

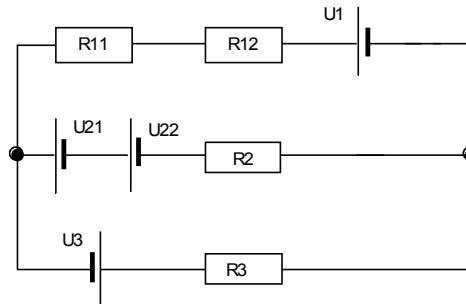


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Kubín Vítězslav.

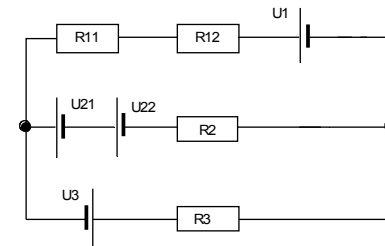
Dostupné ze Školského portálu Karlovarského kraje www.kvkskoly.cz, materiál vznikl v rámci projektu Gymnázia Cheb s názvem Rozvoj školského portálu Karlovarského kraje

Kirchhoffovy zákony (řešení elektrické sítě)



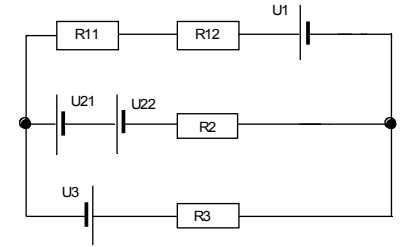
Určete velikost a směr proudu v jednotlivých větvích složeného elektrického obvodu (sítě).

K.Z. - Teorie



- 1.K.Z. – zákon zachování náboje v uzlu
(= součet proudů vstupujících do uzlu je roven součtu proudů z uzlu vystupujících)
- 2.K.Z. – zákon zachování energie v jednoduchém obvodu sítě (= v každém jednoduchém obvodu je součet elektromotorických napětí roven součtu napětí ohmických)

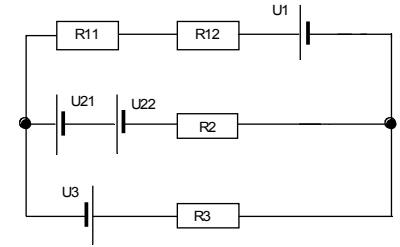
Znaménkové dohody



1. Volíme libovolný směr proudu ve větvích
- protože není určení směru jednoznačné (více zdrojů v obvodech), volíme např. všechny směry ven z uzlu – neřešíme tím znaménka a máme jistotu, že po výpočtu bude alespoň jeden proud a maximálně $(n-1)$ proudů záporných

$$I_1 + I_2 + I_3 = 0$$

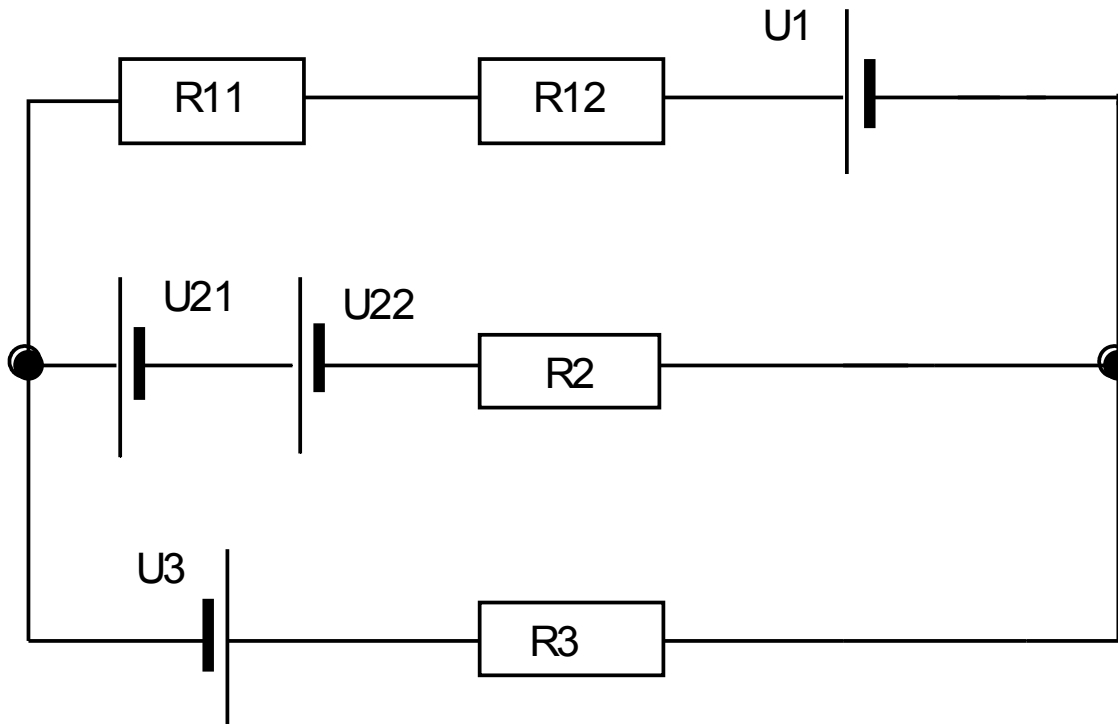
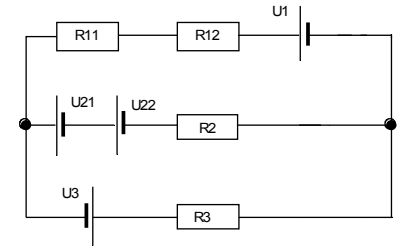
Znaménkové dohody



