

# Měření odporů

**Jakub Dvořák**

20.11.2020

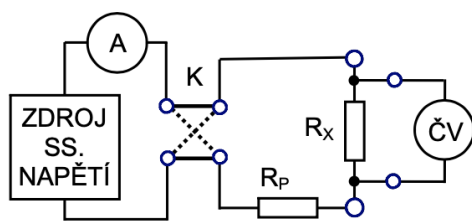


**FACULTY OF  
ELECTRICAL ENGINEERING**

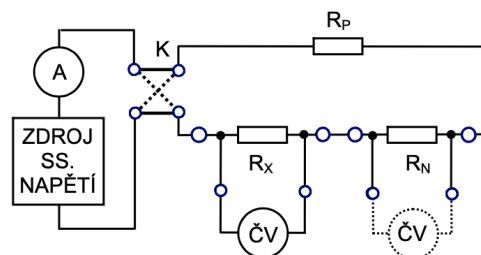
# 1 Úkol měření

1. a) Měření malých odporů Ohmovou metodou. Sestavte měřicí obvod dle obr. 1. Vhodnou metodikou měření vylučte vliv termoelektrických napětí. Z naměřených hodnot napětí a proudu vypočtete velikost neznámého odporu  $R_X$  a stanovte rozšířenou nejistotu měření (pro  $k_R = 2$ ).
- b) Měření malých odporů sériovou srovnávací metodou. Zapojte měřicí obvod dle obr. 2. Změřte napětí na etalonu  $R_N$  a napětí na měřeném odporu  $R_X$ . Vhodnou metodikou měření vylučte vliv termoelektrických napětí. Vypočtete velikost neznámého odporu  $R_X$  a odvoďte vztah pro nejistotu měření.
- c) Měření středních odporů převodníkem  $R \rightarrow U$ . Sestavte převodník odpor-napětí s OZ ( $U_R = 10 \text{ V}$ ,  $R_{N1} = 10 \text{ k}\Omega$ ) dle obr. 3. Odvoďte přenos převodníku a ověřte jeho funkci. Jako odpor  $R_X$  použijte odporovou dekádu. Zdůvodněte, do jaké hodnoty odporu může uvedený převodník měřit.

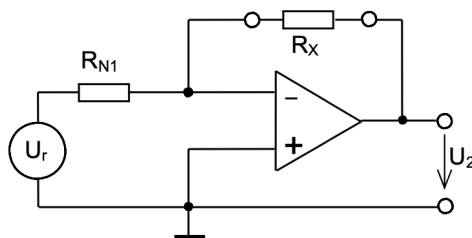
## 2 Schéma zapojení



Obrázek 1: Měření malého odporu Ohmovou metodou



Obrázek 2: Měření malého odporu sériovou metodou



Obrázek 3: Převodník  $R \rightarrow U$

### 3 Seznam použitých přístrojů

1. Laboratorní zdroj Agilent
2. Digitální voltmetr HP

### 4 Teoretický úvod

Při měření malých odporů se uplatňuje i přechodový odpor mezi zdrojem proudu a měřeným odporem. Pro eliminaci tohoto jevu se používá tzv. *čtyřsvorková* metoda. Pro vyloučení jevu termoelektrických jevů, jejich velikost je závislá na směru proudu, měříme oba směry. Následně výsledný odpor vypočítáme jako aritmetický průměr naměřených hodnot.  $R_X = \frac{(R_{X_1} + R_{X_2})}{2}$ . Pro měření ohmovou metodou použijeme vzorec  $R_X = \frac{U}{I}$  a pro měření srovnávací metodou využijeme vzorec  $R_X = \frac{U_{R_X}}{U_{R_N}} \cdot R_N$ .

### 5 Naměřené hodnoty

Naměřené hodnoty jsou níže v tabulkách:

Ohmova metoda		
$I$ (A)	$U$ (V)	$R$ (mΩ)
1	11,3	11,3
-1	11,7	11,7
$R_X = 11,5 \text{ m}\Omega$		

Tabulka 1: Odpor vypočtený Ohmovou metodou

Sériová srovnávací metoda		
$U_{R_N}$ (V)	$U_{R_X}$ (V)	$R_X$ (mΩ)
0,876	10,082	11,509
0,896	10,251	11,441
$R_X = 11,475 \text{ m}\Omega$		

Tabulka 2: Odpor vypočtený srovnávací metodou

Měření převodníkem $U \rightarrow I$		
$U_{\text{out}}$ (V)	$U_{\text{in}}$ (V)	$R_X$ (k $\Omega$ )
5	-5,99	11,980
$R_X = 11,980 \text{ k}\Omega$		

Tabulka 3: Odpor změřený převodníkem  $U \rightarrow I$ 

## 6 Zpracování naměřených hodnot

## 7 Závěrečné vyhodnocení

## **Seznam použité literatury a zdrojů informací**

### **Seznam použitých internetových zdrojů**

[1] Návod k laboratorní úloze