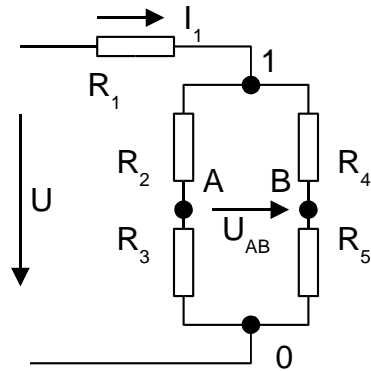


-- G --

1.)



- $U = 12 \text{ V};$
- $R_1 = 0,5 \text{ k}\Omega;$
- $R_2 = 2 \text{ k}\Omega;$
- $R_3 = 3 \text{ k}\Omega;$
- $R_4 = 4 \text{ k}\Omega;$
- $R_5 = 1 \text{ k}\Omega;$

a.) Kiszámítandók a hálózat áramai:

$$I_1 = \dots\dots\dots \text{ A};$$

$$I_A = \dots\dots\dots \text{ A};$$

$$I_B = \dots\dots\dots \text{ A};$$

b.) Meghatározandó az A – B pontok közötti feszültség:

$$U_{AB} = \dots\dots\dots \text{ V};$$

c.) Mekkora a tápegység leadott teljesítmény?

$$P = \dots\dots\dots \text{ mW}$$

Megoldás:

$$R_e = R_1 + (R_2 + R_3) \times (R_4 + R_5) = R_1 + \frac{(R_2 + R_3)(R_4 + R_5)}{(R_2 + R_3) + (R_4 + R_5)} =$$

a.)
$$= \left(0,5 + \frac{(2+3)(4+1)}{2+3+4+1} \right) \text{ k}\Omega = 3 \text{ k}\Omega$$

$$I_1 = \frac{U}{R_e} = \frac{12}{3 \cdot 10^3} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ A} = 4 \text{ mA}$$

$$I_A = \frac{U_2 + U_3}{R_2 + R_3} = \frac{I_1 \cdot (R_2 + R_3) \times (R_4 + R_5)}{R_2 + R_3} = \frac{I_1 \cdot \frac{(R_2 + R_3)(R_4 + R_5)}{(R_2 + R_3) + (R_4 + R_5)}}{R_2 + R_3} = I_1 \cdot \frac{R_4 + R_5}{R_2 + R_3 + R_4 + R_5}$$

$$I_A = I_1 \cdot \frac{R_4 + R_5}{R_2 + R_3 + R_4 + R_5} = 4 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{4+1}{2+3+4+1} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ A} = 2 \text{ mA}$$

$$I_B = I_1 - I_A = 4 \cdot 10^{-3} - 2 \cdot 10^{-3} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ A} = 2 \text{ mA}$$

b.) $U_3 = I_A \cdot R_3 = 2 \cdot 10^{-3} \cdot 3 \cdot 10^3 = 6 \text{ V}$

$$U_5 = I_B \cdot R_5 = 2 \cdot 10^{-3} \cdot 1 \cdot 10^3 = 2 \text{ V}$$

$$U_{AB} = U_3 - U_5 = 6 - 2 = 4 \text{ V}$$

c.) $P = U \cdot I_1 = 12 \cdot 4 \cdot 10^{-3} = 48 \cdot 10^{-3} \text{ W} = 48 \text{ mW}$

2. Egy $U = 220\text{ V}$ -os fűtőtestben két ellenállás: $R_1 = 100\ \Omega$; $R_2 = 50\ \Omega$ van.

a.) Milyen teljesítményfokozatok hozhatók létre a különbözőféleképpen kapcsolt ellenállásokkal?

$$P_A = \dots\dots\dots\text{ W}$$

$$P_B = \dots\dots\dots\text{ W}$$

$$P_C = \dots\dots\dots\text{ W}$$

(legkisebb)

$$P_D = \dots\dots\dots\text{ W}$$

(legnagyobb)

b.) Mekkora az áram a legnagyobb teljesítmény esetén?

$$I_D = \dots\dots\dots\text{ A}$$

c.) Hogyan alakul a legnagyobb teljesítmény, ha a hálózati feszültség 10 %-kal csökken?

$$P_D' = \dots\dots\dots\text{ W}$$

Megoldás

a.)

$$\text{Csak az } R_1 \text{ van bekapcsolva: } P_A = \frac{U^2}{R_1} = \frac{220^2}{100} = 484\text{ W}$$

$$\text{Csak az } R_2 \text{ van bekapcsolva: } P_B = \frac{U^2}{R_2} = \frac{220^2}{50} = 968\text{ W}$$

$$\text{Az } R_1 \text{ és az } R_2 \text{ sorba van kapcsolva: } P_C = \frac{U^2}{R_1 + R_2} = \frac{220^2}{100 + 50} = 322.667\text{ W}$$

Az R_1 és az R_2 párhuzamosan van kapcsolva:

$$P_D = \frac{U^2}{R_1 \times R_2} = \frac{U^2}{\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}} = \frac{220^2}{\frac{100 \cdot 50}{100 + 50}} = 1452\text{ W}$$

b.)

$$I_D = \frac{P_D}{U} = \frac{1452}{220} = 6.6\text{ A}$$

c.)

$$U' = U - U \cdot 0.10 = 0.9U = 0.9 \cdot 220 = 198\text{ V}$$

$$P_D' = \frac{U'^2}{R_1 \times R_2} = \frac{U'^2}{\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}} = \frac{198^2}{\frac{100 \cdot 50}{100 + 50}} = 1176.12\text{ W}$$

3.) Egy jelfogó rézből készült tekercse $U = 24$ volton, szobahőmérsékleten $\vartheta_H = 20$ °C-on, $I_H = 8$ mA áramot vesz fel. Működés közben a felmelegedett tekercs $I_m = 7$ mA áramot vesz fel.

a.) Mekkora a „hideg” és a meleg ellenállás?

$$R_{0H} = \dots\dots\dots\Omega$$

$$R_{\vartheta} = \dots\dots\dots\Omega$$

b.) Kiszámítandó a tekercs hőmérsékletének növekedése és hőmérséklete.

$$\Delta\vartheta = \dots\dots\dots^{\circ}\text{C}$$

$$\vartheta = \dots\dots\dots^{\circ}\text{C}$$

A réz ellenállásának hőmérsékleti tényezője $\alpha_R = 0,0039$ ($\frac{1}{K}$)

c.) Szemléltesse diagramon a réz ellenállásának hőfokfüggését $R = f(\vartheta)$! Írja fel a függvényt!

Megoldás:

a.)
$$R_{0H} = \frac{U}{I_H} = \frac{24}{8 \cdot 10^{-3}} = 3 \cdot 10^3 \Omega = 3k\Omega$$

$$R_{\vartheta} = \frac{U}{I_m} = \frac{24}{7 \cdot 10^{-3}} = 3.4286 \cdot 10^3 \Omega = 3.4286k\Omega$$

c.)
$$R_{\vartheta} = R_{20^{\circ}\text{C}}(1 + \alpha_R \cdot \Delta\vartheta) = R_{0H}(1 + \alpha_R \cdot \Delta\vartheta)$$

b.)
$$\Delta\vartheta = \frac{\frac{R_{\vartheta}}{R_{0H}} - 1}{\alpha_R} = \frac{\frac{3.4286}{3} - 1}{0.0039} = 36.63^{\circ}\text{C}$$

$$\vartheta = 20^{\circ}\text{C} + \Delta\vartheta = 20^{\circ}\text{C} + 36.63^{\circ}\text{C} = 56.63^{\circ}\text{C}$$

c.)

