

# Fyzikální praktikum 10 - Měření elektrického napětí a proudu

Petr Šafařík

23. května 2006

## Obsah

<b>1</b>	<b>Podmínky</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Zadání</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Teorie</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Úloha číslo 1.</b>	<b>3</b>
	4.1 Pomocí Ohmova zákona . . . . .	3
	4.2 Substituční metoda . . . . .	3
<b>5</b>	<b>Úloha číslo 2.</b>	<b>4</b>
	5.1 Výpočet velikosti bočníků . . . . .	4
<b>6</b>	<b>úkol číslo 3.</b>	<b>4</b>
	6.1 Výpočet velikosti předradníků . . . . .	4
<b>7</b>	<b>Úkol číslo 4.</b>	<b>4</b>
	7.1 Měření napětí termočlánku . . . . .	4
<b>8</b>	<b>Závěr</b>	<b>4</b>

## 1 Podmínky

Teplota: 20, 45°C

Tlak: 73,95mm

Vlhkost: 61%

## 2 Zadání

Úkolem bylo naučit se základní práci při měření elektrického napětí a proudu.

## 3 Teorie

- Měření vnitřního odporu ampérmetru o rozsahu 100mA pomocí Ohmova zákona a substituční metody.
- Měření velikosti bočnicků: Obecně můžeme rozsah přístroje měřit použitím bočnicků. Měřený proud je rozdělen do dvou větví. Do první zapojíme měřicí přístroj a do druhé větve zapojíme bočník.

$$I_N = I_A + I_B$$

$$I_B R_B = I_A R_A = I_N R_N$$

$$\frac{1}{R_N} = \frac{1}{R_A} + \frac{1}{R_B}$$

$$R_B = \frac{R_A}{\frac{I_N}{I_B} - 1}$$

- Měření velikosti předřadníků: Mění rozsah voltmetru. Namísto paralelně zapojeného bočnicku je v případě změny rozsahu voltmetru třeba použít sériově zapojený odpor, tzn. Předřadník. Měřicí přístroj a předřadník pak spolu tvoří napěťový dělič.

$$U_N = U_V + U_B$$

$$R_N = R_V + R_B$$

$$I = \frac{U_V}{R_V}$$

$$R_P = R_V \cdot \left( \frac{U_N}{U_V} - 1 \right)$$

- Kompenzační metoda metoda napětí.

$$I = \frac{U}{R_1 + R_2}$$

$$U_x = R_2 I$$

$$U_x = \frac{R_2 U}{R_1 + R_2}$$

## 4 Úloha číslo 1.

### 4.1 Pomocí Ohmova zákona

	$\frac{U}{mV}$	$\frac{I}{\mu A}$	Chyba měření
1	134,78	75	0,031%
2	144,15	80	0,033%
3	152,25	85	0,030%
4	161,40	90	0,029%
5	171,32	95	0,028%
6	180,00	100	0,027%

$$\bar{U} = 157mV$$

$$\delta U = 6,91mV$$

$$\delta_r U = 4,4\%$$

$$\bar{I} = 87,5\mu A$$

$$\delta I = 3,82\mu A$$

$$\delta_r I = 4,4\%$$

$$R = \frac{U}{I} = 1797,89\Omega$$

### 4.2 Substituční metoda

Bez dekády jsem naměřil  $I = 100\mu A$

Po nastavení dekády tak aby byla hodnota  $I = 50\mu A$  byl odpor nastavený na dekádě  $R = 1700\Omega$

## 5 Úloha číslo 2.

### 5.1 Výpočet velikosti bočníků

Základní nastavení ampérmetru(  $I = 100\mu A$  a  $R = 1800\Omega$  )  
nastavení bočníku tak, aby byl proud roven. . .

- $I = 0,5mA \Rightarrow R = 450\Omega$
- $I = 1,0mA \Rightarrow R = 200\Omega$
- $I = 2,0mA \Rightarrow R = 95\Omega$

## 6 úkol číslo 3.

### 6.1 Výpočet velikosti předřadníků

nastavení takové, aby rozsah voltmetru byl:

- $U = 5V \Rightarrow R = 48000\Omega$
- $U = 10V \Rightarrow R = 98200\Omega$

## 7 Úkol číslo 4.

### 7.1 Měření napětí termočlánku

Napětí na baterii:  $U = 1,48V$

Teplota oleje:  $65^\circ C$

Odpor  $R_1 = 20\Omega$

Odpor  $R_2 = 13000\Omega$

$$U_x = \frac{R_2 U}{R_1 + R_2}$$

Napětí na termočlánku  $\frac{U_x}{V} = 1,477727$

## 8 Závěr

Naměřené hodnoty odpovídají předpokládaným hodnotám v zadání.