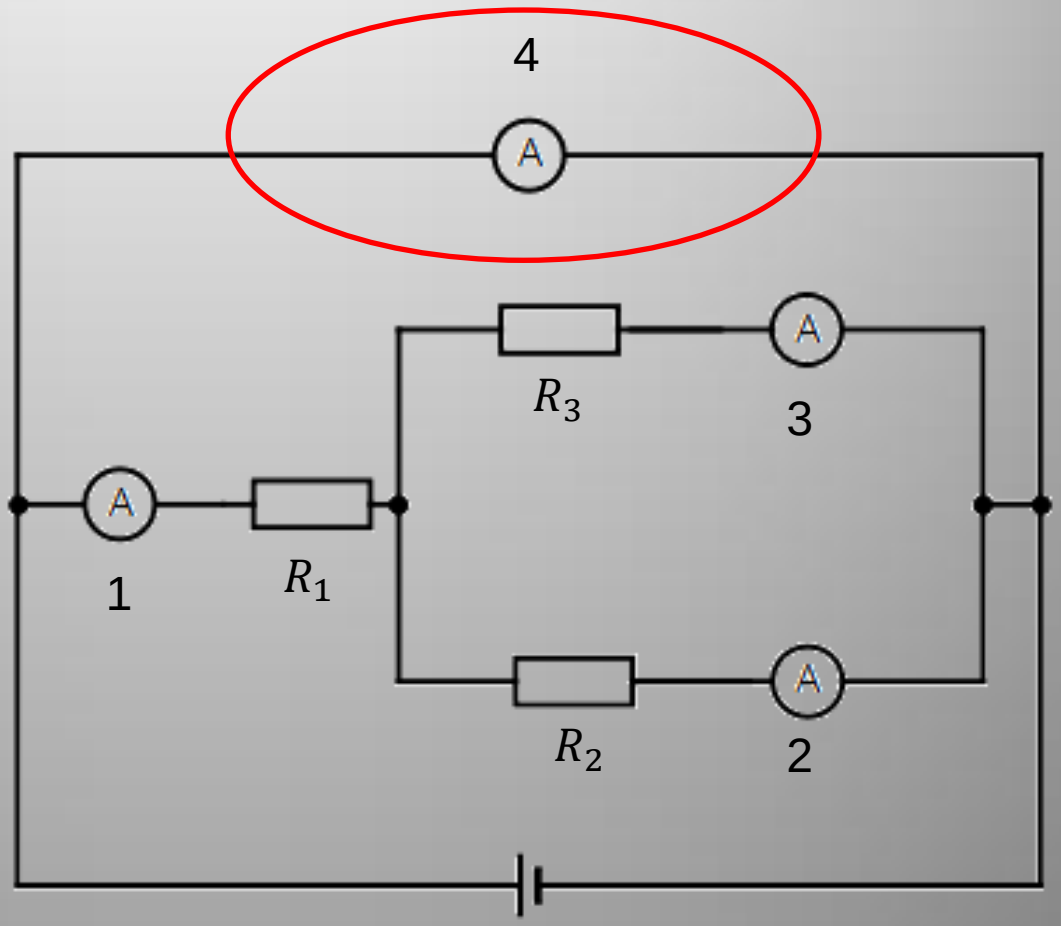
Zapojení měřících přístrojů



- Zapojení ampérmetru
- Zapojení voltmetru
- Princip nepřímého měření
- Pro malé odpory
- Pro velké odpory
- Měření sériově zapojených odporů
- Měření paralelně zapojených odpor

