



**Univerza v Ljubljani
Fakulteta za elektrotehniko**



**MERITVE
LABORATORIJSKE VAJE
VAJA 5**

Avtor: Tomaž Černe
Mentor: Dušan Agrež
Sodelavec: Gregor Babič
Študijsko leto: 2002/2003

Datum izvedbe: 7.1.2003
Čas: 15:15 – 17:00
Temperatura: 23°C
Vlažnost: 48 %

Seznam uporabljenih inštrumentov:

- Voltmeter – ISKRA Φ-BLO 125 – 007213
- Ampermeter – ISKRA Φ-BLO 120 – 007777
- Upor – ISKRA NL 0624 – 4064M
- Power supply – KEPCO 100 4M – 011719

Voltmeter:

$$U_D = 1,2 \text{ V}$$
$$r = 0,5$$
$$R_V = 4000 \Omega/\text{V}$$
$$S = 100 \text{ mm/V}$$

Ampermeter:

$$I_D = 0,6 \text{ A}$$
$$r = 0,5$$
$$R_A = 0,4 \Omega$$

UI METODA

Meritev:

Izmerjena sta bila tok in napetost na uporu, katerega upornost iščemo.

$$I = 0,6 \text{ A}$$
$$U_X = 592 \text{ mV}$$

Neznana upornost:

Ohmska upornost upora je torej:

$$R_X = \frac{U_X}{I} \frac{1}{1 - \frac{U_X}{R_V I}} = 987,1 \text{ m}\Omega$$

Sistematski pogrešek:

Pri tem računanju neznane upornosti, je bil narejen sistematski pogrešek:

$$e = -\frac{R_X}{R_X + R_V} = -0,00041$$

Zanemarljivost sistematskega pogreška:

$$u(U_V) = \frac{r * U_D}{100\sqrt{3}} = 3,4 \text{ mV}$$

$$u(I_A) = \frac{r * I_D}{100\sqrt{3}} = 1,7 \text{ mA}$$

$$\frac{u_c(R_X)}{R_X} = \sqrt{\left(\frac{u(U_V)}{U_V}\right)^2 + \left(\frac{u(I_A)}{I_A}\right)^2} = 0,0065$$

$$e < \frac{1}{10} \frac{u_c(R_X)}{R_X}$$

Ker je izpolnjen zgornji pogoj, lahko zanemarimo sistematski pogrešek.

NAPETOSTNO PRIMERJALNA METODA

Meritev:

Primerjalna metoda je najbolj točna, če se primerjata dva elementa s čim bolj enako upornostjo. Pri naši meritvi je to izpolnjeno. Izmerjena je bila napetost na znanem in na neznanem uporu.

$$I = 0,6\text{A}$$

$$U_X = 592\text{ mV}$$

$$U_N = 598\text{ mV}$$

$$R_N = 1\ \Omega$$

$$m_{RN} = \pm 10^{-4}$$

Neznana upornost:

Neznana upornost se tako izračuna po:

$$R_X = R_N \frac{U_X}{U_N} = 990\text{m}\Omega$$

Sistematski pogrešek:

Pri tem računanju neznane upornosti, je bil narejen sistematski pogrešek:

$$e = \frac{R_N - R_X}{R_X + R_V} = 4,2 * 10^{-6}$$

Zanemarljivost sistematskega pogreška:

$$\frac{u(R_N)}{R_N} = \frac{m_{RN}}{\sqrt{3}} = 5,8 * 10^{-5}$$

$$\frac{u(U_X)_q}{U_X} = \frac{\Delta l}{2\sqrt{3}S} \frac{1}{U_X} = 3,4 * 10^{-4}$$

$$\frac{u_c(R_X)}{R_X} = \sqrt{\left(\frac{u(R_N)}{R_N}\right)^2 + 2\left(\frac{u(U_X)_q}{U_X}\right)^2} = 4,8 * 10^{-4}$$

$$e < \frac{1}{10} \frac{u_c(R_X)}{R_X}$$

Ker je izpolnjen zgornji pogoj, lahko zanemarimo sistematski pogrešek.

POVZETEK

$$\text{UI metoda: } R_X = 987,1\text{m}\Omega \quad , \quad \frac{u_c(R_X)}{R_X} = 6,5 * 10^{-3}$$

$$\text{Napetostno primerjalna metoda: } R_X = 990\text{m}\Omega \quad , \quad \frac{u_c(R_X)}{R_X} = 4,8 * 10^{-4}$$

Pri obeh metodah dobimo dokaj identična rezultata. Pri obeh metodah smo tudi lahko zanemarili sistematski pogrešek. Vendar pa je pri drugi metodi standardna merilna negotovost veliko manjša, zato lahko trdim, da se je napetostno primerjalna metoda izkazala za učinkovitejšo.