2. Volíme libovolný směr popisu jednoduchých obvodů

- např. po směru hodinových ručiček
- podle této volby přiřazujeme znaménka ohmických a elektromotorických napětí
- ohm. $U = R \cdot I$ ve směru popisu je kladné
- elmot. U_e s rostoucím potenciálem ve směru popisu (od – k +) je kladné

Zadání úlohy



$$R_{11} = R_3 = 10 \, \Omega$$

$$R_{12} = 90 \, \Omega$$

$$R_2 = 200 \, \Omega$$

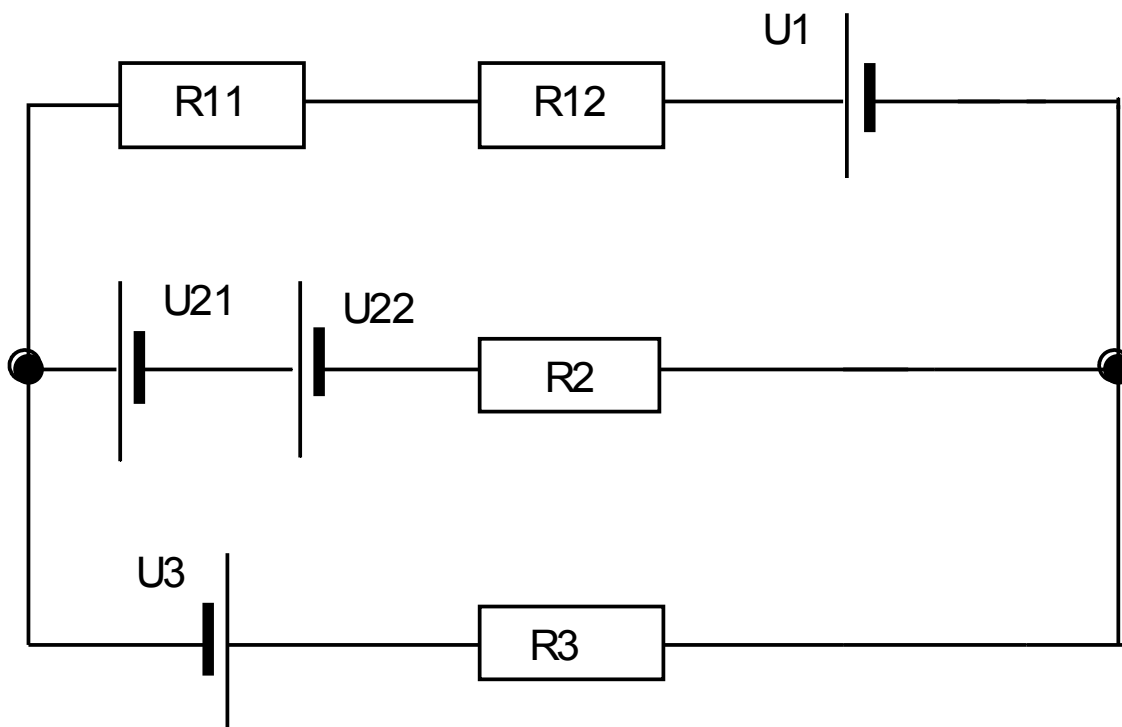
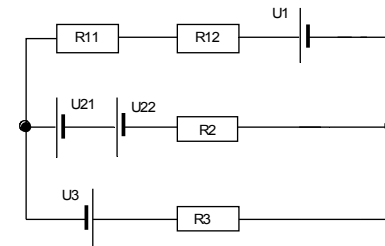
$$U_1 = 10 \, \text{V}$$

$$U_{21} = 5 \, \text{V}$$

$$U_{22} = 20 \, \text{V}$$

$$U_3 = 15 \, \text{V}$$

Volba směrů proudu



$$R11 = R3 = 10 \Omega$$

$$R12 = 90 \Omega$$

$$R2 = 200 \Omega$$

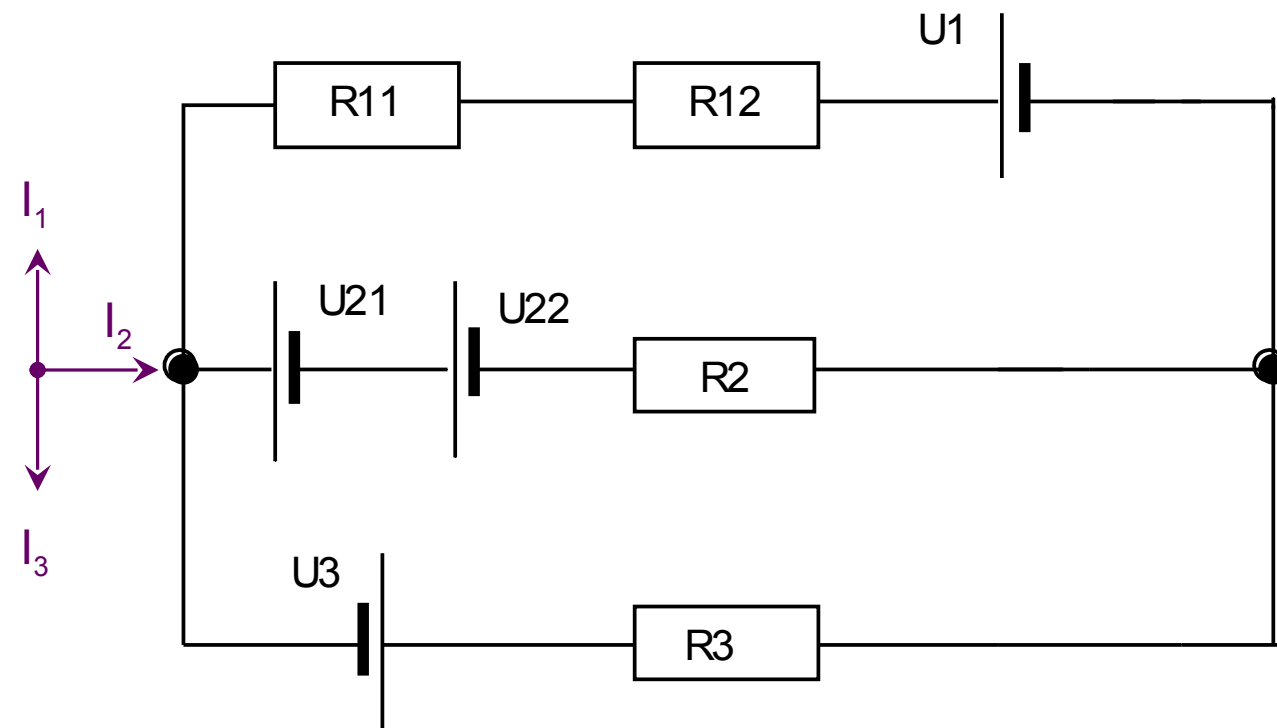
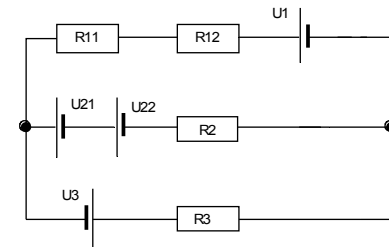
$$U1 = 10 \text{ V}$$