Zapojení ampérmetru

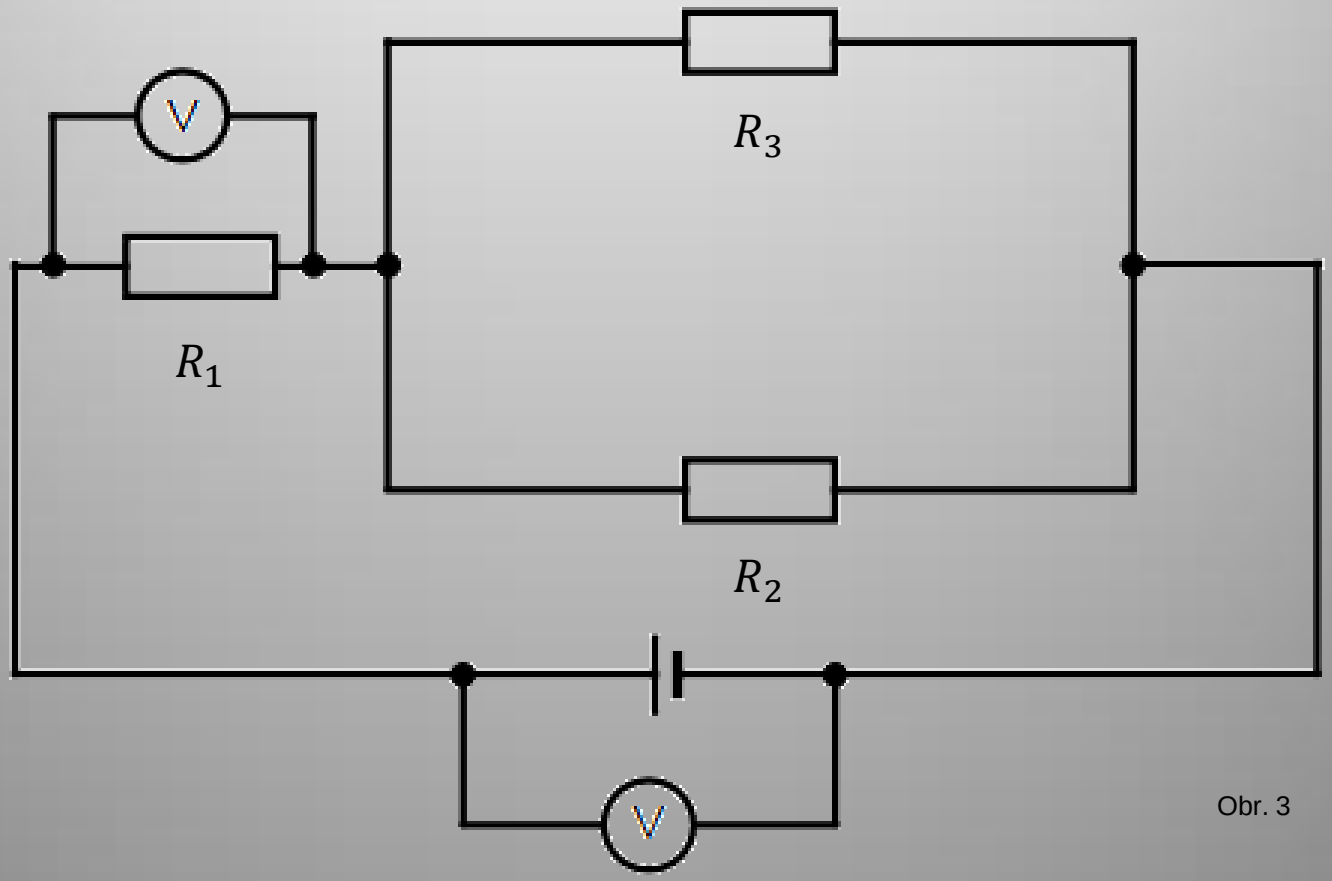
- **Ampérmetrem** se měří velikost elektrického proudu. Přístroj se zapojuje do série se spotřebičem a musí mít co nejmenší vnitřní odpor, aby co nejméně ovlivnil výsledky měření.
- Na obrázku
  měří ampérmetr A1 celkový proud obvodu, ampérmetr A2 proud tekoucí rezistorem R2 a ampérmetr A3 proud rezistorem R3.
- Spleteme-li si způsob zapojení ampérmetru a voltmetru, jako se stalo u ampérmetru A4 na obrázku, může se stát,
  že ampérmetr velice rychle zničíme, protože v tomto případě měříme zkratový proud zdroje, který většinu ampérmetrů spolehlivě "spálí".



Obr. 2

Zapojení voltmetru

- **Voltmetr** je přístroj pro měření elektrického napětí, zapojuje se paralelně k měřené části obvodu.
- Aby voltmetr nezatěžoval měřený obvod, musí jím procházet co nejmenší proud. Vnitřní odpor voltmetru musí být co největší.

