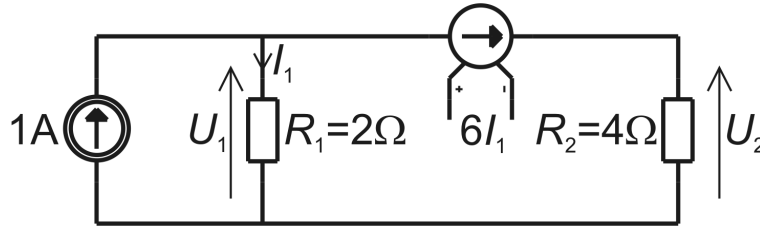


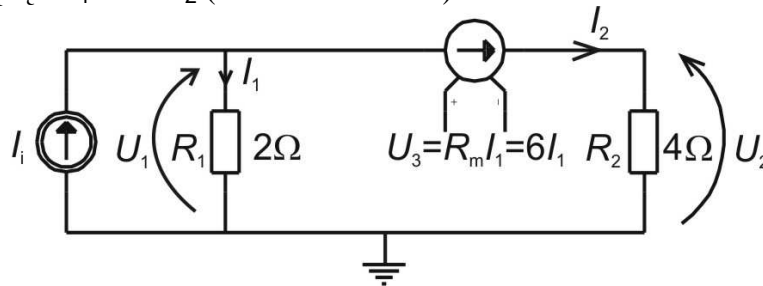
ĆWICZENIE 6. PROJEKTOWANIE UKŁADU STAŁOPRĄDOWEGO ZE ŹRÓDŁAMI STEROWANYMI



1. Wykonać analizę układu przedstawionego na rysunku.
2. Skonstruować algorytm optymalizacji oparty na metodzie **Gausa-Seidela** w celu uzyskania napięć:

$$U_1 = 1\text{V} \text{ oraz } U_2 = 2\text{V}.$$

Wyznaczenie napięć U_1 oraz U_2 (dwie niewiadome):



- 1) Suma prądów w węźle:

$$I_i = I_1 + I_2 \Rightarrow I_i = \frac{U_1}{R_1} + \frac{U_2}{R_2}$$

- 2) Suma spadków napięć w oczku:

$$U_1 + U_3 - U_2 = 0$$

$$U_1 + R_m I_1 - U_2 = 0$$

$$U_1 + R_m \frac{U_1}{R_1} - U_2 = 0 \Rightarrow \frac{U_1}{R_2} + R_m \frac{U_1}{R_1 R_2} - \frac{U_2}{R_2} = 0$$

Dodajemy stronami otrzymane równania eliminując w ten sposób U_2

$$I_i = \frac{U_1}{R_1} + \frac{U_1}{R_2} + R_m \frac{U_1}{R_1 R_2}$$

$$I_i R_1 R_2 = U_1 R_1 + U_1 R_2 + R_m U_1 \Rightarrow U_1 = I_i \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2 + R_m}$$

Napięcie U_2 wyliczymy z pierwszego równania:

$$I_i = \frac{U_1}{R_1} + \frac{U_2}{R_2} \Rightarrow I_i R_1 R_2 = U_1 R_2 + U_2 R_1 \Rightarrow U_2 = I_i R_2 - U_1 \frac{R_2}{R_1}$$