$$U21 = 5 \text{ V}$$

$$U22 = 20 \text{ V}$$

$$U3 = 15 \text{ V}$$

Volba směrů proudu



$$R11 = R3 = 10 \Omega$$

$$R12 = 90 \Omega$$

$$R2 = 200 \Omega$$

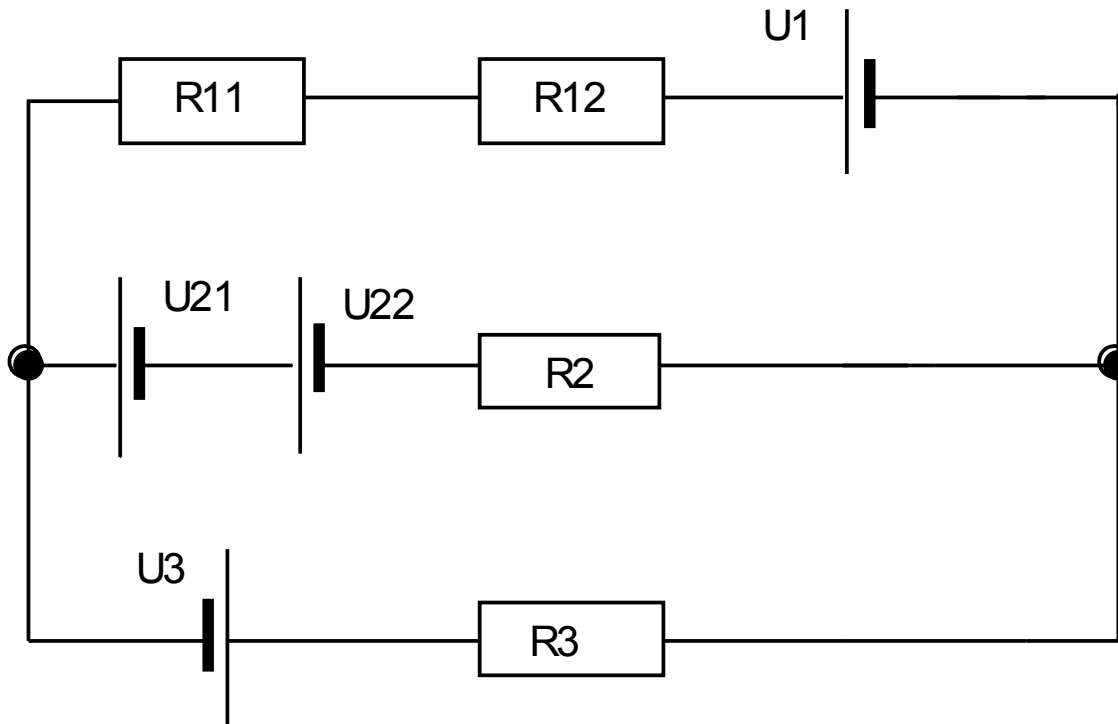
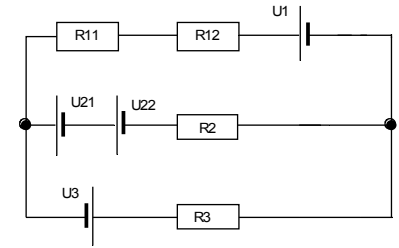
$$U1 = 10 \text{ V}$$