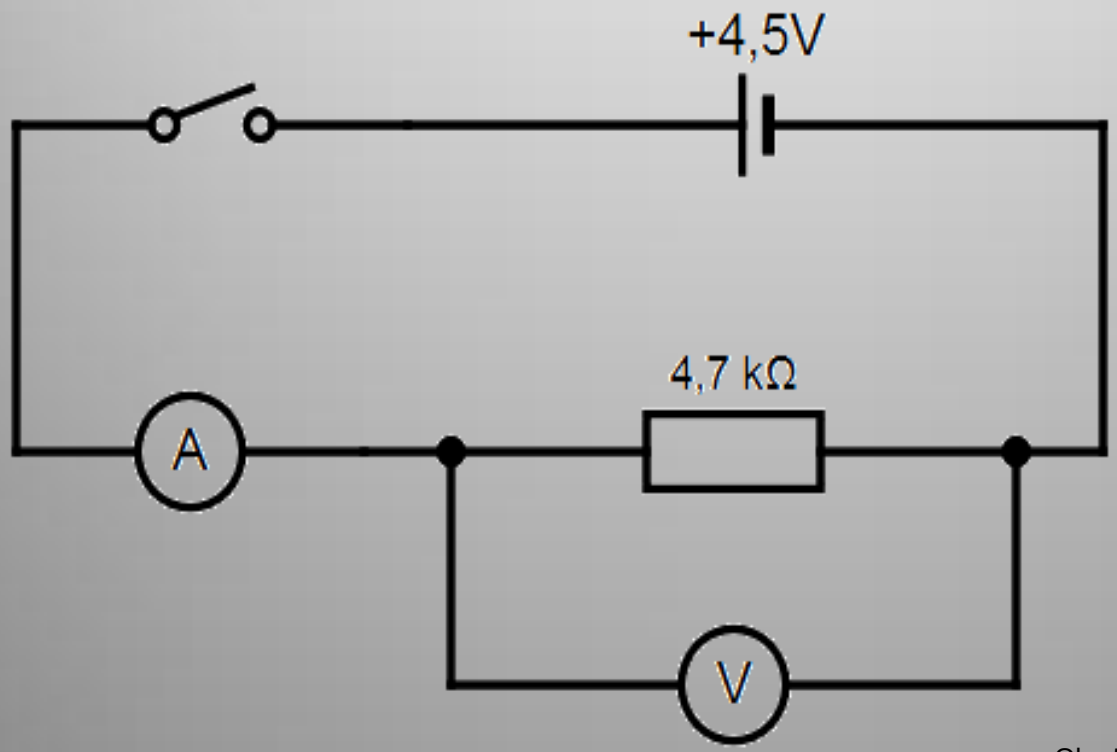


Obr. 3

Princip nepřímého měření

Na obrázku je zachyceno zapojení ampérmetru a voltmetru pro nepřímé měření hodnoty elektrického odporu s jeho následným výpočtem.

Podle Ohmova zákona vypočítáme hodnotu elektrického odporu ze vztahu:



Obr. 5

$$R = \frac{U}{I}$$

Pro malé odpory

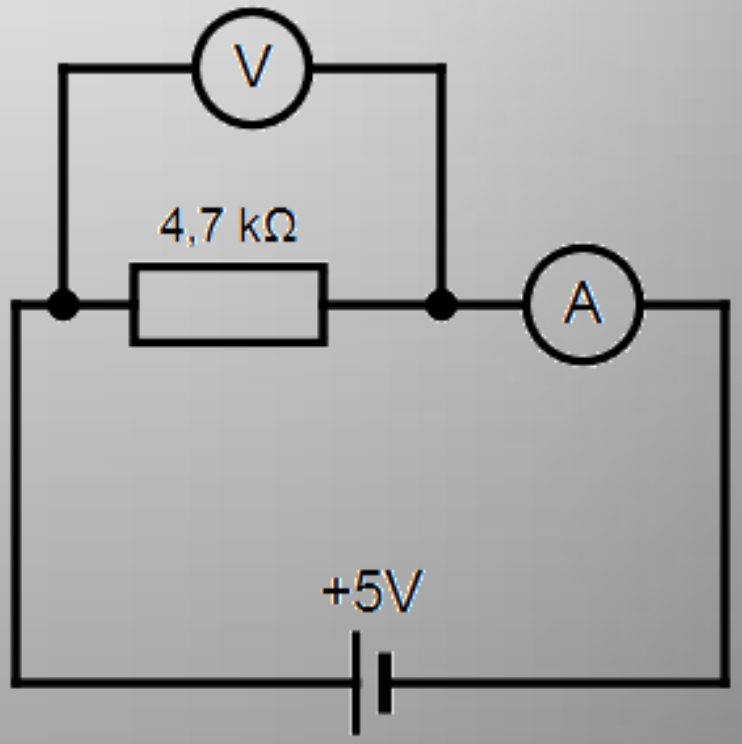
- Při měření malých odporů nezahrnujeme do měřené části odporu vnitřní odpor ampérmetru.
- Chybu způsobenou součtem proudů voltmetru a měřené součástky můžeme zjistit početně.

