



## IEL – protokol k projektu

Vojtěch, Šišma  
xsisma02

8. listopadu 2022

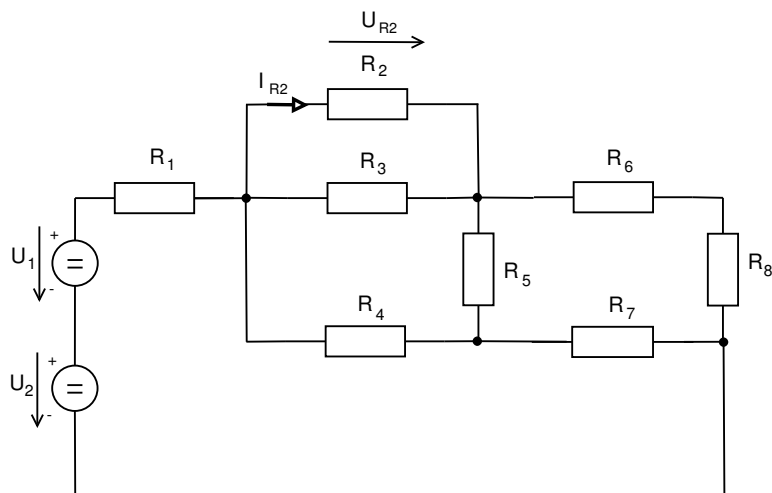
### Obsah

|          |                               |           |
|----------|-------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Příklad 1</b>              | <b>2</b>  |
| 1.1      | Zjednodušení obvodu . . . . . | 2         |
| 1.2      | Řešení . . . . .              | 7         |
| <b>2</b> | <b>Příklad 2</b>              | <b>8</b>  |
| <b>3</b> | <b>Příklad 3</b>              | <b>9</b>  |
| <b>4</b> | <b>Příklad 4</b>              | <b>10</b> |
| <b>5</b> | <b>Příklad 5</b>              | <b>11</b> |
| <b>6</b> | <b>Shrnutí výsledků</b>       | <b>12</b> |

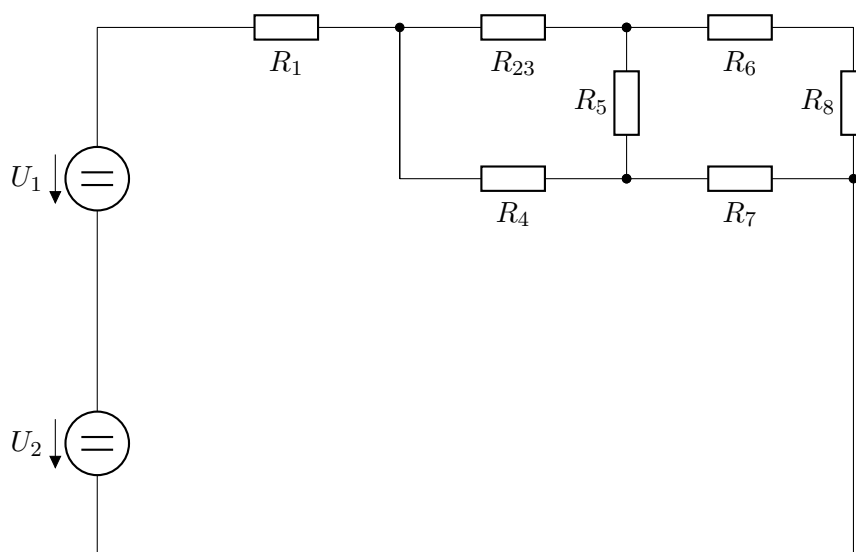
## Příklad 1

Stanovte napětí  $U_{R2}$  a proud  $I_{R2}$ . Použijte metodu postupného zjednodušování obvodu.