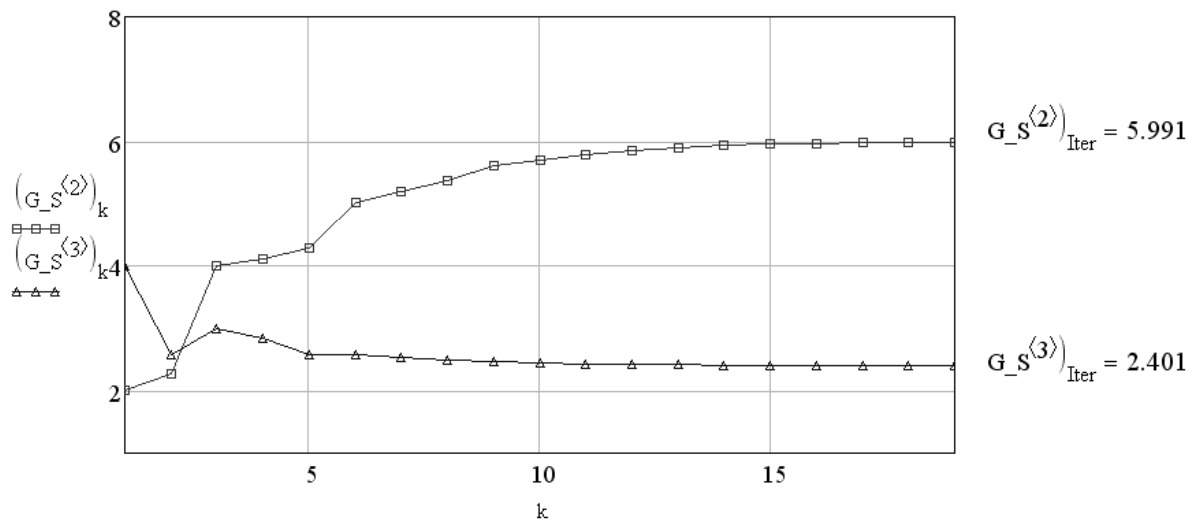
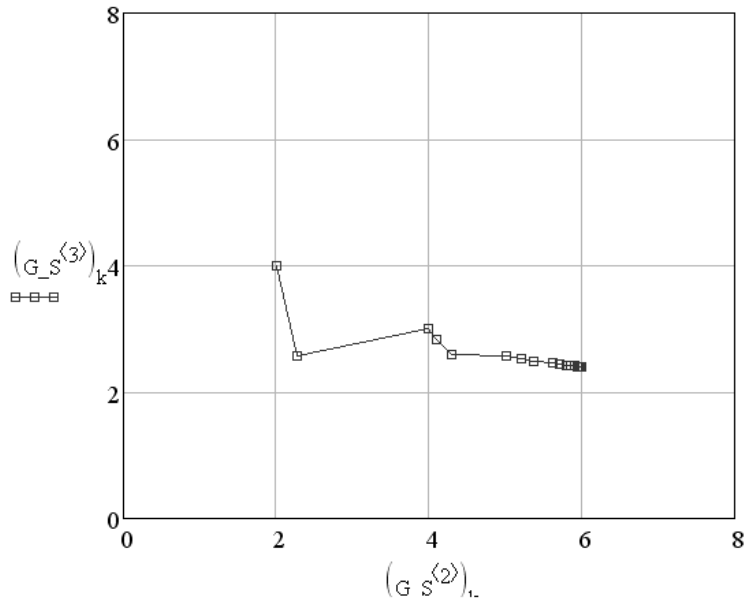
$$U_2 = I_i R_2 - I_i \frac{R_2}{R_1} \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2 + R_m} \Rightarrow U_2 = I_i \left(R_2 - \frac{R_2^2}{R_1 + R_2 + R_m} \right)$$

Podstawiamy dane i obliczamy U_1 oraz U_2

$$U_1 = I_i \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2 + R_m} = 1 \cdot \frac{2 \cdot 4}{2 + 4 + 6} = \frac{8}{12} = 0,667[\text{V}]$$

$$U_2 = I_i \left(R_2 - \frac{R_2^2}{R_1 + R_2 + R_m} \right) = 1 \cdot \left(4 - \frac{4^2}{2 + 4 + 6} \right) = 4 - \frac{16}{12} = 4 - \frac{4}{3} = \frac{8}{3} = 2,667[\text{V}]$$

Wartości R1 i R2 w kolejnych iteracjach



Funkcja celu