$$I_A = I_V + I_R \Rightarrow I_R = I_A - I_V$$

$$I_V = \frac{U}{R_V}$$

$$R_X = \frac{U}{I_R} = \frac{U}{I_A - \frac{U}{R_V}}$$

1) malé odpory s rozsahem od 10^{-6} Ω do 1 Ω
2) střední odpory s rozsahem od 1 Ω do 10^{6} Ω
3) velké odpory s rozsahem od 10^{6} Ω do 10^{14} Ω

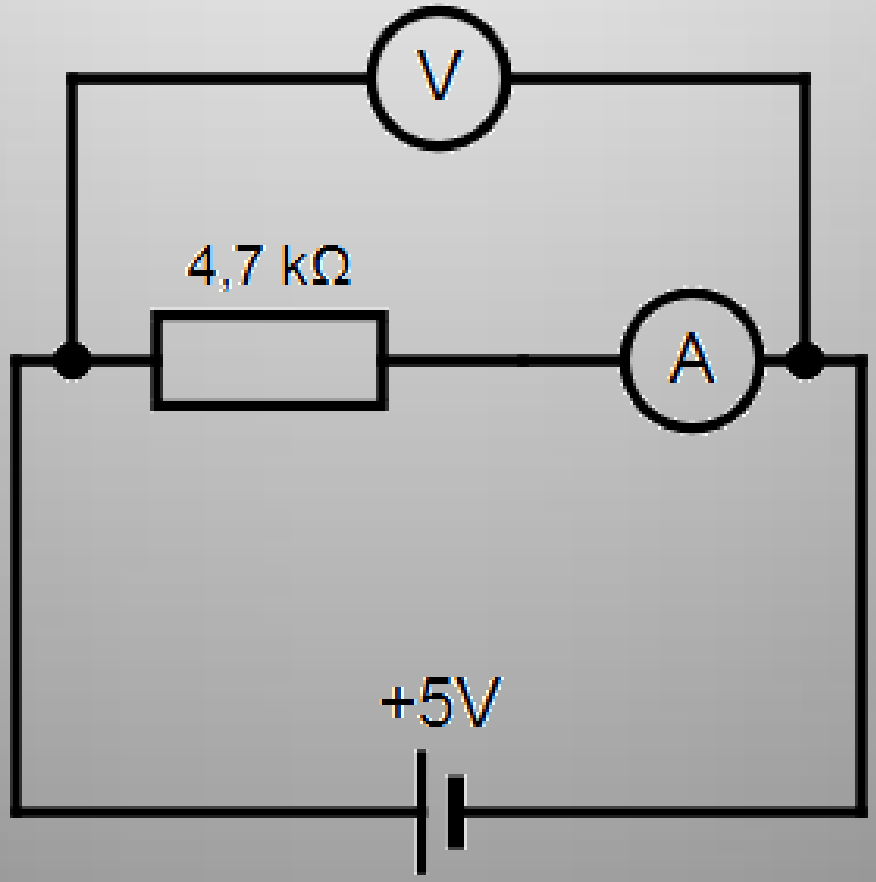


Obr. 6

Pro velké odpory

Poměrně přesné měření proudu procházejícím spotřebičem. Dochází k chybě v měření napětí. Voltmetrem měříme součet úbytků napětí na spotřebiči a ampérmetru. Chybu můžeme zjistit výpočtem.