$$U21 = 5 \text{ V}$$

$$U22 = 20 \text{ V}$$

$$U3 = 15 \text{ V}$$

Volba směrů popisu



$$R11 = R3 = 10 \Omega$$

$$R12 = 90 \Omega$$

$$R2 = 200 \Omega$$

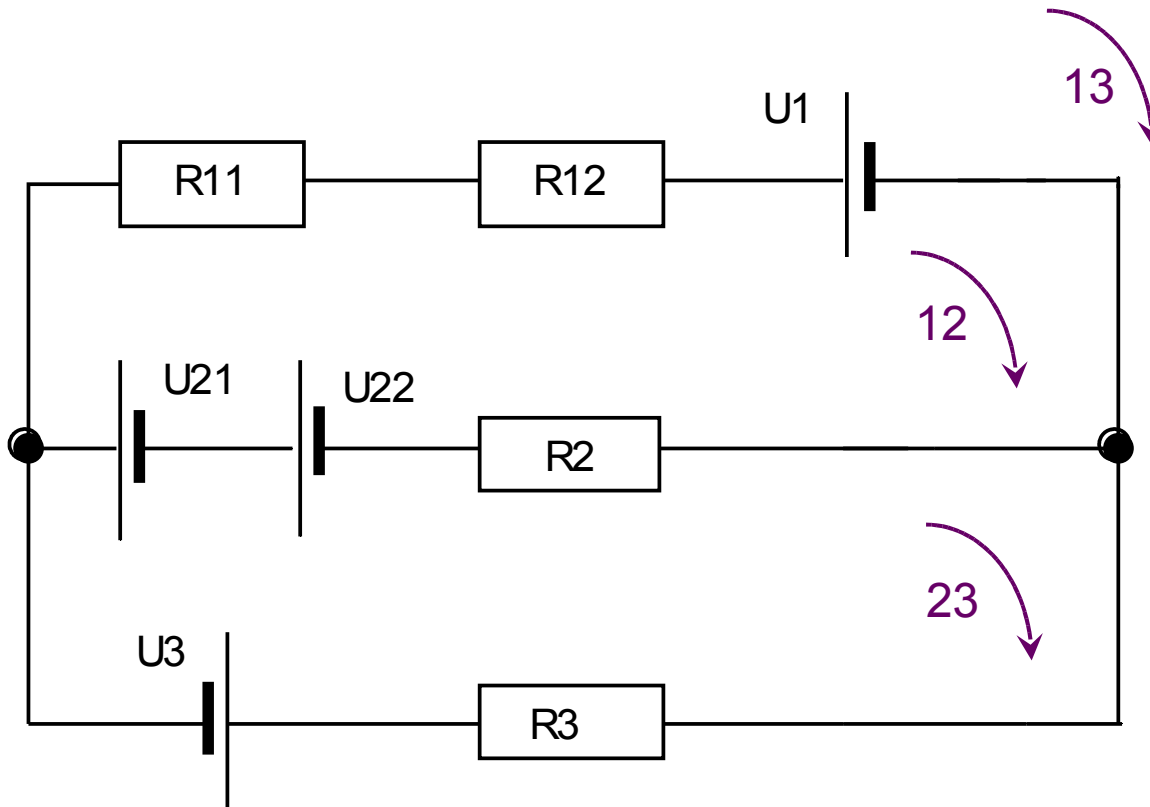
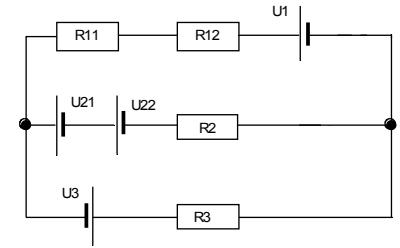
$$U1 = 10 \text{ V}$$

