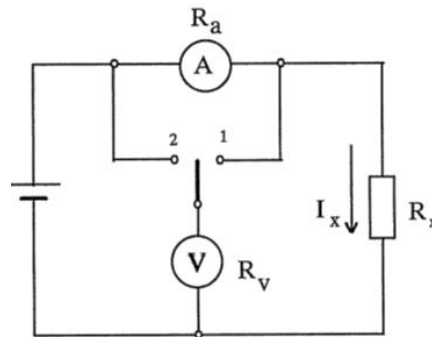


VJEŽBA 9

- Električna snaga u kolu jednosmjerne struje na potrošaču R_x mjeri se instrumentom sa pomičnim kalemom: voltmetrom unutrašnjeg otpora $200k\Omega$ i ampermetrom unutrašnjem otpora 20Ω . Odrediti otpor R_x pri kojem je relativna sistemska greška pri mjerenju snage manje od 2%. Takođe odrediti otpor R_x pri kojem je relativna sistemska greška pri mjerenju snage jednaka za slučaj vezivanja voltmetra ispred i iza ampermetra.



Relativna sistemska greška pri mjerenju snage kada je prekidač u položaju 1:

$$p_{1\%} = \frac{R_x}{R_v} 100$$

Treba da bude manja od 2% $\rightarrow \frac{R_x}{R_v} 100 < 2\% \rightarrow R_x < \frac{2}{100} R_v = \frac{2}{100} * 200 * 10^3 \Omega = 4k\Omega$

Relativna sistemska greška pri mjerenju snage kada je prekidač u položaju 2:

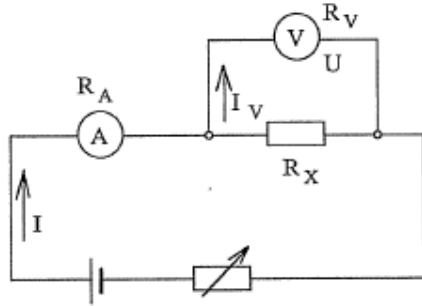
$$p_{2\%} = \frac{R_a}{R_x} 100$$

Treba da bude manje od 2% $\rightarrow \frac{R_a}{R_x} 100 < 2\% \rightarrow R_x > \frac{R_a * 100}{2} = \frac{20\Omega * 100}{2} = 1k\Omega$

Otpor R_x pri kojem su relativne sistemske greške u oba položaja jednake je:

$$\frac{R_x}{R_v} 100 = \frac{R_a}{R_x} 100 \rightarrow R_x = \sqrt{R_a R_v} = 2k\Omega$$

- Nepoznati otpor R_x se mjeri UI metodom pomoću ampermetra mjernog dometa 1A, 100d.sk., klase tačnosti 0.5 i voltmetra mjernog dometa 10V, 100d. Sk., klase tačnosti 0.5 i unutrašnjeg otpora $10k\Omega$. Koliko iznosi otpor R_x i sigurne granice grešaka mjernog otpora ako je ampermetar pokazao otklon 68 d. sk., a voltmetar 85 d.sk.



$$R_x = \frac{U}{I - I_v} = \frac{U}{I - \frac{U}{R_v}} = \frac{UR_v}{IR_v - U}$$

$$\left. \begin{array}{l} U = \frac{10V}{100d.sk} \cdot 85d.sk = 8.5V \\ I = \frac{1A}{100d.sk} \cdot 68d.sk = 0.68A \end{array} \right\} R_x = \frac{8.5V}{0.68A - \frac{8.5V}{10k\Omega}} = 12.52\Omega$$

$$G_{R_x} = \pm \left\{ \left| \frac{\partial R_x}{\partial U} \cdot G_U \right| + \left| \frac{\partial R_x}{\partial I} \cdot G_I \right| \right\}$$

$$\frac{\partial R_x}{\partial U} = \frac{IR_v^2}{(IR_v - U)^2} = 1.47 \frac{\Omega}{V}$$

$$\frac{\partial R_x}{\partial I} = -\frac{UR_v^2}{(IR_v - U)^2} = -18.43 \frac{\Omega}{A}$$

$$G_U = \pm \frac{10V}{100} \cdot 0.5 = \pm 0.05V$$

$$G_I = \pm \frac{1}{100} \cdot 0.5 = \pm 0.005A$$

$$G_{R_x} = \pm 0.166 \Omega$$