| sk. | $U_1$ [V] | $U_2$ [V] | $R_1$ [ $\Omega$ ] | $R_2$ [ $\Omega$ ] | $R_3$ [ $\Omega$ ] | $R_4$ [ $\Omega$ ] | $R_5$ [ $\Omega$ ] | $R_6$ [ $\Omega$ ] | $R_7$ [ $\Omega$ ] | $R_8$ [ $\Omega$ ] |
|-----|-----------|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| A   | 80        | 120       | 350                | 650                | 410                | 130                | 360                | 750                | 310                | 190                |



Zjednodušení obvodu

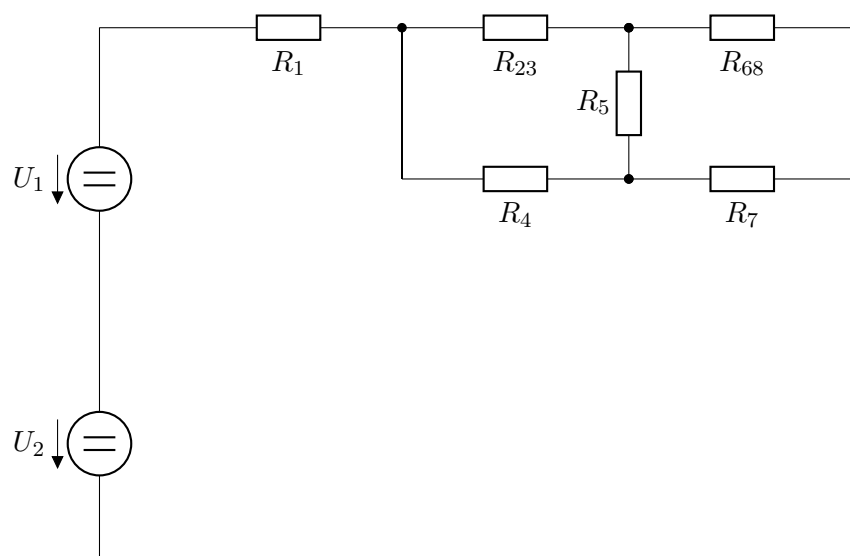


Obrázek 1: Zjednodušení  $R_2$  a  $R_3$

$$R_{23} = \frac{R_2 \times R_3}{R_2 + R_3}$$

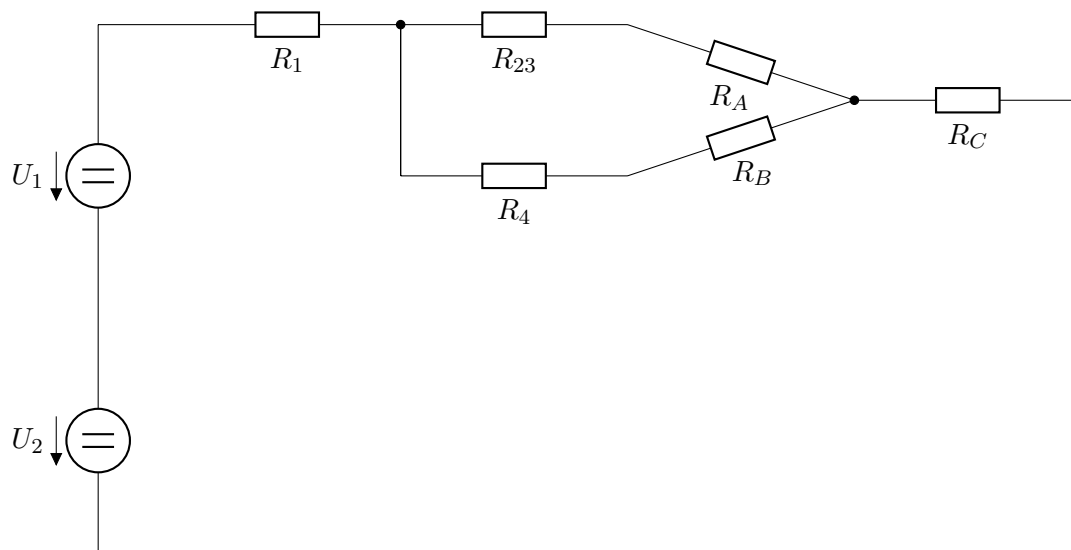
$$R_{23} = \frac{650 \times 410}{650 + 410}$$

$$R_{23} = 251.4151 \Omega$$



Obrázek 2: Zjednodušení  $R_6$  a  $R_8$

$$\begin{aligned}
 R_{68} &= R_6 + R_8 \\
 R_{68} &= 750 + 190 \\
 R_{68} &= 940\Omega
 \end{aligned}$$



