

Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko.

Študent: **Gregor Nikolić**

Vpisna št.: **E1054204**

Predmet: **Meritve**

Datum: **23.11.2011**

Domača naloga št. 7;

1. Izračunajte pogrešek merilne metode e_I pri merjenju toka bremena $R = 100 \Omega$ z A-metrom, ki ima notranjo upornost $R_A = 2 \Omega$. Napajalni vir je napetostni generator s konstantno napetostjo na izhodu $U = 30 \text{ V}$:

$$e_I = \frac{I_A - I}{I} = \frac{\frac{I_0 \cdot R_0}{R_0 + R_B + R_A} - \frac{I_0 \cdot R_0}{R_0 + R_B}}{\frac{R_0 \cdot I_0}{R_B \cdot R_0}} = \frac{\frac{I_0 \cdot R_0 - I_0 \cdot R_0 \cdot R_A}{R_0 + R_B + R_A}}{\frac{R_0 \cdot I_0}{R_B \cdot R_0}} = \frac{I_0 \cdot R_0 (1 - R_A)}{\frac{R_0 \cdot I_0}{R_B \cdot R_0}} = \frac{R_0 + R_B - R_0 + R_B + R_A}{R_0 + R_B + R_A} = \frac{-R_A}{R_0 + R_B + R_A}$$

$$e_I = \frac{-R_A}{R_0 + R_B + R_A} = \frac{-2 \Omega}{100 \Omega + 2 \Omega} = -\frac{1}{51} \approx 0,0196$$

2. Na osnovi izračuna pogreškov merilne metode e_{RU} in e_{RI} za U-I metodo merjenja upornosti R_x izberite ustrežnejšo vezavo (U-vezava, I-vezava), če so podatki naslednji: $R_x \approx 1000 \Omega$, $R_A = 5 \Omega$, $R_V = 5000 \Omega$.

Če opravimo izračune pogreškov za U in I metodo, ter se na podlagi njih odločimo za metodo, pri kateri je pogrešek manjši;

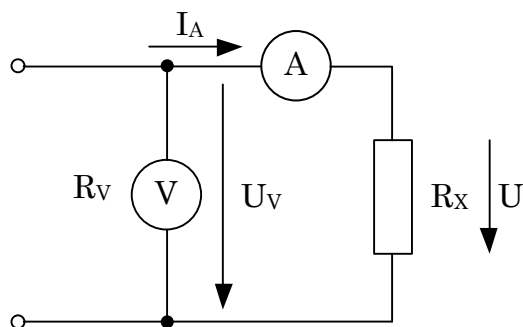
$$e_{RI} = \frac{R_A}{R_x} = \frac{5 \Omega}{1000 \Omega} = 0,005$$

$$e_{RU} = -\frac{R_x}{R_x + R_V} = \frac{1000 \Omega}{1000 \Omega + 5000 \Omega} = -\frac{1}{6} \approx -0,167$$

Ker je pogrešek pri metodi e_{RI} manjši, se odločimo za to (I) metodo:

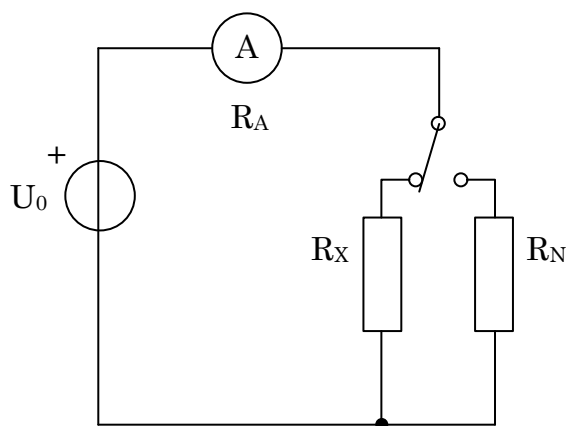
Schema meritve:





3. Narišite vezalni načrt za merjenje ohmske upornosti s tokovno primerjalno metodo. Za kakšne vrednosti R_X (velike, majhne) je ta metoda primerna?

