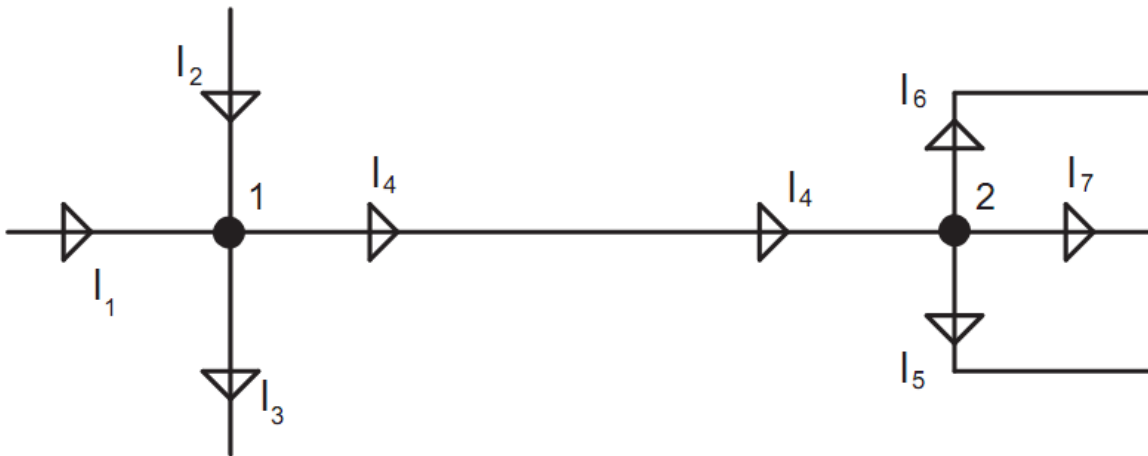


Kirchhoffovy zákony

Jsou základní zákony pro řešení elektrických obvodů, popisují důsledky zákona zachování elektrického náboje a zákona zachování energie v elektrickém obvodu.

I. Kirchhoffův zákon – definuje zákon zachování elektrického náboje v obvodu. Platí pro uzel elektrického obvodu, ve kterém se elektrický proud rozděluje do větví. Podle elektronové teorie, je elektrický proud způsoben usměrněným pohybem nosičů náboje – elektronů. *I. Kirchhoffův zákon* dokazuje, že elektrony (elektrický proud), které do uzlu elektrického obvodu vstoupí, z něho musí také odejít. Jinými slovy:

Součet proudů vstupujících do uzlu se rovná součtu proudů z uzlu vystupujících.



Pro uzly el. obvodu na obrázku, označené 1 a 2 platí:

$$\text{uzel 1: } I_1 + I_2 = I_3 + I_4$$

potom tedy platí, že součet všech proudů v uzlu el. obvodu je roven nule:

$$I_1 + I_2 + (-I_3) + (-I_4) = 0 \text{ (A)}$$

(podle dohody je proud tekoucí do uzlu kladný, zatímco proud tekoucí z uzlu záporný)

$$\text{uzel 2: } I_4 = I_5 + I_6 + I_7$$

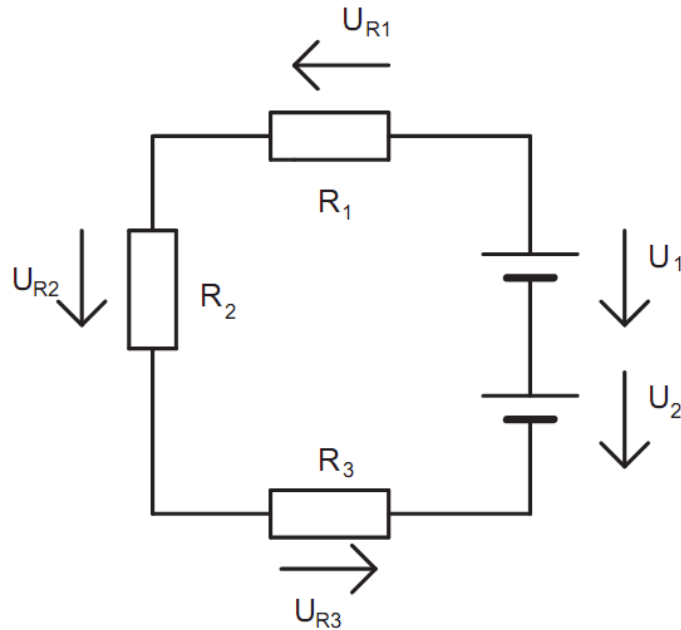
potom tedy opět platí, že součet všech proudů v uzlu el. obvodu je roven nule:

$$I_4 + (-I_5) + (-I_6) + (-I_7) = 0 \text{ (A)}$$

jinak zapsáno:

$$\sum I = 0 \text{ (A)}$$

II. Kirchhoffův zákon – definuje zákon zachování energie pro elektrický obvod. Energie získaná ze všech zdrojů v uzavřeném obvodu se spotřebuje na všech přítomných spotřebičích. Platí pro uzavřené elektrické obvody a stanoví, že *součet všech napětí na svorkách zdrojů v uzavřeném elektrickém obvodu je roven součtu všech napětí (úbytků napětí) na svorkách spotřebičů*. Pokud jsou napětí na zdrojích psaná s kladným znaménkem a napětí na spotřebičích se záporným znaménkem potom platí, že *součet všech napětí v uzavřeném elektrickém obvodu je roven nule*.



(U_1, U_2 - zdroje napětí; R_1, R_2, R_3 - spotřebiče)

Pro uzavřený elektrický obvod na obrázku platí:

$$U_1 + U_2 = U_{R1} + U_{R2} + U_{R3}$$

Potom tedy platí, že součet všech napětí v uzavřeném elektrickém obvodu je roven nule:

$$U_1 + U_2 + (-U_{R1}) + (-U_{R2}) + (-U_{R3}) = 0 \text{ (V)}$$

Jinak zapsáno:

$$\sum U = 0 \quad (\text{V})$$

Základy elektrotechniky

Ing. M. Bešta

Příklad 1:

Podle Ohmova zákona určete proudy I_2 a I_3 a podle I. Kirchhoffova zákona určete celkový proud I_1 v obvodu:

$$R_1 = 10\Omega$$

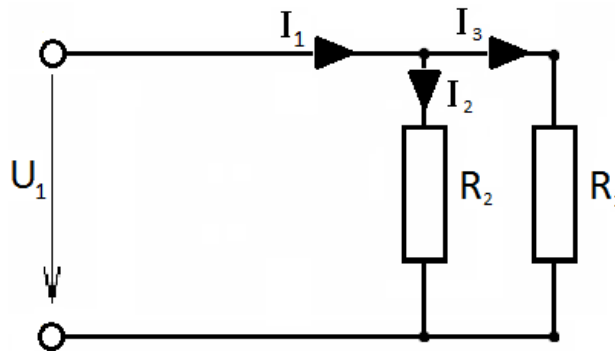
$$R_2 = 5\Omega$$

$$U_1 = 33V$$

Řešení:

$$I_2 = \frac{U_1}{R_2} = 6,6A; \quad I_3 = \frac{U_1}{R_1} = 3,3A$$

$$I_1 = I_2 + I_3 = 9,9A$$



Příklad 2:

Vypočítejte úbytky napětí na rezistorech R_1 a R_2 a ověřte platnost II. KZ.

$$I_1 = 2,5A$$

$$R_1 = 10\Omega$$

$$R_2 = 5\Omega$$

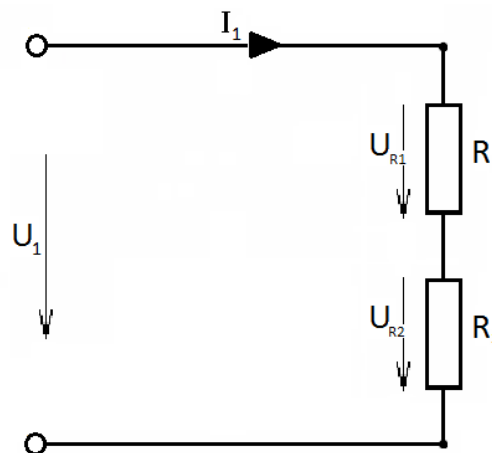
$$U_1 = 37,5V$$

Řešení:

$$U_{R1} = I_1 \cdot R_1 = 2,5 \cdot 10 = 25V$$

$$U_{R2} = I_1 \cdot R_2 = 2,5 \cdot 5 = 12,5V$$

$$U_1 = U_{R1} + U_{R2} = 37,5V$$



Příklad 3:

Vypočítejte hodnotu předřadného rezistoru R_1 .

$$I_2 = 100mA$$

$$I_3 = 100mA$$

$$U_z = 6V$$

$$U_1 = 24V$$

Řešení:

$$I_1 = I_2 + I_3 = 100 + 100 = 200mA = 0,2A$$

$$U_R = U_1 - U_z = 24 - 6 = 18V$$

$$R_1 = \frac{U_R}{I_1} = \frac{18}{0,2} = 90\Omega$$