Obrázek 3: Úprava na hvězdu

$$R_A = \frac{R_5 \times R_{68}}{R_5 + R_{68} + R_7}$$

$$R_A = \frac{360 \times 940}{360 + 940 + 310}$$

$$R_A = 210.1863\Omega$$

$$R_B = \frac{R_5 \times R_7}{R_5 + R_{68} + R_7}$$

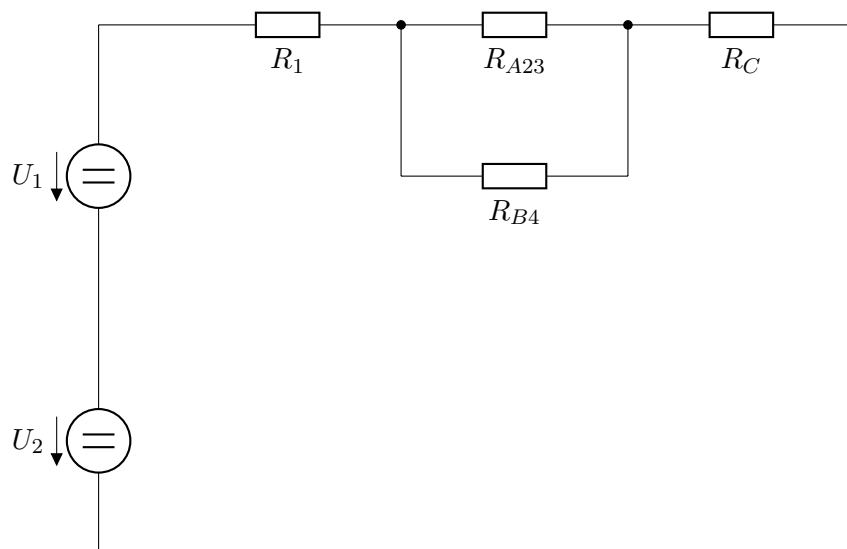
$$R_B = \frac{360 \times 310}{360 + 940 + 310}$$

$$R_B = 69.3168\Omega$$

$$R_C = \frac{R_7 \times R_{68}}{R_5 + R_{68} + R_7}$$

$$R_C = \frac{310 \times 940}{360 + 940 + 310}$$

$$R_C = 180.9938\Omega$$



Obrázek 4: Zjednodušení  $R_A$  a  $R_B$

$$R_{A23} = R_A + R_{23}$$

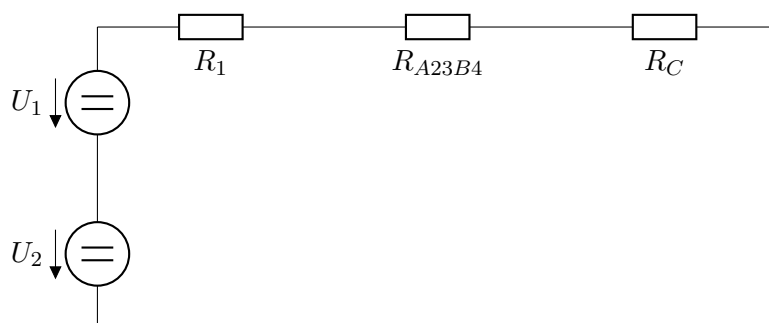
$$R_{A23} = 210.1863 + 251.4151$$

$$R_{A23} = 461.6014$$

$$R_{B4} = R_B + R_4$$

$$R_{B4} = 69.3168 + 130$$

$$R_{B4} = 199.9938\Omega$$

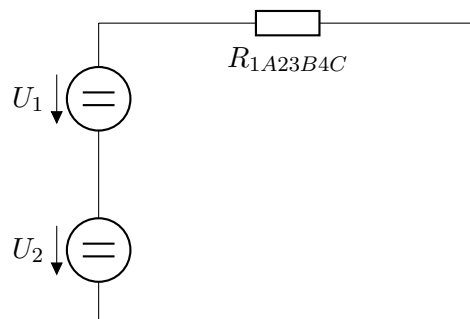


Obrázek 5: Zjednodušení  $R_{A23}$  a  $R_{B4}$

$$R_{A23B4} = \frac{R_{A23} \times R_{B4}}{R_{A23} + R_{B4}}$$

$$R_{A23B4} = \frac{461.6014 \times 199.9938}{461.6014 + 199.9938}$$

$$R_{A23B4} = 139.2077$$

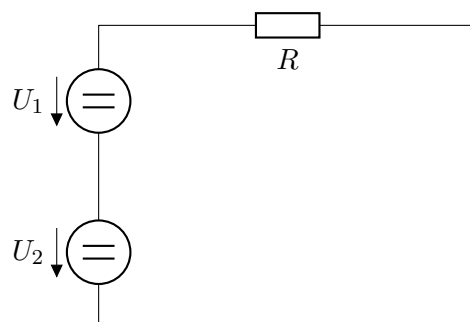


Obrázek 6: Zjednodušení  $R_1$ ,  $R_{A23B4}$  a  $R_C$

$$R = R_1 + R_{A23B4} + R_C$$

$$R = 350 + 139.2077 + 180.9938$$

$$R = 6.7020\Omega$$



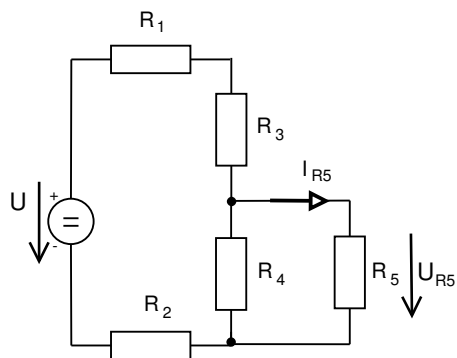
Obrázek 7: Výsledný obvod

Řešení

## Příklad 2

Stanovte napětí  $U_{R5}$  a proud  $I_{R5}$ . Použijte metodu Théveninovy věty.

| sk. | $U$ [V] | $R_1$ [ $\Omega$ ] | $R_2$ [ $\Omega$ ] | $R_3$ [ $\Omega$ ] | $R_4$ [ $\Omega$ ] | $R_5$ [ $\Omega$ ] |
|-----|---------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| D   | 150     | 200                | 200                | 660                | 200                | 550                |

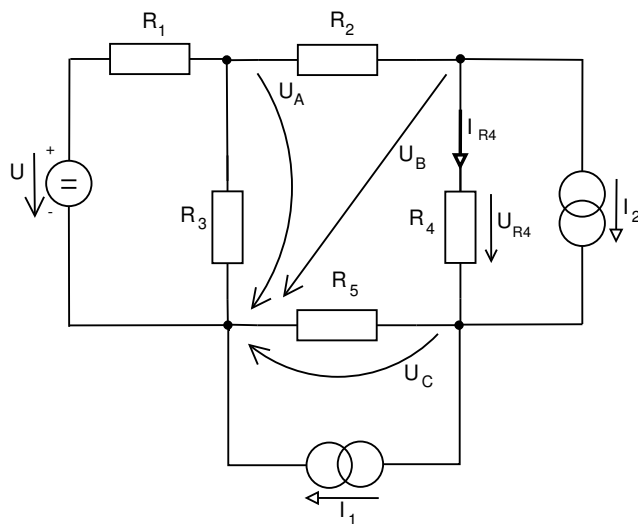




### Příklad 3

Stanovte napětí  $U_{R4}$  a proud  $I_{R4}$ . Použijte metodu uzlových napětí ( $U_A$ ,  $U_B$ ,  $U_C$ ).