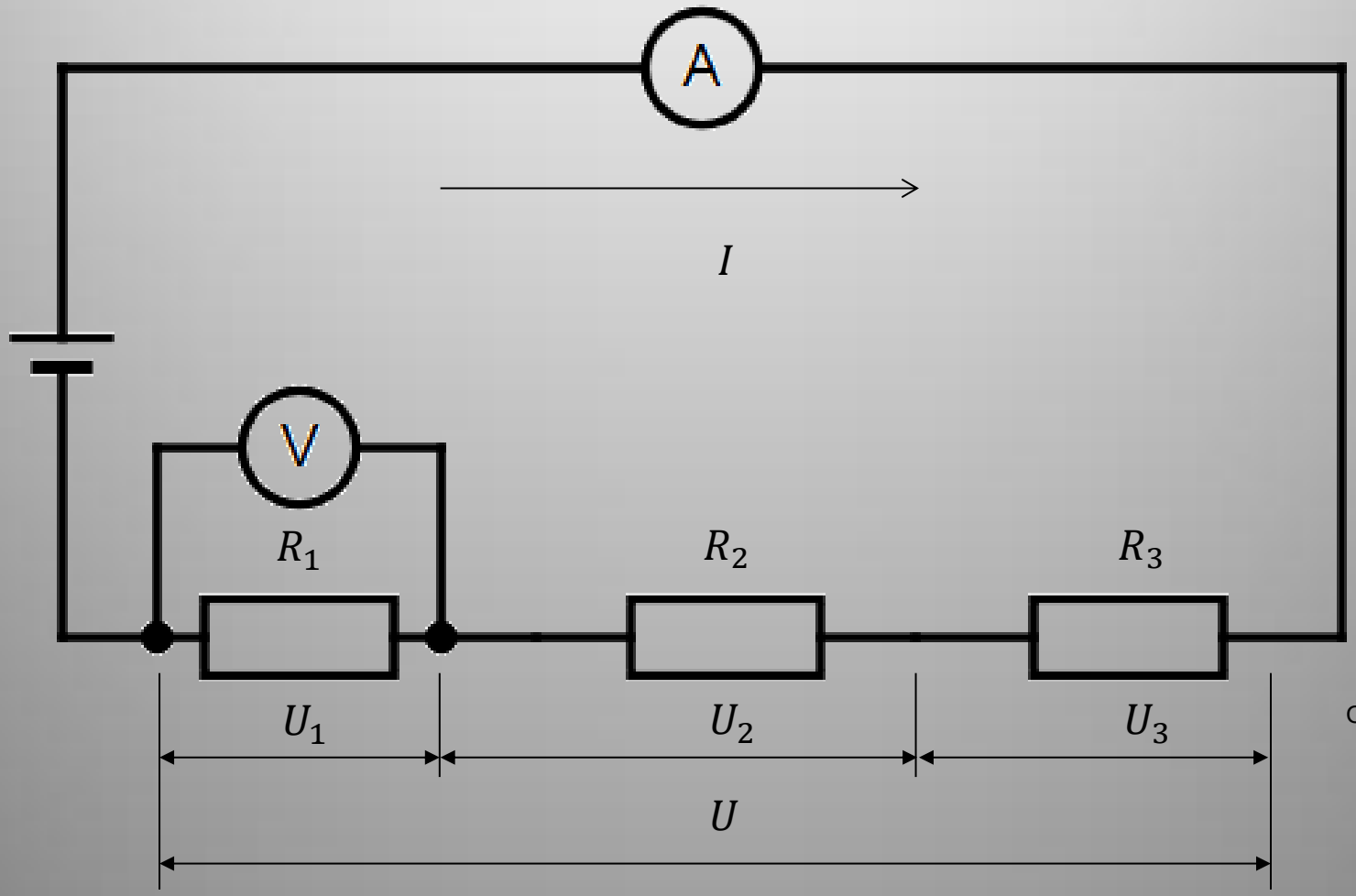
$$R_X = \frac{U_V}{I} - R_A$$



Obr. 7

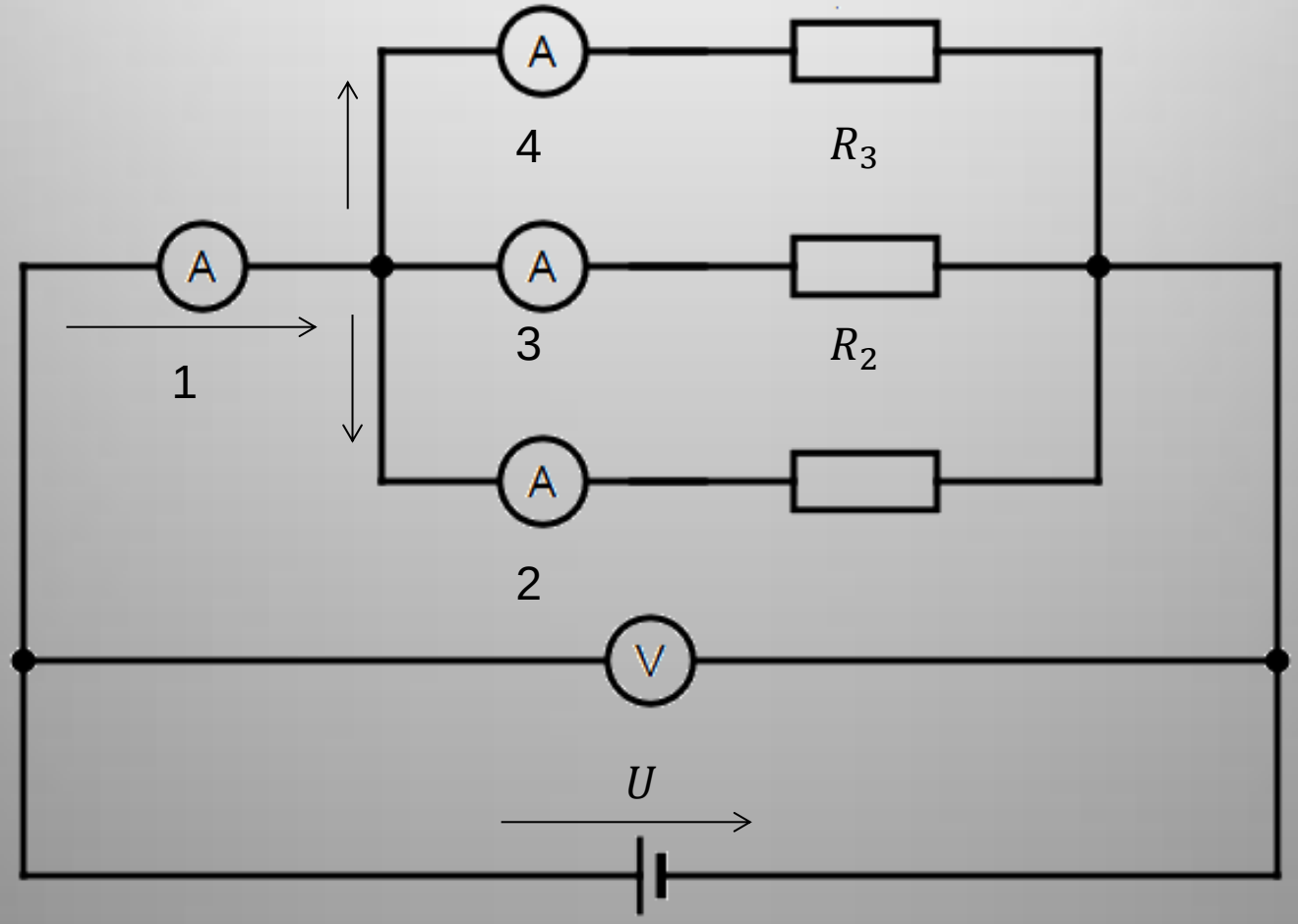
Měření sériově zapojených odporů

Napětí můžeme měřit na jednotlivých nebo na skupinách spotřebičů.



Obr. 8

Měření paralelně zapojených odporů



Obr. 9

Citace

Obr. 1 NEMO. *Měřidlo, Opatření, Ukazatel - Volně dostupný obrázek - 110779* [online]. [cit. 15.10.2013]. Dostupný na WWW: http://pixabay.com/cs/m%C4%9B%C5%99idlo-opat%C5%99en%C3%AD-ukazatel-m%C4%9B%C5%99%C3%ADtko-110779/

Obr. 2 – 9 Archiv autora