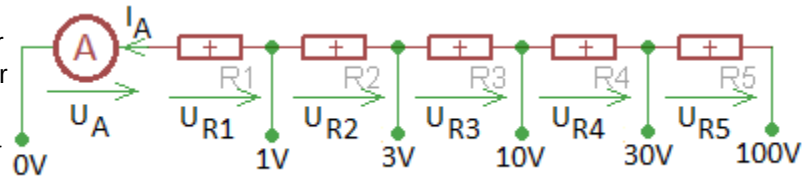


Opgave 8.1

Når amperemeteret viser fuldt udslag, så løber der 1 mA gennem instrumentet, og dermed også gennem modstandene.



Hvis spændingen der er tilsluttet leveres gennem 1V inputtet, så skal R1 dimensioneres således at der løber 1 mA gennem R1 og Amperemeteret ved 1 V ind.

Tilsvarende skal R2 dimensioneres, så der løber 1 mA ved tilslutning af 3V til 3V inputtet.

Hvis der tilsluttes 0,5V til 1V inputtet, så vil der kun løbe 0,5 mA og amperemeteret vil kun give det halve udslag, altså vise 0,5V.

Opgave 8.2

Modstandene beregnes ved fuldt udslag med 1 mA igennem kredsløbet

$$R_A := 80\Omega \quad I_A := 1\text{mA}$$

$$U_A := R_A \cdot I_A = 0.08\text{ V}$$

$$R_1 := \frac{1\text{V} - U_A}{I_A} = 920\Omega$$

$$R_2 := \frac{3\text{V} - 1\text{V}}{I_A} = 2\text{ k}\Omega$$

$$R_3 := \frac{10\text{V} - 3\text{V}}{I_A} = 7\text{ k}\Omega$$

$$R_4 := \frac{30\text{V} - 10\text{V}}{I_A} = 20\text{ k}\Omega$$

$$R_5 := \frac{100\text{V} - 30\text{V}}{I_A} = 70\text{ k}\Omega$$

Opgave 8.3

$$P_1 := I_A^2 \cdot R_1 = 0.92\text{ mW}$$

$$P_2 := I_A^2 \cdot R_2 = 2\text{ mW}$$

$$P_3 := I_A^2 \cdot R_3 = 7\text{ mW}$$

$$P_4 := I_A^2 \cdot R_4 = 20\text{ mW}$$

$$P_5 := I_A^2 \cdot R_5 = 70\text{ mW}$$

Opgave 8.4

Hvis alle modstande ændrer sig til samme side, så vil det samlede voltmeter have den største %-vise ændring af modstanden i 100V området.

Det forudsættes her, at amperemeteret er præcist og viser fuldt udslag ved 1 mA.

Opgave 8.5

$$R_{1_max} := R_1 \cdot 1.05 = 966 \, \Omega$$

$$I_{1V_max} := \frac{1V}{R_A + R_{1_max}} = 9.56 \times 10^{-4} \, A$$

$$Afv_{1V} := \frac{I_{1V_max} - 1mA}{1mA} = -4.398 \, \%$$

$$R_{2_max} := R_2 \cdot 1.05 = 2.1 \times 10^3 \, \Omega$$

$$I_{3V_max} := \frac{3V}{R_A + R_{1_max} + R_{2_max}} = 9.536 \times 10^{-4} \, A$$

$$Afv_{3V} := \frac{I_{3V_max} - 1mA}{1mA} = -4.641 \, \%$$

$$R_{3_max} := R_3 \cdot 1.05 = 7.35 \times 10^3 \, \Omega$$

$$I_{10V_max} := \frac{10V}{R_A + R_{1_max} + R_{2_max} + R_{3_max}} = 9.527 \times 10^{-4} \, A$$

$$Afv_{10V} := \frac{I_{10V_max} - 1mA}{1mA} = -4.726 \, \%$$

$$R_{4_max} := R_4 \cdot 1.05 = 2.1 \times 10^4 \, \Omega$$

$$I_{30V_max} := \frac{30V}{R_A + R_{1_max} + R_{2_max} + R_{3_max} + R_{4_max}} = 9.525 \times 10^{-4} \, A$$

$$Afv_{30V} := \frac{I_{30V_max} - 1mA}{1mA} = -4.75 \, \%$$

$$R_{5_max} := R_5 \cdot 1.05 = 7.35 \times 10^4 \, \Omega$$

$$I_{100V_max} := \frac{100V}{R_A + R_{1_max} + R_{2_max} + R_{3_max} + R_{4_max} + R_{5_max}} = 9.524 \times 10^{-4} \, A$$

$$Afv_{100V} := \frac{I_{100V_max} - 1mA}{1mA} = -4.758 \, \%$$

Det ses at afvigelsen er størst i 100V området

$$R_{1_min} := R_1 \cdot 0.95 = 874 \, \Omega$$

$$I_{1V_min} := \frac{1V}{R_A + R_{1_min}} = 1.048 \times 10^{-3} \, A$$

$$A_{fvp1V} := \frac{I_{1V_min} - 1mA}{1mA} = 4.822 \, \%$$

$$R_{2_min} := R_2 \cdot 0.95 = 1.9 \times 10^3 \, \Omega$$

$$I_{3V_min} := \frac{3V}{R_A + R_{1_min} + R_{2_min}} = 1.051 \times 10^{-3} \, A$$

$$A_{fvp3V} := \frac{I_{3V_min} - 1mA}{1mA} = 5.116 \, \%$$

$$R_{3_min} := R_3 \cdot 0.95 = 6.65 \times 10^3 \, \Omega$$

$$I_{10V_min} := \frac{10V}{R_A + R_{1_min} + R_{2_min} + R_{3_min}} = 1.052 \times 10^{-3} \, A$$

$$A_{fvp10V} := \frac{I_{10V_min} - 1mA}{1mA} = 5.219 \, \%$$

$$R_{4_min} := R_4 \cdot 0.95 = 1.9 \times 10^4 \, \Omega$$

$$I_{30V_min} := \frac{30V}{R_A + R_{1_min} + R_{2_min} + R_{3_min} + R_{4_min}} = 1.052 \times 10^{-3} \, A$$

$$A_{fvp30V} := \frac{I_{30V_min} - 1mA}{1mA} = 5.248 \, \%$$

$$R_{5_min} := R_5 \cdot 0.95 = 6.65 \times 10^4 \, \Omega$$

$$I_{100V_min} := \frac{100V}{R_A + R_{1_min} + R_{2_min} + R_{3_min} + R_{4_min} + R_{5_min}} = 1.053 \times 10^{-3} \, A$$

$$A_{fvp100V} := \frac{I_{100V_min} - 1mA}{1mA} = 5.259 \, \%$$

Det ses at afvigelsen er størst i 100V området