| sk. | $U$ [V] | $I_1$ [A] | $I_2$ [A] | $R_1$ [ $\Omega$ ] | $R_2$ [ $\Omega$ ] | $R_3$ [ $\Omega$ ] | $R_4$ [ $\Omega$ ] | $R_5$ [ $\Omega$ ] |
|-----|---------|-----------|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| D   | 115     | 0.6       | 0.9       | 50                 | 38                 | 48                 | 37                 | 28                 |



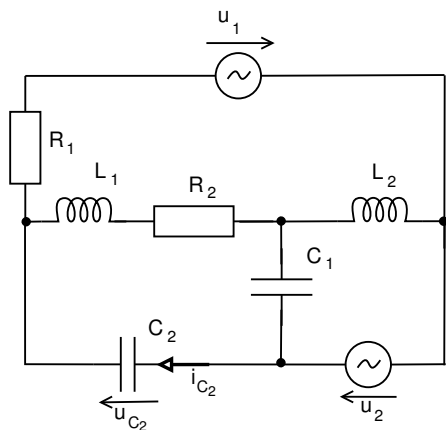
## Příklad 4

Pro napájecí napětí platí:  $u_1 = U_1 \cdot \sin(2\pi ft)$ ,  $u_2 = U_2 \cdot \sin(2\pi ft)$ .

Ve vztahu pro napětí  $u_{C_2} = U_{C_2} \cdot \sin(2\pi ft + \varphi_{C_2})$  určete  $|U_{C_2}|$  a  $\varphi_{C_2}$ . Použijte metodu smyčkových proudů.

Pozn: Pomocné směry šipek napájecích zdrojů platí pro speciální časový okamžik ( $t = \frac{\pi}{2\omega}$ ).

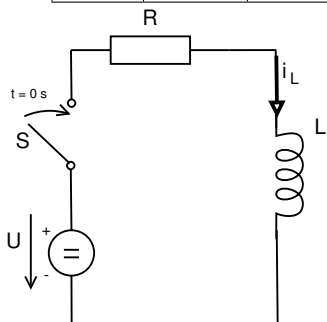
| sk. | $U_1$ [V] | $U_2$ [V] | $R_1$ [ $\Omega$ ] | $R_2$ [ $\Omega$ ] | $L_1$ [mH] | $L_2$ [mH] | $C_1$ [ $\mu$ F] | $C_2$ [ $\mu$ F] | $f$ [Hz] |
|-----|-----------|-----------|--------------------|--------------------|------------|------------|------------------|------------------|----------|
| A   | 3         | 5         | 12                 | 14                 | 120        | 100        | 200              | 105              | 70       |



## Příklad 5

V obvodu na obrázku níže v čase  $t = 0$  [s] sepne spínač  $S$ . Sestavte diferenciální rovnici popisující chování obvodu na obrázku, dále ji upravte dosazením hodnot parametrů. Vypočítejte analytické řešení  $i_L = f(t)$ . Proveďte kontrolu výpočtu dosazením do sestavené diferenciální rovnice.

| sk. | $U$ [V] | $L$ [H] | $R$ [ $\Omega$ ] | $i_L(0)$ [A] |
|-----|---------|---------|------------------|--------------|
| E   | 50      | 30      | 40               | 10           |



## Shrnutí výsledků

| Příklad | Skupina | Výsledky     |                  |
|---------|---------|--------------|------------------|
| 1       | A       | $U_{R2} =$   | $I_{R2} =$       |
| 2       | D       | $U_{R5} =$   | $I_{R5} =$       |
| 3       | D       | $U_{R4} =$   | $I_{R4} =$       |
| 4       | A       | $ U_{C2}  =$ | $\varphi_{C2} =$ |
| 5       | E       | $i_L =$      |                  |