$$U21 = 5 \text{ V}$$

$$U22 = 20 \text{ V}$$

$$U3 = 15 \text{ V}$$

Volba směrů popisu



$$R11 = R3 = 10 \Omega$$

$$R12 = 90 \Omega$$

$$R2 = 200 \Omega$$

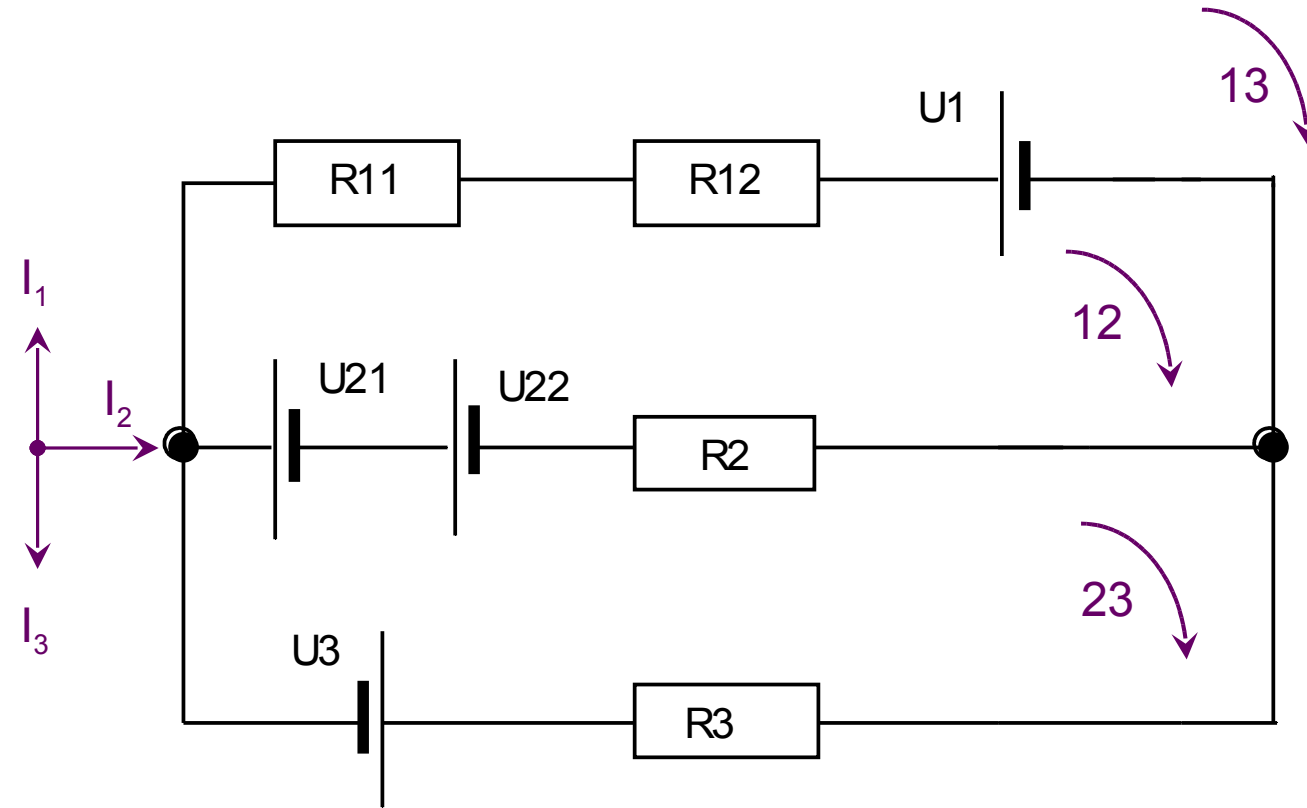
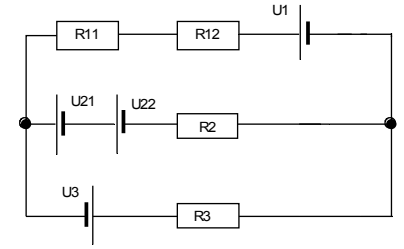
$$U1 = 10 \text{ V}$$

