



**FAKULTA  
BIOMEDICÍNSKÉHO  
INŽENÝRSTVÍ  
ČVUT V PRAZE**

**Elektrická měření 17PBBEM  
PROTOKOL O MĚŘENÍ  
k úloze číslo 1:  
Měření odporu a výkonu**

Protokol vypracoval	
Jméno a příjmení:	Matouš Šizling
Studijní obor/studijní skupina	Biomedicínská technika / 2
Měření bylo provedeno ve spolupráci s	
Jméno a příjmení:	Spolu Pracovník
Sériové číslo a celkový počet stran protokolu	
Sériové číslo:	Protokol-17PBBEM-2425-UČ1-MatousSizling-24-16-11
Celkový počet stran	5
Místo a datum provedení měření	
Datum	16.11.2024
Místo měření	Laboratoř senzorů a měření (KL:A-011), FBMI, ČVUT v Praze
Podpis studenta, který měření provedl a vypracoval protokol:	

## Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod:</b>	<b>3</b>
1.1	Cíl úlohy: . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Materiály a metody:</b>	<b>3</b>
2.1	Použité přístroje a součástky: . . . . .	3
2.2	Měření číslicovým ohmmetrem: . . . . .	3
2.2.1	Nejistota měření odporu číslicovým ohmmetrem: . . . . .	3
<b>3</b>	<b>Výsledky měření:</b>	<b>4</b>
3.1	Parametry prostředí: . . . . .	4
3.2	Elektrické odpory: . . . . .	4
<b>4</b>	<b>Diskuze:</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Závěr:</b>	<b>4</b>
<b>A</b>	<b>Ukázkové výpočty nejistot měření:</b>	<b>5</b>
A.1	Ukázkové výpočty nejistot měření: . . . . .	5

# 1 Úvod:

Tato úloha je ...

## 1.1 Cíl úlohy:

Cílem této úlohy je ... Poznámka: celé zadání je k dispozici na stránkách předmětu <http://www.fbmi.cvut.cz/studenti/predmety/17pbbem>.


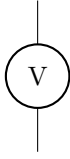

# 2 Materiály a metody:

Tato kapitola uvádí seznam použitých přístrojů, součástek (kapitola 2.1) a metod měření (kapitoly 2.2 a 2.3) včetně způsobu určení rozšířených nejistot měření.

## 2.1 Použité přístroje a součástky:

Použité přístroje a součástky jsou uvedeny v tabulce 1.

Tabulka 1: Použité přístroje, pomůcky a součástky

Přístroj / pomůcka / součástka	model	výrobce	Země původu	Sériové číslo (SČ) / inventární číslo (IČ)	symbol
Stolní číslicový multimetr - měření odporu	34410A	Agilent	USA	SČ: MY45010572	
Přenosný číslicový multimetr - měření stejnosměrného napětí	UT70A	UniTrend Group Limited	PRC	SČ: 3060193342	
4 rezistory o různých jmenovitých hodnotách odporu $R_1 = 82 \Omega$ , $R_2 = 820 \Omega$ , $R_3 = 82 k\Omega$ , $R_4 = 820 k\Omega$ .					
Číslicový teploměr a vlhkoměr	MS-10	VOLTCRAFT	SRN	SČ: 123456	-

## 2.2 Měření číslicovým ohmmetrem:

Pro měření odporu  $R_x$  číslicovým ohmmetrem  $\Omega 1$  bylo použito čtyřsvorkové zapojení stolního číslicového multimetru Agilent 34410A [1].

### 2.2.1 Nejistota měření odporu číslicovým ohmmetrem:

Standardní nejistota měření typu A je rovna

$$U_{A,\Omega} = \sqrt{\frac{1}{N \cdot (N-1)} \cdot \sum_{n=1}^N (R_n - \overline{R_{\Omega 1}})^2}, \quad (1)$$

kde  $N$  je počet měření, ...

### 3 Výsledky měření:

#### 3.1 Parametry prostředí:

V laboratoři byla na začátku měření změřena teplota  $(22,3 \pm 0,6) ^\circ\text{C}$  a vlhkost vzduchu  $(51,2 \pm 0,9) \%$  pomocí digitálního teploměru a vlhkoměru [4].

#### 3.2 Elektrické odpory:

Odečtené hodnoty odporů, rozsahy měření a výsledky měření odporů pomocí číslicového ohmmetru jsou uvedeny v tabulce 2. Naměřené hodnoty odporů byly doplněné o rozšířenou nejistotu měření s koeficientem rozšíření  $k_r = 2$ .

Tabulka 2: Hodnoty odporu naměřené číslicovým ohmmetrem.

$R_n$	Hodnoty odporů odečtených na číslicovém ohmmetru $\Omega$	Průměrné hodnoty odporů $R_n, \Omega$ naměřených ohmmetrem $\Omega$ ( $K_r = 2$ )	Rozsah měření
$R_1$	82,596 $\Omega$ 82,595 $\Omega$ 82,595 $\Omega$ 82,596 $\Omega$ 82,594 $\Omega$	82,5952 $\Omega \pm 0,0064 \Omega$	100 $\Omega$
$R_2$	818,22 $\Omega$ 818,22 $\Omega$ 818,22 $\Omega$ 818,22 $\Omega$ 818,22 $\Omega$	818,220 $\Omega \pm 0,025 \Omega$	1 k $\Omega$

### 4 Diskuze:

Vzhledem k vhodnosti použité varianty Ohmovy metody ...

### 5 Závěr:

Odpory rezistorů byly změřeny ...

## Přílohy:

### A Ukázkové výpočty nejistot měření:

#### A.1 Ukázkové výpočty nejistot měření:

Ukázkový výpočet je proveden pro ...

## Reference: