



IEL — protokol k projektu

Nurdaulet, Turar  
xturarn00

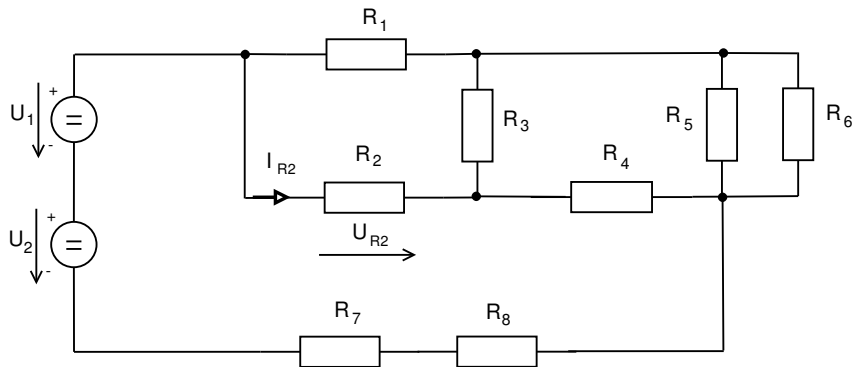
20. listopadu 2023

**Obsah**

## 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



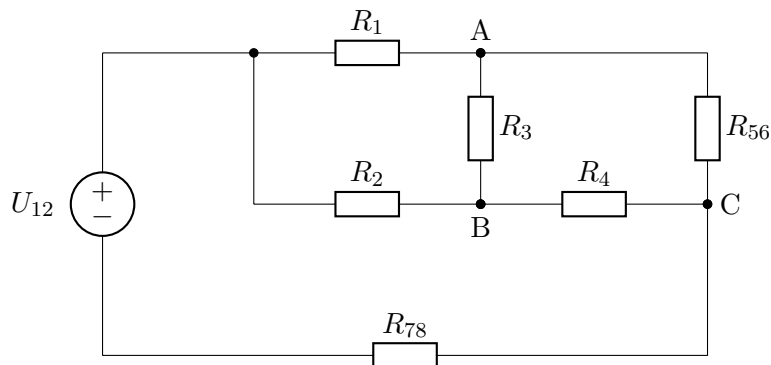
## Řešení

Prvním krokem je zjednodušit rezistory  $R_7$  a  $R_8$ , protože jsou zapojeny sériově, paralelní rezistory  $R_5$  a  $R_6$ , a zároveň i zdroje napětí  $U_1$  a  $U_2$ :

$$R_{78} = R_7 + R_8 = 310 + 190 = 500\Omega$$

$$R_{56} = \frac{1}{\frac{1}{R_5} + \frac{1}{R_6}} = \frac{1}{\frac{1}{360} + \frac{1}{750}} = 243.2432\Omega$$

$$U_{12} = U_1 + U_2 = 80 + 120 = 200\text{V}$$

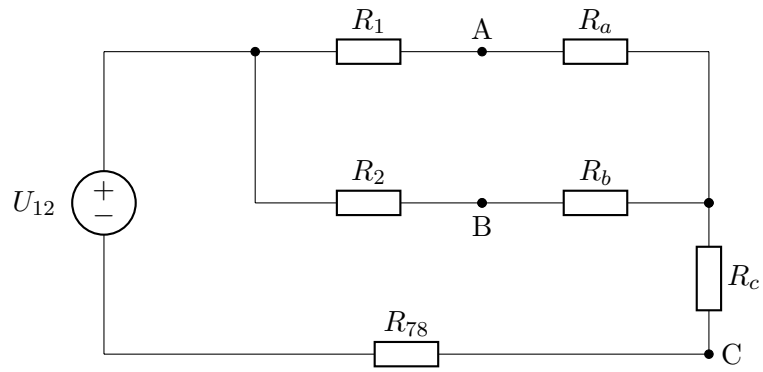


Druhým krokem můžeme provést delta-wye transformace:

$$R_a = \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4 + R_{56}} = \frac{410 * 130}{410 + 130 + 500} = 127.3292\Omega$$

$$R_b = \frac{R_3 R_{56}}{R_3 + R_4 + R_{56}} = \frac{410 * 500}{410 + 130 + 500} = 65.0504\Omega$$

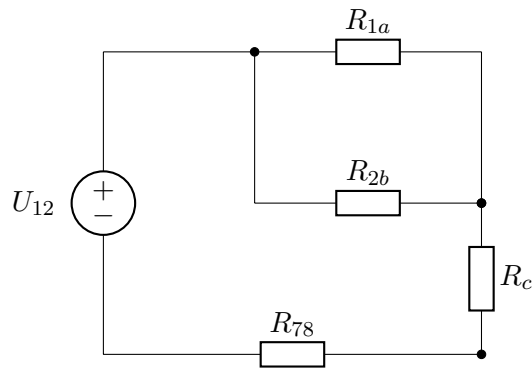
$$R_c = \frac{R_4 R_{56}}{R_3 + R_4 + R_{56}} = \frac{500 * 130}{410 + 650 + 500} = 40.3727\Omega$$



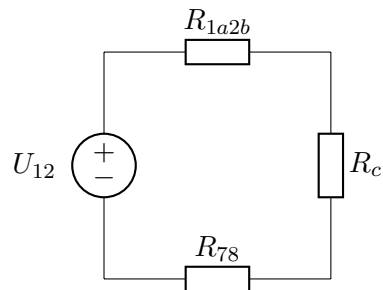
Zatim lze zjednoduřit rezistory takhle:

$$R_{1a} = R_1 + R_a = 350 + 127.3292 = 477.3291\Omega$$

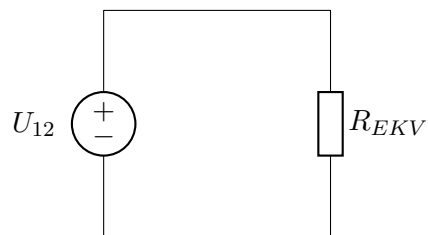
$$R_{2b} = R_2 + R_b = 650 + 65.0504 = 718.0503\Omega$$



$$R_{1a2b} = \frac{1}{\frac{1}{R_{1a}} + \frac{1}{R_{2b}}} = \frac{1}{\frac{1}{477.3291} + \frac{1}{718.0503}} = 286.7260\Omega$$



$$R_{EKV} = R_{1a2b} + R_c + R_{78} = 286.7260 + 40.3727 + 500 = 827.0986\Omega$$



S tímhle obvodem se dá vypočíst celý proud:

$$U = U_{12} = 200\text{V}$$

$$I = \frac{U}{R_{EKV}} = \frac{200}{827.0987} = 0.2418\text{A}$$

A teď můžeme vypočíst  $I_{R2}$  a  $U_{R2}$

$$U_{R1a2b} = I * R_{1a2b} = 0.2418 * 286.7260 = 69.3329\text{V}$$

$$U_{R2b} = U_{R1a2b} = 69.3329\text{V}$$

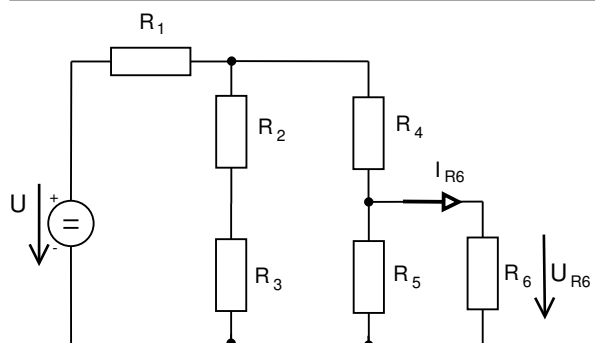
$$U_{R2} = \frac{U_{R2b}R_2}{R2 + Rb} = \frac{69.3329 * 120}{120 + 65.0504} = 62.7622\text{V}$$

$$I_{R2} = \frac{U_{R2}}{R_2} = \frac{62.7622}{650} = 0.2418\text{A}$$

## Příklad 2

Stanovte napětí  $U_{R6}$  a proud  $I_{R6}$ . Použijte metodu Théveninovy věty.

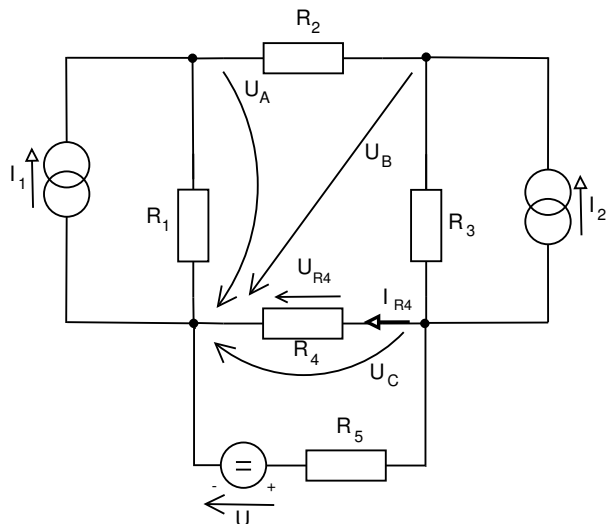
sk.	$U$ [V]	$R_1$ [ $\Omega$ ]	$R_2$ [ $\Omega$ ]	$R_3$ [ $\Omega$ ]	$R_4$ [ $\Omega$ ]	$R_5$ [ $\Omega$ ]	$R_6$ [ $\Omega$ ]
D	150	200	200	200	660	550	150



### 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



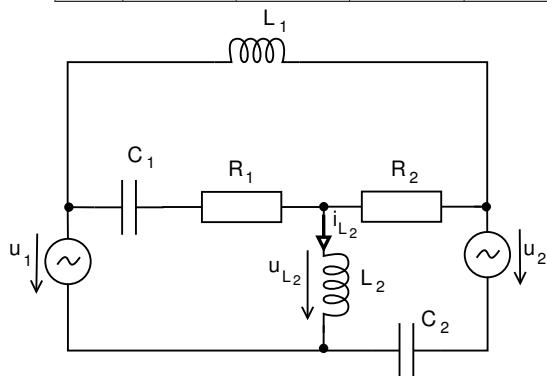
## Příklad 4

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  $u_{L_2} = U_{L_2} \cdot \sin(2\pi ft + \varphi_{L_2})$  určete  $|U_{L_2}|$  a  $\varphi_{L_2}$ . Použijte metodu smyčkových proudů.

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

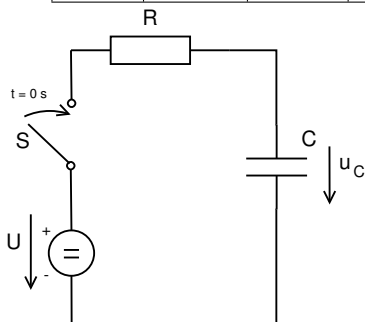
sk.	$U_1$ [V]	$U_2$ [V]	$R_1$ [ $\Omega$ ]	$R_2$ [ $\Omega$ ]	$L_1$ [mH]	$L_2$ [mH]	$C_1$ [ $\mu$ F]	$C_2$ [ $\mu$ F]	$f$ [Hz]
A	3	5	12	14	120	100	200	105	70



## 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  $u_C = f(t)$ . Proveďte kontrolu výpočtu dosazením do sestavené diferenciální rovnice.

sk.	$U$ [V]	$C$ [F]	$R$ [ $\Omega$ ]	$u_C(0)$ [V]
E	40	2	100	13





## Shrnutí výsledků

Příklad	Skupina	Výsledky	
1	A	$U_{R2} = 62.7622\text{V}$	$I_{R2} = 0.2418\text{A}$
2	D	$U_{R6} =$	$I_{R6} =$
3	D	$U_{R4} =$	$I_{R4} =$
4	A	$ U_{L2}  =$	$\varphi_{L2} =$
5	E	$u_C =$	