$$U21 = 5 \text{ V}$$

$$U22 = 20 \text{ V}$$

$$U3 = 15 \text{ V}$$

Sestavení rovnic



$$R11 = R3 = 10 \Omega$$

$$R12 = 90 \Omega$$

$$R2 = 200 \Omega$$

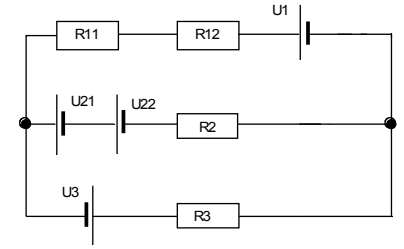
$$U1 = 10 \text{ V}$$

$$U21 = 5 \text{ V}$$

$$U22 = 20 \text{ V}$$

$$U3 = 15 \text{ V}$$

Sestavení rovnic



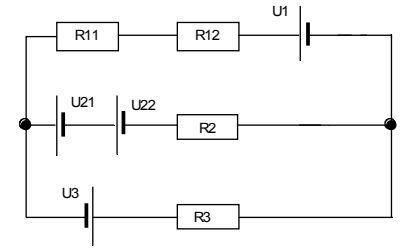
$$I_1 + I_2 + I_3 = 0$$

$$(R_{11} + R_{12}) \cdot I_1 - R_2 \cdot I_2 = -U_1 + U_{21} + U_{22}$$

$$(R_{11} + R_{12}) \cdot I_1 - R_3 \cdot I_3 = -U_1 - U_3$$

$$R_2 \cdot I_2 - R_3 \cdot I_3 = -U_{21} - U_{22} - U_3$$

Řešení



$$I_1 + I_2 + I_3 = 0$$

$$100 \cdot I_1 - 200 \cdot I_2 = 15$$

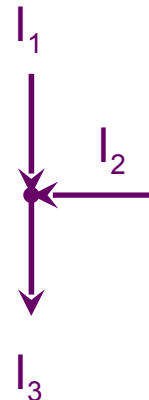
$$100 \cdot I_1 - 10 \cdot I_3 = -25$$

$$I_3 = 9/23 \text{ A} = 0,39 \text{ A}$$

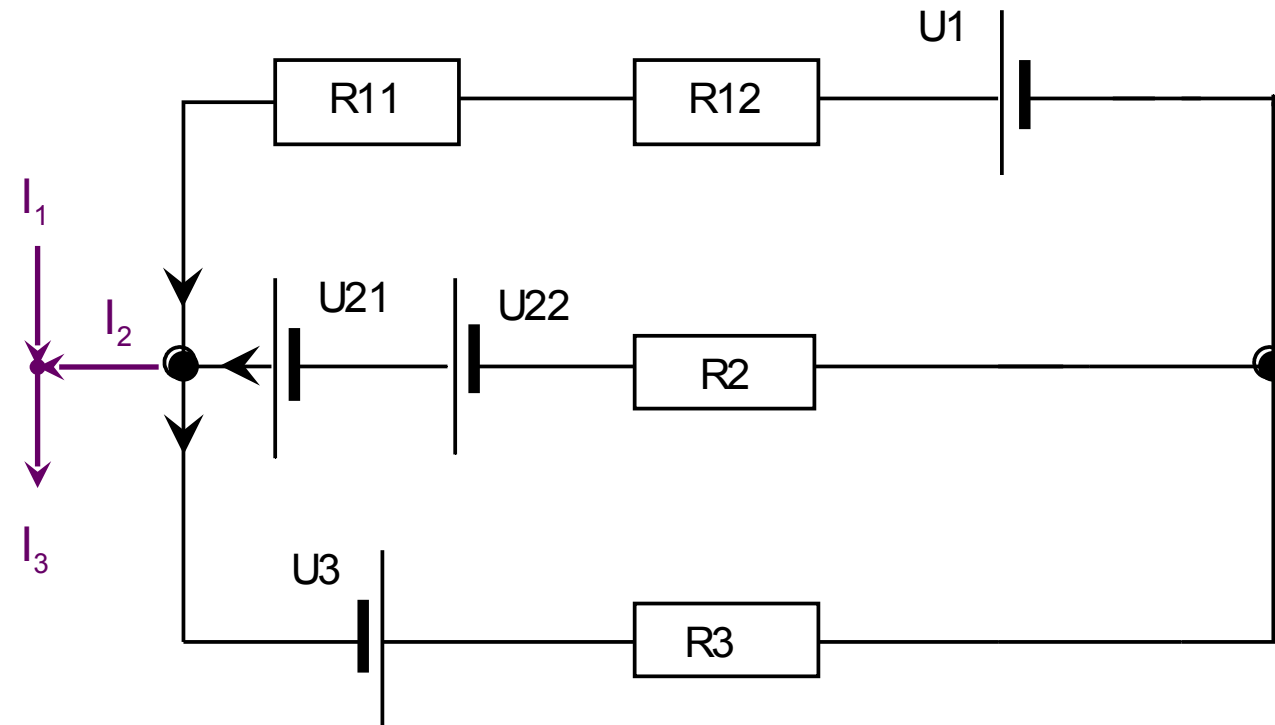
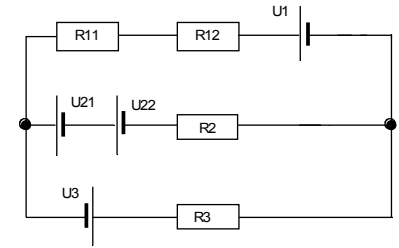
$$I_2 = -0,18 \text{ A}$$

$$I_1 = -0,21 \text{ A}$$

skutečné směry



Řešení



$$I_1 = -0,21A$$

$$I_2 = -0,18A$$

$$I_3 = \frac{9}{23}A = 0,39A$$