

Ústav fyzikální elektroniky PŘF MU

# Fyzikální praktikum pro nefyzikální obory

Pracovní list

## Úloha 3: Měření proudu a napětí, vlastnosti elektrických přístrojů

Jméno:

Naměřeno:

Skupina:

Otestováno:

### Měření elektrického napětí a proudu

1. Co by se stalo, kdybychom zapojili typický voltmetr do obvodu sériově?
2. Jaké důsledky by mělo zapojení typického ampérmetru paralelně s měřeným prvkem?

### Měření odporu z Ohmova zákona

1. Jaká je systematická chyba v případě měření odporu metodou A při dosazení přímo měřených hodnot do vztahu  $R = U/I$ ? Námi spočtený odpor bude ve srovnání se skutečným odporem systematicky větší menší, protože
2. Jaké je znaménko systematické chyby při vyhodnocení metody B bez korekce vlivu ampérmetru?

Zdůvodnění odpovědi:

3. Sestavte jednoduchý obvod s použitím zdroje proudu z obr. 9 v návodu, ve kterém bude zapojena odporová dekáda s vhodným přednastaveným odporem. S použitím libovolného měřicího přístroje změřte proud, který obvodem protéká, a napětí, které je na dekadě. S použitím Ohmova zákona spočítejte odpor dekády a výsledek porovnejte s údajem na dekadě. Určete nejistoty měřeného napětí i proudu a vypočítejte nejistotu měření odporu dekády.

$U =$

$I =$

$R =$

Poznámky k měření a výpočtu (např. schéma zapojení, naměřené hodnoty, nejistoty měřicích přístrojů, výpočet nejistoty odporu, ...):

## Měření vnitřního odporu ručkového měřicího přístroje

1. Změřte vnitřní odpor ampérmetru o rozsahu  $100\ \mu\text{A}$  metodou z Ohmova zákona. Pro měření napětí použijte digitální voltmetr.  $U =$   $I =$   $R_{\text{Ohm}} =$   
Poznámky k měření a výpočtu (např. schéma zapojení, nejistoty měřicích přístrojů, výpočet nejistoty odporu, ...):

2. Je třeba při metodě stanovení vnitřního odporu z Ohmova zákona korigovat vliv měřicích přístrojů, tak, jak jsme to ukázali výše při měření odporu metodami A a B?   ano           ne  
Zdůvodnění odpovědi:

3. Změřte vnitřní odpor ampérmetru substituční metodou.  $R_{\text{subst}} =$   
Poznámky k měření a výpočtu (např. princip metody, schéma zapojení, výpočet nejistoty odporu, přesnost metody, ...):

## Změna rozsahu měřicích přístrojů

---

1. Spočtete velikosti bočníků, které zvětší rozsah ampérmetru  $100\ \mu\text{A}$  na velikosti  $0,5\ \text{mA}$ ,  $1\ \text{mA}$  a  $2\ \text{mA}$ . Bočníky realizujte odporovou dekadou. Pomocí jiného ampérmetru ověřte správnou funkci přístroje na nových rozsazích.

nový rozsah	zvětšení rozsahu ( $n$ krát) <sup>a</sup>	vypočtený odpor bočníku [ $\Omega$ ]	proud kontr. ampérmetrem [mA] <sup>b</sup>	korigovaný odpor bočníku [ $\Omega$ ] <sup>c</sup>
0,5 mA				
1,0 mA				
2,0 mA				

---

<sup>a</sup>vůči ampérmetru rozsahu  $100\ \mu\text{A}$

<sup>b</sup>Proud čtený na kontrolním ampérmetru zapojeném v sérii se zkonstruovaným ampérmetrem v situaci, kdy na zkonstruovaném ampérmetru je plná výchylka.

<sup>c</sup>Hodnota odporu nastavená na odporové dekádě, při níž proud tekoucí kontrolním ampérmetrem je skutečně  $n$  násobkem proudu tekoucího ampérmetrem rozsahu  $100\ \mu\text{A}$ .

Poznámky k měření a výpočtu (např. schéma zapojení, výpočet potřebného odporu bočníku, ...):

2. Mějme analogový měřicí přístroj z výroby cejchovaný jako ampérmetr rozsahu  $5\ \text{A}$ . Víme, že přístroj má vnitřní odpor  $0,2\ \Omega$ . Kdybychom tento přístroj chtěli bez jakékoliv úpravy použít jako voltmetr, jaký by byl jeho rozsah?

Zdůvodnění odpovědi:

Týž výpočet pro ampérmetr o rozsahu  $100\ \mu\text{A}$  z naší úlohy:

3. Spočítejte velikosti předřadníků, které umožní používat ampérmetr  $100 \mu\text{A}$  jako voltmetr s rozsahy 5 V a 10 V. Předřadníky realizujte odporovou dekádou. Pomocí jiného voltmetru ověřte správnou funkci přístroje na nových rozsazích.

nový rozsah	zvětšení rozsahu ( $n$ krát) <sup>d</sup>	vypočtený odpor předřadníku [ $\Omega$ ]	nastavené napětí [V] <sup>e</sup>	korigovaný odpor předřadníku [ $\Omega$ ] <sup>f</sup>
5 V				
10 V				

---

<sup>d</sup>vůči voltmetru, který vznikne zapojením ampérmetru rozsahu  $100 \mu\text{A}$  jako voltmetru bez předřadníků

<sup>e</sup>Napětí čtené na kontrolním digitálním voltmetru zapojeném paralelně se zkonstruovaným voltmetrem.

<sup>f</sup>Hodnota odporu nastavená na odporové dekádě, při níž je napětí na kontrolním voltmetru skutečně  $n$  násobkem napětí na voltmetru, který vznikl zapojením ampérmetru  $100 \mu\text{A}$  jako voltmetru bez předřadníku.

Poznámky k měření a výpočtu (např. schéma zapojení, výpočet potřebného odporu předřadníku, ...):

---

Poznámky k úloze (pochopitelnost, užitečnost, náročnost, nejasnosti, ...):