Vezalni načrt tokovne primerjalne metode merjenja ohmske upornosti:



Ta metoda merjenja neznane upornosti R_X je primerna za velike upornosti, saj:

Najprej izmerimo tok skozi znano upornost R_N :

$$I_N = \frac{U_0}{R_N + R_A}$$

Nato izmerimo tok skozi neznano upornost R_X :

$$I_X = \frac{U_0}{R_X + R_A}$$

Sledi izračun neznane upornosti:

$$R_X = R_N + \frac{U_0}{I_X} - \frac{U_0}{I_N}$$



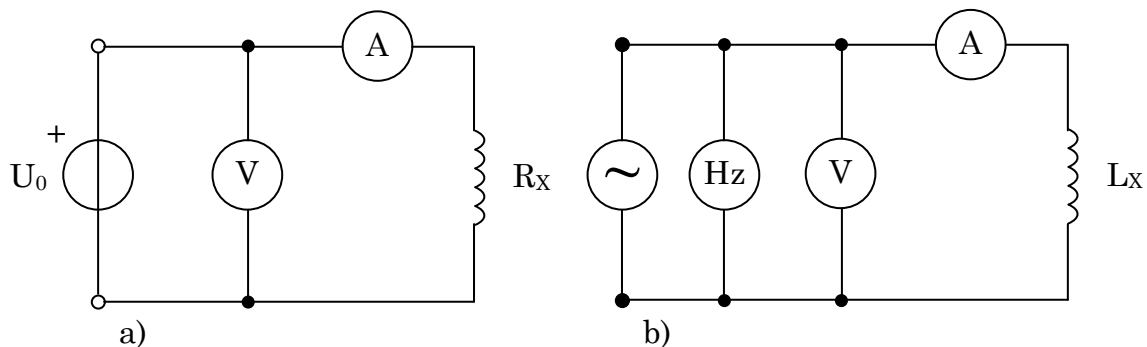
Vidimo, da upornost ampermetra R_A nastopa v enačbi za izračun toka I_X , kar povzroči, da če je:

- Neznana upornost v primerjavi z upornostjo ampermetra majhna, upornost ampermetra bistveno vpliva na izračunan tok I_X , kar zelo vpliva na izračun neznane upornosti in je s tem napaka zelo velika.
- Neznana upornost v primerjavi z upornostjo ampermetra mnogo večja ($R_X \gg R_A$), upornost ampermetra občutno ne vpliva na izračun toka I_X in kasneje tudi ne na izračun neznane upornosti.

Pridemo do sklepa, da je ta metoda merjenja neznanih upornosti primerna za merjenje velikih upornosti.

4. Narišite ločeno potrebna vezalna načrta za določanje (merjenje) induktivnosti tuljave brez železnega jedra in induktivnost L_X izrazite z enačbo.

Ker realno tuljavo poleg induktivnosti še spremlja neka ohmska upornost (upornost žice), potrebujemo za izračun induktivnosti dve meritvi. S podatki prve meritve moramo izračunati upornost v enosmernih razmerah ter nato še impedanco tuljave v izmeničnih razmerah, kot prikazujeta to naslednji shemi:



V primeru meritve a) izmerimo tok ter napetost in izračunamo upornost:

$$R_X + R_A = \frac{U_a}{I_a}$$

Nato v primeru meritve b) ponovno izmerimo tok ter napetost in izračunamo impedanco:

$$Z = \frac{U_b}{I_b} = \sqrt{(R_X + R_A)^2 + \omega^2 \cdot (L_X + L_A)^2}$$

Sledi izračun neznane induktivnosti L_X :



$$L_X = \frac{1}{\omega} \cdot \sqrt{\left(\frac{U_b}{I_b}\right)^2 - \left(\frac{U_a}{I_a}\right)^2} - L_A$$

Izvod je prepis originala!

Gregor Nikolić
E1054204

