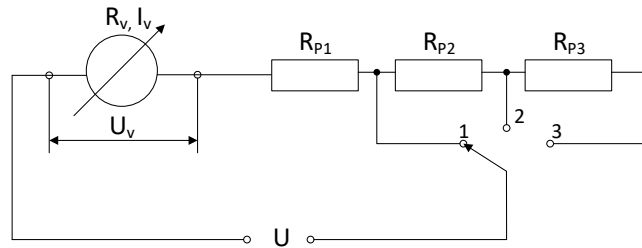


VJEŽBA 8

- Instrument sa pomičnim kalemom unutrašnjeg otpora 100Ω i struje punog skretanja 1mA koristi se za voltmetar za jednosmjerni napon. Kolike treba ugraditi predotpore da bi postigli mjerne opsege $U_1=10\text{V}$, $U_2=50\text{V}$ i $U_3=250\text{V}$.



Za mjerni opseg 10V (prekidač u položaju 1) važi da je:

$$U_1 = (R_{P1} + R_v)I_v \quad \rightarrow \quad R_{P1} = \frac{U_1}{I_v} - R_v = 9900\Omega$$

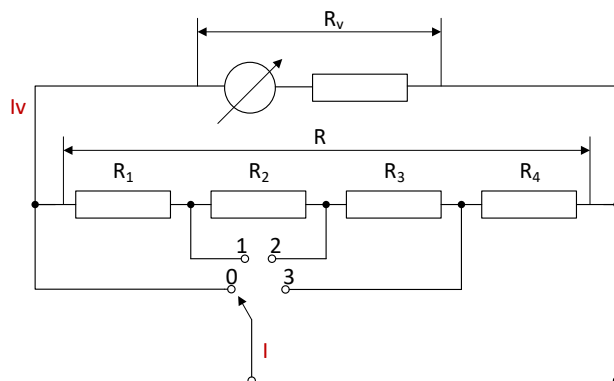
Za mjerni opseg 50V (prekidač u položaju 2) važi da je:

$$U_2 = (R_{P1} + R_{P2} + R_v)I_v \quad \rightarrow \quad R_{P2} = \frac{U_2}{I_v} - (R_{P1} + R_v) = 40000\Omega$$

Za mjerni opseg 250V (prekidač u položaju 3) važi da je:

$$U_3 = (R_{P1} + R_{P2} + R_{P3} + R_v)I_v \rightarrow R_{P3} = \frac{U_3}{I_v} - (R_{P1} + R_{P2} + R_v) = 200k\Omega$$

- Sa miliampermetrom unutrašnjeg otpora 10Ω i mjernog opsega 10mA treba postići mjerna područja 0.1 , 0.3 , 1 i 3A . Na raspolaganju su 4 otpornika i jedan prekidač. Koliki su otpori tih otpornika.



Uvodimo sljedeće odnose:

$$n_0 = \frac{I_0}{I_V} = 10 ; n_1 = \frac{I_1}{I_0} = 3 ; n_2 = \frac{I_2}{I_0} = 10 ; n_3 = \frac{I_3}{I_0} = 30$$

Kada je prekidač u položaju 0, ukupan otpor jednak je $R = R_1 + R_2 + R_3 + R_4$ pa $R(I_0 - I_V) = I_V R_V$

$$R = \frac{I_V R_V}{I_0 - I_V} = \frac{R_V}{n_0 - 1} = 1.1 \text{ k}\Omega$$

Kada je prekidač u položaju 1, ukupan otpor jednak je $(R - R_1)(I_1 - I_V) = I_V (R_V + R_1)$

$$R - R_1 = R_2 + R_3 + R_4 = \frac{I_V (R_V + R_1)}{I_1 - I_V} = \frac{R_V + R_1}{\frac{I_1}{I_V} - 1} = \frac{R_V + R_1}{\frac{I_1}{I_0} \frac{I_0}{I_V} - 1} = \frac{R(n_0 - 1) + R_1}{n_0 n_1 - 1}$$

$$R - R_1 = \frac{R(n_0 - 1) + R_1}{n_0 n_1 - 1} \rightarrow (R - R_1)(n_0 n_1 - 1) = R(n_0 - 1) + R_1 \rightarrow$$

$$R n_0 n_1 - R - R_1 n_0 n_1 + R_1 = R n_0 - R + R_1 \rightarrow R n_0 n_1 - R_1 n_0 n_1 = R n_0 \rightarrow (R - R_1) n_0 n_1 = R n_0$$

$\rightarrow R - R_1 = \frac{R}{n_1}$ a kako je $R - R_1 = R_2 + R_3 + R_4$ slijedi da je:

$$R_2 + R_3 + R_4 = \frac{R}{n_1}$$

Kada je prekidač u položaju 2: $(R - (R_1 + R_2))(I_2 - I_V) = (R_V + R_1 + R_2)I_V$

$$R_3 + R_4 = R - (R_1 + R_2) = \frac{(R_V + R_1 + R_2)I_V}{I_2 - I_V} \rightarrow R - (R_1 + R_2) = \frac{(R_V + R_1 + R_2)}{\frac{I_2}{I_V} - 1} \rightarrow$$

$$R - (R_1 + R_2) = \frac{(R_V + R_1 + R_2)}{\frac{I_2}{I_0} \frac{I_0}{I_V} - 1} \rightarrow R - (R_1 + R_2) = \frac{(R_V + R_1 + R_2)}{n_2 n_0 - 1} \rightarrow$$

$$R(n_2 n_0 - 1) - (R_1 + R_2)(n_2 n_0 - 1) = (R_V + R_1 + R_2) \rightarrow R(n_2 n_0 - 1) - R_V = (R_1 + R_2)(n_2 n_0 - 1) + R_1 + R_2 \rightarrow$$

$$R(n_2 n_0 - 1) - R(n_0 - 1) = (R_1 + R_2)n_2 n_0 \rightarrow R n_2 n_0 - R n_0 = (R_1 + R_2)n_2 n_0 \rightarrow (R - (R_1 + R_2))n_2 n_0 = R n_0$$

$$R_3 + R_4 = R - (R_1 + R_2) \rightarrow R_3 + R_4 = \frac{R}{n_2}$$

Kada je prekidač u položaju 3: $R_4 = \frac{R}{n_3} = 0.037\Omega$

$$R_3 = \frac{R}{n_2} - R_4 = 0.074\Omega \quad R_2 = \frac{R}{n_1} - \frac{R}{n_2} = 0.259\Omega \quad R_1 = R \left(1 - \frac{1}{n_1} \right) = 0.74\Omega$$